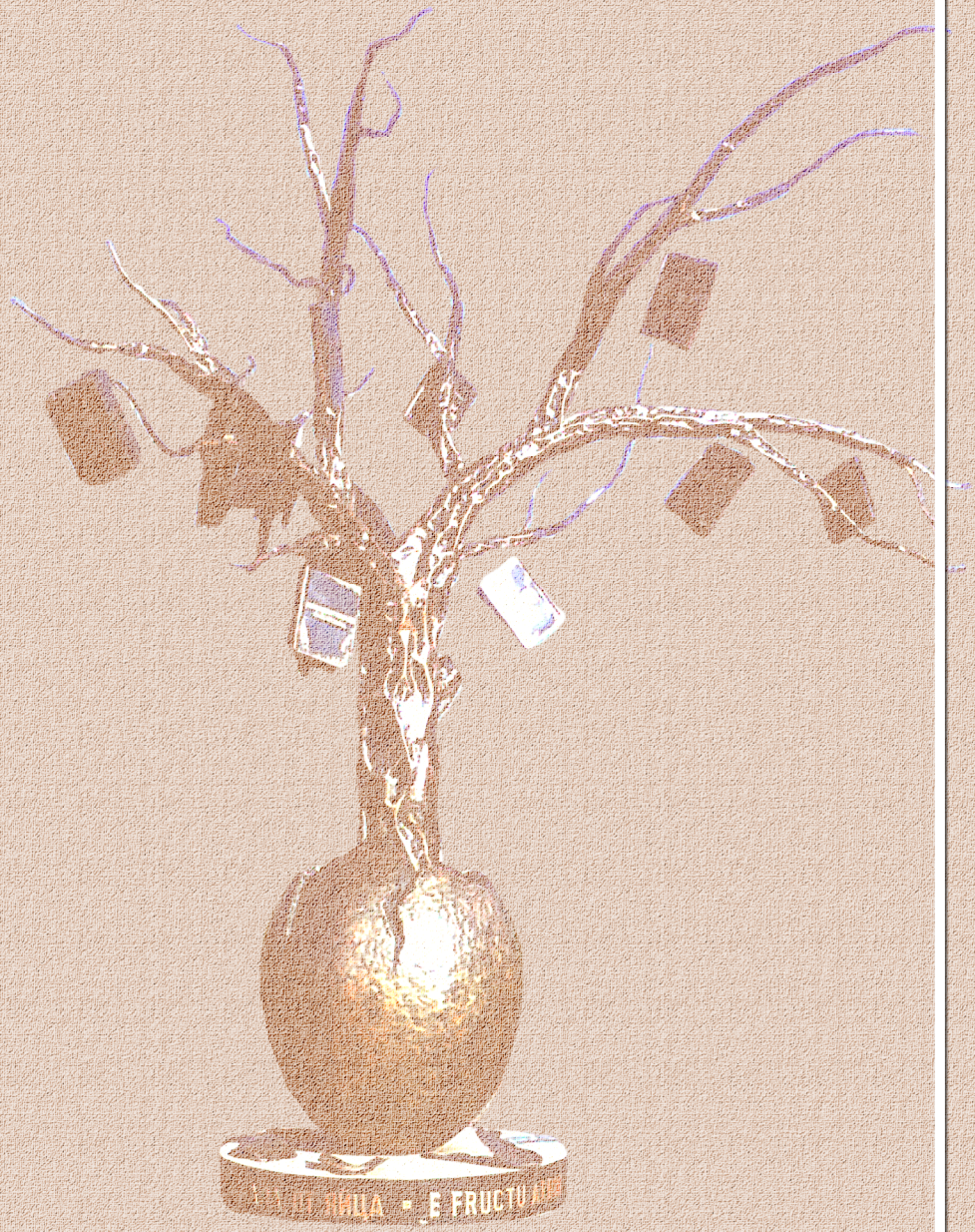


НАУКА И ПРАКТИКА:
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – ОТ ИДЕИ ДО ВНЕДРЕНИЯ

Материалы XII региональной научно-практической конференции
Томск, 2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

НАУКА И ПРАКТИКА: ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – ОТ ИДЕИ ДО ВНЕДРЕНИЯ-2023

Материалы XII региональной научно-практической конференции Томск, 2023

Томск
Издательство ТУСУРа
2023

УДК 336.114(063):005.8
ББК 94.3
Н34

Организационный комитет конференции

Председатель оргкомитета:
Сенченко П.В. – канд. техн. наук, доцент, проректор по учебной работе
Члена оргкомитета:
Сидоров А.А. – канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой АОИ
Пахмурин Д.О. – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры ПрЭ
Раитина М.Ю. – д-р филос. наук, доцент, декан ГФ
Рахманенко И.А. – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры БИС
Жидик Ю.С. – канд. техн. наук, доцент кафедры ФЭ
Заболоцкий А.М. – д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой СВЧиКР
Богомолова А.В. – канд. экон. наук, декан ЭФ
Михальченко С.Г. – д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой ПрЭ
Нариманова Г.Н. – канд. физ.-мат. наук, доцент, декан ФИТ
Шульгина Ю.В. – канд. техн. наук, зам. директора по образованию ПИШ
Туев В.И. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РЭТЭМ
Солдаткин В.С. – канд. техн. наук, доцент кафедры РЭТЭМ
Куприянов Е.А. – директор центра по работе с талантливой молодежью УНН
Трубченинова И.А. – директор центра карьеры
Макимова К.Т. – специалист по УМР центра карьеры

Наука и практика: проектная деятельность – от идеи до внедрения-
Н34 2023 : материалы XII региональной науч.-прак. конф., Томск, 2023. – Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2023. – 857 с.

Представлены результатов реализации проектов школьников, студентов и руководителей научно-исследовательской работы учащихся, в рамках проектных групп или индивидуальных научных исследований, имеющих инновационную составляющую и ориентированных на дальнейшее коммерческое использование. Основной целью интернет-конференции является обмен информацией о новых научных направлениях, инновационных подходах и методах решения актуальных проблем, а также представление и обсуждение результатов исследований.

Содержатся доклады, связанные с радиоэлектроникой, радиотехникой, нанотехнологиями, приборостроением, энергетикой и силовой электроникой, радиосвязью и СВЧ, автоматизированными системами обработки информации, а также биомедецинскими, экономическими, социальными и информационными технологиями.

УДК 336.114(063):005.8
ББК 94.3

© Томск. гос. ун-т систем упр.
и радиоэлектроники, 2023

Секция 1. АЛГОРИТМЫ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА ГЕНЕРАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ ОТЧЕТНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

И.Ю. Атрошенко, Н.С. Альшевский,
Н.А. Ефремов, студенты каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, fanandgame@gmail.com
Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2202 – Автоматизация сбора отчетов по протоколам

В статье рассматривается проблема ведения внутренней отчетности на предприятиях разного масштаба и предлагается краткий обзор разрабатываемой системы генерации отчетности, помогающей решить данную проблему.
Ключевые слова: *система генерации отчетности, внутренний документооборот, стандартизированные отчеты, автоматизация*

В нашу стремительную эпоху, где время и информация являются одними из важнейших ресурсов для каждого предприятия, потребность в эффективных инструментах для генерации внутренней отчетности в виде управленческих или оперативных отчетов становится более актуальной, поскольку одним из факторов экономической успешности предприятия может являться то, насколько качественно и своевременно руководство предприятия может получить информацию, необходимую для принятия управленческих решений.

Наиболее распространенными методами ведения внутренней документации на предприятиях являются бумажная отчетность, электронные таблицы и файлы, а также специализированные системы для учета и отчетности. Однако эти методы имеют свои ограничения. Бумажная отчетность ограничивает доступность и мобильность документов, требует физического присутствия для обмена информацией и подвержена риску утраты или повреждения документов. Электронные файлы и таблицы, хотя и облегчают обработку информации, могут столкнуться с проблемами несогласованности форматов, версий программного обеспечения и конфликтами при совместной работе.

Каждое предприятие самостоятельно определяет метод ведения и вид внутренней отчетности. Именно отсутствие регламентированности в этом вопросе требует индивидуального подхода в настройке программного обеспечения с привлечением специалистов для эффективного внедрения внутреннего документооборота.

В этом контексте, универсальная система генерации отчетности (СГО) предоставляет предприятиям инструмент, способный адаптироваться к их индивидуальным потребностям, не требуя особой подготовки для её внедрения.

Основными особенностями разрабатываемой системы должны стать:

– гибкость в формировании структуры отчетности и легкая настройка под конкретные нужды предприятия;

– возможность интегрирования с функционирующими на предприятии системами или использование ее в качестве вспомогательного инструмента для узкого круга задач;

– многорежимность работы за счет использования как ручного ввода, так и автоматического считывания электронных документов согласно заданному шаблону.

Применимость системы может проявляться в следующих сценариях:

– мелкие предприятия и стартапы, где нет высоких требований к сложным процессам документооборота, но важна оперативность и гибкость в формировании различных отчетов;

– сферы с высоким объемом стандартизированных отчетов, где необходимо регулярно формировать стандартизированные отчеты;

– предприятия с потребностью в ведении разнообразной отчетности.

Рассмотрим возможное использование данной системы на примере некоторой организации [1, 2]. Примером внутренней оперативной документации данной организации являются протоколы совещаний (рисунок 1), включающие в себя различные оперативные задачи, которые должны быть выполнены в определенный срок и имеют конкретных ответственных за их исполнение лиц.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

1. Отчеты о проделанной работе.
2. О выполнении решений предыдущих совещаний.

СЛУШАЛИ: Заместителей генерального директора.

РЕШИЛИ:

1. Провести закупку оборудования.
Ответственные – Иванов И.И., Борисов Б.Б..
Срок исполнения – постоянно.
2. Подготовить отчет о проделанной работе за квартал.
Ответственные – Петров П.П., заместители генерального директора.
Срок исполнения – 27.12.2023.
3. Провести тестирование кадров на проф. пригодность.
Ответственный – заместители генерального директора.
Срок исполнения – 15.11.2023.

Рисунок 1 – Пример содержания протокола совещания с поставленными задачами

А также общие отчеты на основании протоколов совещаний по выполнению этих задач, содержащие доклад от лиц, ответственных за их исполнение (рисунок 2). Такие отчеты формируются еженедельно.

Перечень поручений и отчетов по протоколу производственного совещания при генеральном директоре по направлению деятельности заместителя генерального директора по управлению персоналом от 08.11.2023 № 11

№ по протоколу	Поручение	Ответственный / Срок / Пояснения
1.	Провести закупку оборудования.	Ответственные - Иванов И.И., Борисов Б.Б. Срок исполнения - постоянно
	Отчет на 25.11.2023 Краткий отчет по поручению	ОКиТО: Отчет от исполнителя ООТиЗ: Отчет от исполнителя
2.	Подготовить отчет о проделанной работе за квартал.	Ответственные - Петров П.П., заместители генерального директора Срок исполнения - 15.11.2023
	Отчет на 25.11.2023 Краткий отчет по поручению	ООТиЗ: Отчет от исполнителя
3.	Провести тестирование кадров на проф. пригодность.	Ответственные - заместители генерального директора Срок исполнения - 15.11.2023
	Отчет на 25.11.2023 Краткий отчет по поручению	СК: Отчет от исполнителя ОСР: Отчет от исполнителя

Рисунок 2 – Пример сводного отчета по протоколу совещания сгенерированный разработанной системой

Формированием этих документов на предприятии занимается конкретное лицо, в чьи задачи входит анализ протокола совещания с целью выделения нужных задач, их распределение между сотрудниками организации, а также последующий контроль исполнения и формирование общего отчета для руководства.

Разрабатываемая система может облегчить процесс работы с данной документацией путем использования разработанных алгоритмов обработки текста, модуля контроля исполнения задач, а также модуля автоматического формирования отчетной документации на основании заданного шаблона. Это позволит уменьшить временные затраты на выполнение подобной рутинной работы и уменьшить шанс появления ошибки при ручном формировании документации.

В следующих итерациях разработки планируется расширение функционала системы путем внедрения элементов ИИ для автоматического анализа поступающих данных, аналитики и прогнозирования с целью формирования рекомендаций по улучшению работы предприятия, что станет еще одним конкурентным преимуществом разрабатываемой системы.

Литература

1. Павкина Н.А. Организация документооборота в современных учреждениях // Актуальные проблемы современности: наука и общество. 2020. №1 (26). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-dokumentooborota-v-sovremennyh-uchrezhdeniyah (дата обращения: 22.11.2023).

2. Гаврилина В.А., Щукина В.В. Системы электронного документооборота // Современная техника и технологии. 2017. № 5. URL: https://technology.snauka.ru/2017/05/13369 (дата обращения: 22.11.2023).

ПРОБЛЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО КАРОТАЖАМ СКВАЖИН

Д.Ф. Байгозова, студент каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, a.wisteria@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2001 – Искусственный интеллект в прогнозировании

Ресурсы являются основой для развития страны, а для их извлечения проводятся геологоразведочные работы, включающие различные исследования с целью обработки и выделения особенностей их залегания. Исследования предполагают работу со сбором и анализом больших объемов данных, поэтому целесообразно использовать методы автоматизации, что позволит существенно сократить время обработки данных и их интерпретации, снизить риски и повысить эффективность процесса добычи труднодоступных ресурсов.
Ключевые слова: *геология, геологические исследования, ГИС-системы, автоматизация обработки данных, методы машинного обучения*

Благосостояние и само существование страны в значительной степени зависят от ее запасов ресурсов. Особую роль в этом играет геология, так как она связана с развитием минерально-сырьевой базы государства, что является основой для поддержания и развития его экономики [1]. Однако, большая часть таких ресурсов являются труднодоступными.

К труднодоступным ресурсам относят месторождения, расположенные на больших глубинах, доступ к которым затруднен из-за высоких затрат на бурение, месторождения с низким содержанием полезного ископаемого, разработка которых экономически невыгодна с использованием традиционных методов, месторождения в районах с суровым климатом и отдаленной инфраструктурой. Освоение таких ресурсов требует применения инновационных технологий добычи, чтобы обеспечить большую экономическую эффективность.

Для выстраивания оптимальной технологии добычи применяются различные геологические разработки, которые позволяют изучать структуру, свойства, состав пород и оценить распределение полезных ископаемых и других ресурсов в земной коре путем проведения различных геофизических, геохимических исследований. Геологические исследования включают такие методы как сейсмический, гравитационный, магнитный, электромагнитный и геоэлектрический методы, анализ проб пород, ультразвуковые и скважинные исследования [2].

Скважина – это вертикальное или наклонное отверстие, пробуренное в земле для извлечения или исследования подземных ресурсов, таких как нефть, газ, вода или минералы. Скважины бывают разных типов, например, для получения информации о геологическом строении пород используют метод бурения скважины керна, который дает набор числовых данных об изменении состава пород по глубине.

После сбора числовых данных в результате исследований возникает необходимость их обработки с целью извлечения полезной информации, выявлении закономерностей и выстраивании взаимосвязей между различными параметрами. Однако обработка данных, полученных в результате бурения, может быть трудоемкой и затратной задачей, так как каждая скважина может содержать огромное количество информации из-за большого количества переходов и пропластов в разрезе, и ручная обработка всех этих данных займет много времени и ресурсов. Автоматизация этого процесса позволит существенно сократить время, затрачиваемое на обработку данных, и повысить эффективность работы геологов и инженеров [3].

В последние годы разработаны новые методы геофизического исследования скважин (ГИС), повсеместно внедряется современная геофизическая аппаратура, позволяющая оперативно производить комплексную обработку и интерпретацию промыслово-геофизической информации с помощью ЭВМ и персональных компьютеров, использующих новейшие средства программного обеспечения [2]. Геофизические исследования на месторождениях предполагают построение каротажных диаграмм – графиков изменения физического параметра от глубины [4]. Принципы обработки диаграмм любого метода сводятся к выделению аномалий на нормальном фоне. Качественная интерпретация диаграмм ГИС включает как обработку каждой диаграммы, так и межметодную и межскважинную корреляцию. Количественная геолого-геофизическая интерпретация в каждом методе своя, но наиболее достоверная информация получается при комплексировании нескольких методов. При интерпретации данных ГИС, вместе с материалами литологического изучения образцов пород и скважинных испытаний пластов, получается значительное количество информации о пересеченных скважинами отложениях. Эта информация используется для создания описаний разрезов скважин, характеристики каждого из вскрытых пластов и построения схем корреляции.

Корреляция данных при обработке больших объемов может занимать значительное количество времени. В случае больших и однородных пластов, интерпретация данных может быть выполнена вручную [4]. Однако при большом количестве переходов и пропластов для автоматизации процесса предлагается использовать методы машинного обучения, что позволяет существенно сократить время обработки данных по сравнению с ручным трудоемким анализом.

К методам машинного обучения, применимым для решения проблемы автоматизации обработки данных по каротажам скважин, можно отнести аппроксимацию данных (позволяет моделировать зависимости между параметрами при больших объемах информации), выявление кластеров (группировка данных в зависимости от сходства характеристик, что позволяет выделить типичные закономерности). Для выявления кластеров и паттернов в геологических данных может быть применен метод Кохонена [5]. Этот метод нейронных сетей, также известный как карты Кохонена или самоорганизующиеся карты, позволяет сжать и структурировать данные, выявляя их внутренние закономерности. Метод Кохонена может быть использован для кластеризации данных каротажа и обнаружении скрытых закономерностей. В контексте данных каротажа, закономерности могут выявляться между различными параметрами, такими как электрическая проводимость, плотность, проницаемость и другие характеристики пород.

Таким образом, применение машинных методов позволяет отойти от традиционных методов сбора и обработки информации, решить проблему интерпретации больших массивов данных и исключить субъективность в распознавании результатов исследований. Точная и надежная информация о геологической структуре и свойствах пластов способствует комплексному использованию полезных ископаемых и всех вмещающих пород в контурах месторождения, что в конечном итоге помогает снизить риски и повысить эффективность процесса бурения.

Литература

1. Константинов Ю.А., Синельникова И.Е. Значение геоинформационных систем (ГИС) в процессе изучения инженерной геологии студентами строительных специальностей в Майкопском государственном технологическом университете // Вестник Науки и Творчества. Майкоп. 2019. № 12(48). С. 52–84.

2. Косков В.Н., Косков Б.В. Геофизические исследования скважин и интерпретация данных ГИС. Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. 317 с.

3. Мельниченко И.А. Трехмерное геомоделирование границ литологических разностей железорудных месторождений на основе пространственно-координированных данных : дис. … канд. тех. наук : 1.6.20: защищена 04.03.2022: утв. 16.03.22 / Мельниченко Илья Ашотович. М., 2021. 209 с.

4. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин. Екатеринбург : Уральский гос. горный ун-т, 2014. 456 с.

5. Калашников А.О., Никулин И.И. Выделение типов пород по геохимическим данным с помощью искусственной нейронной сети (на примере Большетроицкого месторождения богатых железных руд, Белгородская область) // Апатиты: Труды Ферсмановской научной сессии ГИ КНЦ РАН. 2018. № 15. С. 168–171.

ТОЧЕЧНЫЙ ВЫВОД ДИНАМИКИ ЗНАЧЕНИЙ ВОДНОГО ИНДЕКСА NDWI НА СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

В.Е. Бажинов, А.М. Фролов, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, lukyanov.ak@asu.tusur.ru
Научный руководитель А.К. Лукьянов, доцент каф. АСУ, канд. техн. наук

Проект ГПО АСУ 2302 – Мониторинг водных объектов

Проводится описание применения водного индекса NDWI к многоспектральным спутниковым снимкам для отслеживания водных объектов на поверхности Земли. Описывается процесс выбора точки на спутниковом изображении и вывод на экран точечной диаграммы значений водного индекса за выбранный временной промежуток.
Ключевые слова: *спутниковые снимки, водные объекты, водные индексы, значения NDWI, интерполяция NDWI*

Аппараты дистанционного зондирования Земли проводят непрерывную съёмку земной поверхности с определённой периодичностью. Спутниковые снимки покрывают значительные расстояния и не требуют ручной съёмки с присутствием человека. Использование водных индексов при работе с данными спутников позволяет отделять водные объекты от окружения [1]. Непрерывный мониторинг огромных площадей позволяет без реального присутствия людей выявлять аномалии в поведении водных объектов и предпринимать необходимые меры по минимизации возможных последствий. Анализ поведения водных объектов за определённый период мониторинга позволяет выделить шаблоны поведения водоёмов в определённой местности.

Выполняемый нами проект предполагает собой разработку программного комплекса обнаружения и оценки состояния водных объектов по спутниковым снимкам. В качестве исходных данных выбраны изображения спутникового аппарата Sentinel-2, разрешение которого позволяет проводить исследования площадей земной поверхности с высокой точностью – на один пиксель отснятого изображения приходится квадратная область со стороной 10 метров.

Исследуемая нами область – местность 100 на 100 километров в районе города Томска. Из-за специфики ведения съёмки, выбранный участок не всегда попадает в объектив спутникового аппарата целиком и, соответственно, снимается не в полном объёме. В связи с этим, исходные данные поставляются частями, и реальные данные для конкретной точки на местности приходят с периодичностью от 3 до 5 дней. Данный промежуток подходит для общего анализа изменения водного индекса.

Нормализованный водный индекс NDWI рассчитывается на основе данных снимков в ближнем инфракрасном и зелёном спектрах. На основе расчётов создаются соответствующие изображения с визуализированными значениями индекса. Дополнительно обрабатывается поставляемый спутником файл о наличии облаков на определённых участках изображения. Пиксели с облаками отфильтровываются, предоставляя доступ только к реальным значениям.

Для реализации отображения динамики изменения значений индекса требуются данные о местоположении пикселя исследуемой местности, а также интересующие даты. Также необходимы сами изображения с визуализированным индексом и отфильтрованными облаками.

В спутниковых изображениях помимо цветовых составляющих содержится также информация о координатах снимаемого района, благодаря чему на любом загруженном снимке можно определить позицию местности. Однако данный способ не подходит для определения позиции интересующего пикселя, т.к. в этом случае позиция должна определяться относительно начала самого изображения. Иными словами, нельзя сказать, в каком именно пикселе изображения находится та или иная координата снимка.

На текущем этапе работы разрабатывается алгоритм, который высчитывает разницу между крайними значениями мировых координат и проецирует её на координатную сетку, единицами измерения которой являются позиции пикселей изображения. Таким образом, становится возможным однозначно определить позицию интересующей точки.

Далее составляется и сортируется по дате съёмки список файлов изображений, содержащих нужную точку и очищенных от облачных значений. После этого каждый файл открывается в режиме бинарного чтения, берутся данные из нужного пикселя. Затем значения проходят через алгоритм интерполяции, т.к. необходимо устранить значения в местах, затянутых облаками, заменив их приблизительным значением индекса, опираясь на соседние непустые значения. Далее по значениям строится диаграмма и выводится на экран.

На рисунке 1 представлены визуализированные значения водного индекса, рассчитанные на исследуемой нами области, с указанной точкой исследования. На рисунке 2 указана соответствующая диаграмма, которая её визуализирует.

Как можно заметить по значениям, индекс имеет своего рода «провалы». Данный недостаток объясняется некорректными значениями возможной облачности в файлах, поставляемым спутником [2], и, как следствие, неточной работой алгоритма интерполяции. Тем не менее, если не учитывать «провалы», можно наблюдать, как изменяется значение индекса со временем. Например, во время морозов оно варьируется около нулевого значения и увеличивается по мере наступления весны. А к середине апреля индекс достиг относительного максимума, что свидетельствует о сход льда.



Рисунок 1 – Выбранный для изучения пиксель
(по центру окружности) на участке р. Томь



Рисунок 2 – Динамика изменения значений NDWI на выбранном участке местности

Недостаток файла с данными об облаках возможно устранить с помощью использования других разновидностей водных индексов [3], которые используют другие цветовые спектры для определения типа поверхности. На основании этих данных строится новая облачная маска, которая будет фильтроваться из рассчитанных значений NDWI.

Заключение. Таким образом, исследование динамики изменения значений водного индекса позволяет исследовать и анализировать зависимости состояния водоёмов от времени года. Дальнейшая разработка программного комплекса в перспективе включает в себя улучшение интерполяции значений, совмещение нескольких разновидностей водных индексов, использование дополнительных

данных о состоянии реки (например, время цветения) и соответствующее сопоставление данных с динамикой значений, что позволит выявлять естественные и прогнозировать аномальные изменения.

Литература

1. Comparison and improvement of methods for identifying waterbodies in remotely sensed imagery / F. Sun, W. Sun, J. Chen, P. Gong // International Journal of Remote Sensing. 2012. Vol. 33, No 21. P. 6854–6875.

2. Available bands and data | Sentinel-2 L2A: сайт сервиса доступа к данным спутника Sentinel-2 – Sentinel Hub. URL: https://docs.sentinel-hub.com/api/latest/data/sentinel-2-l2a/#available-bands-and-data (дата обращения: 19.11.2023).

3. Виды водных индексов и их применение: сайт геопространственного агенства «Иннотер». URL: https://innoter.com/articles/vidy-vodnykh-indeksov-i-ikh-primenenie/ (дата обращения: 22.11.2023).

АВТОМАТИЗАЦИЯ КРЕДИТОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ

М.В. Чичикин, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, cchichikinmv@yandex.ru
Научный руководитель: М.В. Григорьева, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ

Данная статья рассматривает важность автоматизации бюрократических процессов при выдаче кредитов. Она описывает проблемы, с которыми сталкиваются банковские учреждения при рассмотрении заявок физических лиц на получение кредита. В статье представлены преимущества автоматизации, такие как повышение эффективности, сокращение времени обработки и снижение ошибок. Также рассмотрены различные инструменты и технологии, которые могут быть использованы для автоматизации.
Ключевые слова: *Автоматизация, кредитование, бюрократизация, эффективность, ошибки, искусственный интеллект, машинное обучение*

В настоящее время широко распространена проблема излишней затянутости бюрократических процедур при получении кредитов. В области кредитования в России присутствует множество сложных процедур, связанных с представлением и проверкой документов, что делает процесс получения кредита длительным и требующим значительных усилий [1]. Автоматизация этой процедуры будет полезна как банковским учреждениям, так и физическим лица, потому что будет сокращать количество времени, затрачиваемого на рассмотрение заявок, повышать эффективность и снижать вероятность риска выдачи кредита неподходящему заявителю.

В кредитовании документооборот имеет устаревшую структуру и включает в себя множество участников, которые вручную ведут проверку. Документы, такие как паспорт, справка о доходах и суммах налога физического лица, трудовая книжка, СНИЛС, ИНН, составляют основу информационного потока. Эта информация может быть представлена в различных форматах, включая бумажные и электронные документы.

Разработка собственной информационной системы документооборота позволит создать решение, которое будет лучше соответствовать требованиям и потребностям банковской отрасли. С ее помощью можно внедрить инновационные технологии, предоставляющие быстрый и качественный анализ [2].

Концепцией программного продукта для автоматизации кредитования будет выступать мобильное приложение.

Предлагаемое решение будет интегрировано в мобильное приложение банков, сканируя все необходимые документы для подачи заявки на кредит. Это включает в себя возможность сфотографировать или отсканировать различные документы, такие как паспорта, удостоверения личности, счета, отчеты о доходах и другие важные документы.

После того, как пользователь загрузит все требуемые документы в приложение, искусственный интеллект начнет анализировать эти данные. ИИ будет проводить проверку и структуризацию информации, а также осуществлять анализ содержания документов для проверки их соответствия критериям, необходимым для рассмотрения заявки на кредит.

По завершении анализа ИИ сделает предварительный вывод о одобрении или отказе заявки на кредит. Если заявка будет одобрена, то она автоматически передастся для подтверждения сотруднику банка.

Поскольку приложение предполагает использование искусственного интеллекта, для его работы необходимо проведение машинного обучения. Это включает в себя процесс изучения и анализа утвержденных заявок для создания надежных моделей и алгоритмов принятия решений.

Таким образом, это приложение не только сканирует все необходимые документы для кредитной заявки, но и имеет функцию, которая использует искусственный интеллект для помощи в принятии решений о кредитном обслуживании. Кроме того, результаты анализа хранятся в централизованной базе данных для последующего доступа и использования.

Данный программный продукт по концепции ставит своей целью значительное улучшение эффективности и качества бюрократических процедур в банковском деле РФ, снижая вероятность ошибок, вовлечения лишних кадров, что в итоге будет улучшать и упрощать процесс выдачи кредитов.

В целом, разработка новой информационной системы документооборота в банковской отрасли имеет потенциал для улучшения процессов работы и повышения эффективности.

Приложение должно включать в себя:

– сканер документов, который сможет конвертировать их в разные форматы;

– искусственный интеллект, который будет обрабатывать запросы;

– интуитивно понятный и удобный интерфейс для пользователей, в котором можно отслеживать статус заявки;

– безопасность данных;

– централизованную базу данных, в которой будут храниться все данные для подачи заявки, а также решение ИИ по поводу этой заявки;

– связь с поддержкой и уведомления.

Схема работы приложения отображена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Система управления документами

Литература

1. Анализ бизнес-процессов банка при выдаче кредитов юридическим лицам для обоснования решения автоматизации. URL: https://goo.su/9vzvYm (дата обращения: 22.11.23).

2. Об автоматизации кредитного процесса в банке. URL: https://goo.su/UMqAU (дата обращения: 22.11.23).

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ UX И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ BREAD UNITS

Д.В. Дей, С.А. Качаева, Д.Д. Глотов, студенты каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР, mrdei@vk.com
Научный руководитель: Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, канд. техн. наук

Проект ГПО КСУП 1803 – Автоматизированная информационная система поддержки учебного процесса кафедры

В статье рассмотрена актуальность и значимость пользовательского опыта UX в современном мире технологий. Произведен анализ и синтез основных принципов UX. Продемонстрировано применение принципов UX в проектировании мобильного приложения Bread Units.
Ключевые слова: *мобильное приложение, UX, пользовательский опыт, разработка ПО, сахарный диабет*

В эпоху современных технологий пользовательский опыт (User Experience, UX) стал ключевым фактором при создании успешных продуктов и сервисов. UX охватывает все взаимодействие пользователя с продуктом или услугой, включая навигацию, процессы взаимодействия, а также эмоциональные и когнитивные аспекты. В статье рассмотрено несколько ключевых принципов, которые помогут создать универсальный пользовательский опыт.

Принципы. Качественный пользовательский опыт включает в себя:

1. Изучение потребностей пользователей: для этого производят исследование рынка мобильных приложений или сбор информации с пользователей через опросы, интервью, голосования. Это позволяет выделить потребности целевой аудитории для внедрения наиболее актуальных функций в приложение.

2. Простота и понятность: важным фактором для хорошего UX является простота и понятность интерфейса, чтобы пользователи могли быстро освоить продукт без дополнительных инструкций. Если всё же инструкции необходимы – их внедрение в приложение является важной задачей разработчика.

3. Последовательность: продукт должен иметь единый стиль, чтобы пользователи легко ориентировались и не терялись в разделах, окнах и в прочих функциональных элементах.

4. Информационная архитектура: структура приложения должна быть комфортной в использовании, чтобы пользователи могли быстро находить необходимую информацию.

5. Контакт пользователя и приложения: хороший UX включает предложение решений до того, как пользователь определит, что ему необходимо. Автоматическое заполнение полей, персонализированные рекомендации и подсказки улучшат взаимодействие пользователя с продуктом.

Применение. Далее представлено применение данных принципов при проектировании UX в приложении Bread Units. Данное приложение позволяет осуществлять подсчет хлебных единиц ХЕ в продуктах питания. Целевая аудитория – пациенты с сахарным диабетом, следящие за количеством ХЕ в пище [1, 2].

На рисунке 1 представлен главный экран приложения. Предлагаемый интерфейс не имеет лишних элементов, разработан в едином стиле. Можно сказать, интерфейс простой, понятный и соответствует приведенным принципам UX.

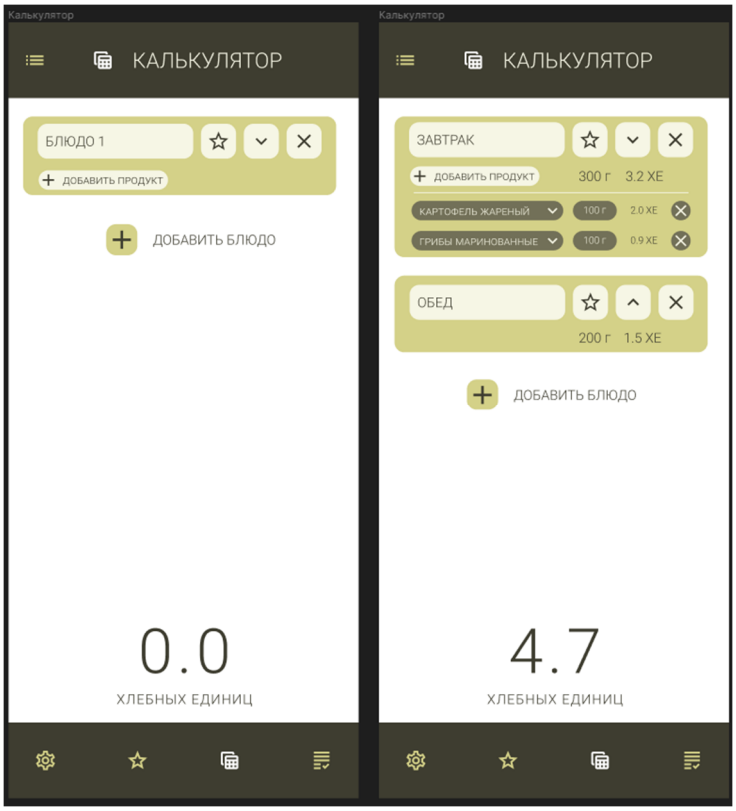


Рисунок 1 – Главный экран приложения

Информационная архитектура. Важная информация и кнопки должны всегда находиться под рукой. С этим отлично справляются верхнее, нижнее меню, боковая панель и домашняя страница. Верхняя панель не должна быть нагроможденной, так как с современными экранами туда сложнее всего дотягиваться пальцем, держа телефон в одной руке. Некоторые элементы можно спрятать в боковую панель, а на верхней оставить только заголовок раздела, в котором пользователь совершает действия. Это не только позволит пользоваться более удобной боковой панелью, но ещё освободит пространство для названия раздела. В нижнее меню можно поместить самые частые и полезные функции приложения. В Bread Units таковыми являются: калькулятор, избранное, история и настройки [3, 4].

Некоторая информация может быть приоритетнее другой. Например, надпись «4.7 хлебных единиц». В данном случае мелким шрифтом написано

«хлебные единицы», а крупным «4.7». Это логично, потому что по мере пользования приложением пользователь точно запомнит, что в данном месте отображаются хлебные единицы. Однако он никогда не сможет угадать – их количество, которое постоянно меняется при изменении даже одного продукта, поэтому цифры важно выделить крупным шрифтом. Описание подобных случаев приведено в [5–7].

Создание качественного и удобного приложения требует сочетания внимания к деталям, понимания потребностей пользователей и применения ключевых принципов UX. Понимание потребностей целевой аудитории, простота, понятность, консистентность, отзывчивость и контакт — вот элементы, которые помогут создать продукт или сервис, который привлечет и удержит пользователей. UX должен быть в центре внимания на каждом этапе разработки продукта или услуги, чтобы достичь успеха в современном конкурентном рынке.

Литература

1. Уэйншейк С. 100 главных принципов дизайна. Как удержать внимание. СПб. : Питер, 2012. 272 с.
2. Купер А., Рейман Р., Кронин Д. Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия : пер. с англ. СПб. : Символ-Плюс, 2009. 688 с.
3. Gothelf J., Seiden J. Lean UX. США : O'Reilly, 2016. 205 с.
4. Федотенко М.А. Разработка мобильных приложений. Первые шаги / под ред. В.В. Тарапаты. М. : Лаборатория знаний, 2019. 335 с.
5. Дизайн мобильных приложений: полный гайд по UX/UI. URL: https://vc.ru/design/163626-dizayn-mobilnyh-prilozheniy-polnyy-gayd-po-ux-ui (дата обращения: 24.11.2023).
6. 10 универсальных правил для дизайна мобильных приложений. URL: https://gb.ru/posts/mobile_design_principles (дата обращения: 24.11.2023).
7. Глотов Д.Д., Качаева С.А., Дей Д.В. Мобильное приложение Bread Units // Инструментальные средства поддержки автоматизированного проектирования и управления : материалы междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2023». В 3 ч. Томск : В-Спектр, 2023. Ч. 2. С. 197–199.

МЕТАЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ. МЕТОД ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ

Ю.М. Дюкина, Р.Р. Ярошевич, Н.И. Музыкин, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, dyukina_02@mail.ru
Научный руководитель А.А. Шелестов, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ

Данная статья представляет обзор метода дифференциальной эволюции как эффективного алгоритма глобальной оптимизации в нелинейных и многомерных пространствах параметров. Рассмотрены принципы работы метода дифференциальной эволюции и его успешное применение в различных областях, таких как машинное обучение, инженерное проектирование и финансовые вычисления. Подчеркнута универсальность метода и предложены направления для будущих исследований, включая улучшение стратегий выбора параметров и адаптацию операторов для конкретных задач оптимизации.
Ключевые слова: *метаэвристические методы оптимизации, эволюционные методы, метод дифференциальной эволюции, метаэвристика*

Метаэвристические методы оптимизации – это класс разнообразных алгоритмов, предназначенных для решения сложных оптимизационных задач в различных пространствах. В отличие от классических методов оптимизации, таких как градиентные методы, они не требуют информации о градиенте объективной функции. Вместо этого для эффективного поиска оптимального решения в адаптивном пространстве используются эвристики и случайные процессы.

Одним из часто применяемых вариантов метаэвристических подходов являются эволюционные методы (рисунок 1), которые черпают свою вдохновляющую силу из принципов естественного отбора и эволюции в природе. Основная концепция заключается в имитации процессов естественного отбора и генетической мутации с целью поиска оптимальных решений.

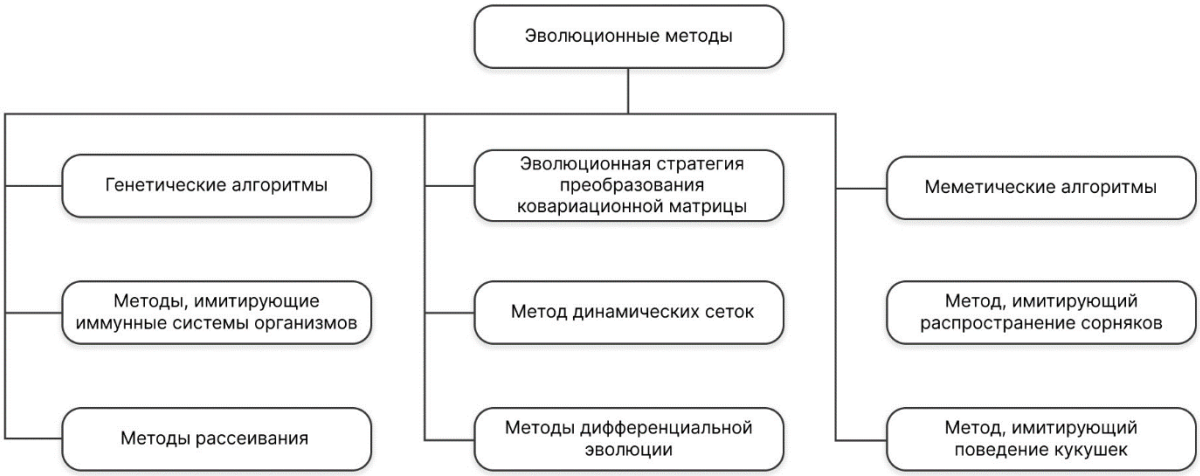


Рисунок 1 – Дифференциация группы эволюционных методов

Метод дифференциальной эволюции представляет собой эффективный алгоритм глобальной оптимизации, разработанный для решения задач в нелинейных и многомерных пространствах. Этот метод основан на принципах эволюционных вычислений и выделяется высокой эффективностью в контексте поиска оптимальных решений (рисунок 2).

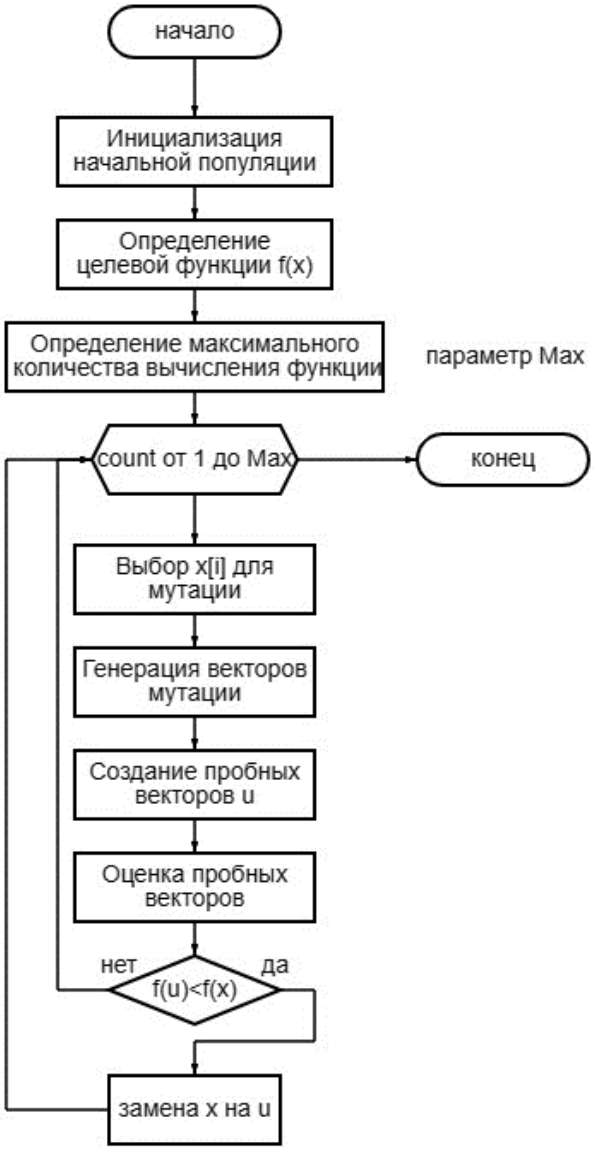


Рисунок 2 – Алгоритм метода

Основной концепцией метода дифференциальной эволюции является генерация новых кандидатов для оптимизации, интегрируя информацию из различных индивидуальных решений. Этот процесс достигается применением операторов дифференциации и рекомбинации к членам популяции. Каждый индивидуум в данной популяции представляет собой вектор параметров, и операторы метода дифференциальной эволюции эффективно исследуют пространство параметров, формируя новых кандидатов на основе текущих решений.

Преимущество метода дифференциальной эволюции проявляется в его способности выявлять оптимальные решения в сложных, многомерных пространствах, где традиционные методы могут столкнуться с трудностями сходимости. Этот метод эффективен в задачах, связанных с высокой степенью нелинейности и отсутствием гладких функций цели.

Применение метода дифференциальной эволюции охватывает разнообразные области, включая оптимизацию параметров в машинном обучении, минимизацию функций, распределенные вычисления, проектирование и оптимизацию систем, а также другие сферы, где требуется осуществление поиска глобальных оптимумов в сложных пространствах.

Несмотря на высокую эффективность, метод дифференциальной эволюции поддается дальнейшему исследованию и совершенствованию. Возможные направления развития включают в себя улучшение стратегий выбора параметров, адаптацию операторов к конкретным характеристикам задач, а также интеграцию с другими методами оптимизации с целью повышения общей эффективности [1].

Область применения метода дифференциальной эволюции охватывает машинное обучение и обучение нейронных сетей, где он используется для оптимизации гиперпараметров моделей. Это включает в себя настройку весов, выбор оптимальных функций активации, архитектурных параметров и других компонентов с целью улучшения производительности моделей.

В области системного и инженерного проектирования метод дифференциальной эволюции также находит применение. Здесь он используется для оптимизации параметров сложных систем, включая настройку параметров управления, структуры систем и других аспектов, применяемых в электронике и автоматизированных системах.

В контексте минимизации, метод успешно применяется для поиска глобального минимума в многомерных пространствах параметров, где традиционные методы оптимизации могут застрять в локальных минимумах. Его способность работать с негладкими и шумными функциями, а также относительная простота реализации делают метод привлекательным выбором в задачах оптимизации, таких как параметрическая настройка алгоритмов машинного обучения, оптимизация процессов и другие области, где требуется эффективный поиск оптимальных параметров [2].

В области распределенных вычислений метод дифференциальной эволюции может использоваться для оптимизации параметров в системах с распределенной архитектурой, где требуется эффективное управление ресурсами и настройка конфигураций с целью максимизации производительности.

В заключении, метод дифференциальной эволюции продемонстрировал свою универсальность и эффективность в контексте разнообразных задач

оптимизации, что подтверждает его важность в различных областях научных и практических применений. Данный алгоритм планируется включить в учебно-исследовательский комплекс для решения задачи минимизации. Планируется провести тестирование алгоритма на нелинейных функциях.

Литература

1. Пантелеев А.В., Скавинская Д.В. Метаэвристические алгоритмы глобальной оптимизации. М. : Вузовская книга, 2019. С. 332.

2. Brownlee J. Clever Algorithms Nature-Inspired Programming Recipes. 2011. 438 p.

МЕТАЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ. МЕТОД ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ, МЕТОД, ИМИТИРУЮЩИЙ ПОВЕДЕНИЕ СТАИ РЫБ, ЖАДНЫЙ АДАПТИВНЫЙ МЕТОД СЛУЧАЙНОГО ПОИСКА

Ю.М. Дюкина, Р.Р. Ярошевич, Н.И. Музыкин, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, muzykinni@gmail.com
Научный руководитель А.А. Шелестов, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ

Работа базируется на предыдущих исследованиях и включает методы, такие как табу-поиск, рассеивание, частицы в стае и другие. В дальнейшем развитии планируется внедрение метода дифференциальной эволюции, метода, имитирующего поведение стаи рыб, и жадный адаптивный метод случайного поиска.
Ключевые слова: *метаэвристические методы оптимизации, метод дифференциальной эволюции, жадный адаптивный метод случайного поиска, метод, имитирующий поведение рыб*

В условиях быстрого развития современных технологий и постоянно возрастающей сложности задач, связанных с оптимизацией, создание эффективных методов решения становится приоритетной задачей в области исследований и разработок. Разрабатываемый учебно-исследовательский комплекс, объединяющий различные метаэвристические методы оптимизации (рисунок 1), представляют собой мощный инструмент для анализа, сравнения и совершенствования подходов к решению сложных задач. Например, такие методы широко применяются для решения задач минимизации функции.

В современном контексте физики, экономики и логистики выдвигается неотложная потребность в создании эффективных методов оптимизации, нацеленных на достижение оптимальных решений. Ключевым вопросом является оценка применимости и эффективности метаэвристических методов оптимизации при

моделировании сложных физических систем. Рассматривается, к примеру, оптимизация распределения энергии в сетях, где метаэвристические методы могут быть применены для определения оптимальных параметров с целью минимизации потерь. Также актуально их использование в маршрутизации транспортных средств в сфере логистики, где планирование оптимальных маршрутов для доставки товаров, учитывая различные ограничения, такие как время, расходы и доступность дорог. Метаэвристические методы способны находить приближенные решения в обширных пространствах поиска [1].

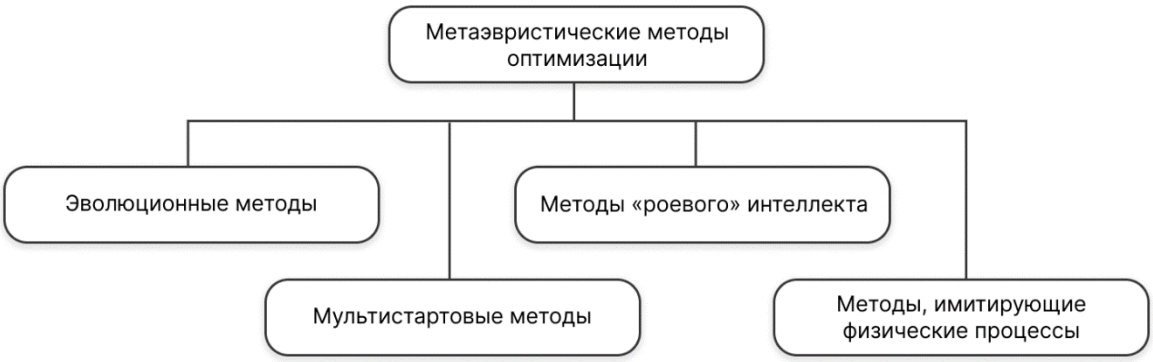


Рисунок 1 – Классификация групп методов

Работа строится на разработке учебно-исследовательского комплекса, который охватывает широкий спектр метаэвристических методов, таких как метод табу-поиска, метод рассеивания, метод частиц в стае и другие (рисунок 2). В дальнейшем развитии учебно-исследовательского комплекса планируется интеграция новых методов оптимизации.

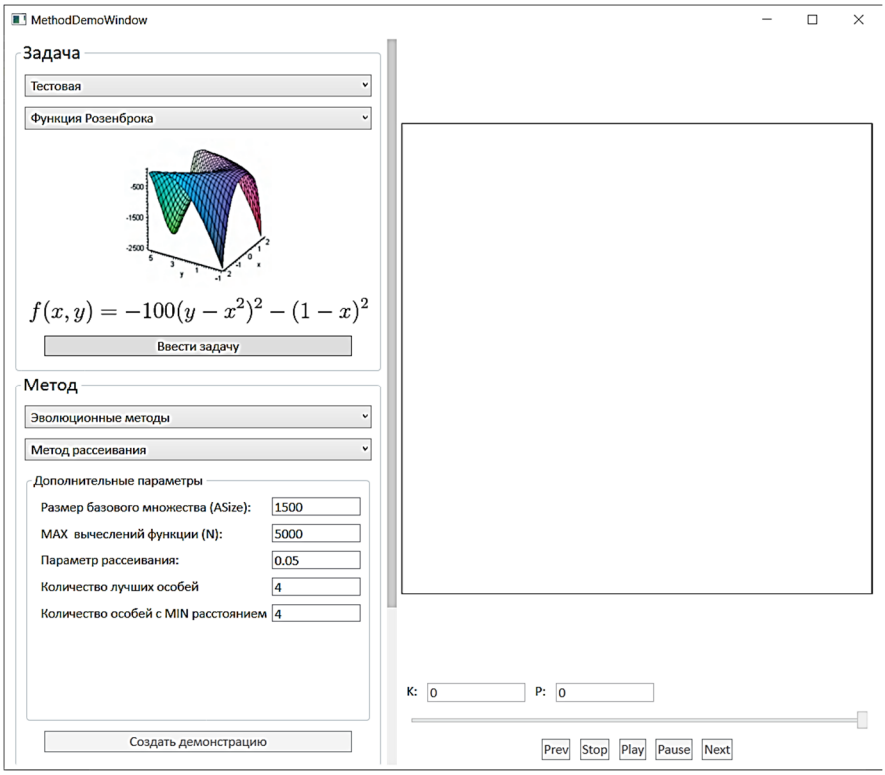


Рисунок 2 – Интерфейс учебно-исследовательского комплекса

Предполагается, что проведение всесторонней оценки эффективности указанных методов позволит выявить их преимущества, а также предоставить конкретные практические рекомендации по применению метаэвристических подходов для оптимизации в различных областях. Полученные результаты обладают потенциалом для значительного вклада в разработку инновационных решений и оптимизацию сложных систем, тем самым актуализируя современные проблемы науки и практики.

Одним из дополнений к разрабатываемому учебно-исследовательскому комплексу будет метод дифференциальной эволюции, который относится к группе эволюционных методов. Этот метод представляет собой простой алгоритм оптимизации, используемый для поиска наилучшего решения проблемы. Он имитирует процесс естественного отбора и выживания наиболее приспособленных, что предоставляет дополнительные возможности для эффективного поиска оптимальных решений в пространстве параметров.

Также, планируется внедрить метод, имитирующий поведение стаи рыб, вдохновленный коллективным поведением рыб в природе. Этот метод входит в группу алгоритмов, известных как «роевые алгоритмы», которые базируются на идее моделирования социального взаимодействия рыб. В этом подходе каждый агент представляет собой потенциальное решение, взаимодействуя с окружающими агентами по простым правилам. Этот метаэвристический алгоритм обеспечивает адаптивность и параллельность в поиске оптимума в сложном пространстве параметров.

Дополнением к разрабатываемому учебно-исследовательскому комплексу станет метод жадного адаптивного случайного поиска. Он использует случайные направления и шаги для нахождения оптимальных решений и основан на концепции мультистарта. Каждый запуск метода включает две фазы: конструирование, где порождаются решения «хорошего качества», и локальный поиск, начинающийся из этих решений. Этот метод позволяет эффективно исследовать пространство решений, снижая риск застревания в локальных минимумах.

В заключении, была выделена актуальность исследований в области оптимизации, особенно в контексте стремительного развития технологий и увеличивающейся сложности поставленных задач. Учебно-исследовательский комплекс, объединяющий различные метаэвристические методы оптимизации, представлен, как значимый инструмент для анализа и усовершенствования подходов к решению сложных задач [2].

Планы для будущего развития исследования включают интеграцию новых методов оптимизации – метод дифференциальной эволюции, имитация поведения стаи рыб и жадный адаптивный метод случайного поиска. Отмечается, что эти методы предоставляют дополнительные возможности для эффективного поиска оптимальных решений в различных пространствах параметров. По

окончанию разработки данный комплекс можно также использовать в сфере обучения. Например, на дисциплине «Эвристические методы оптимизации» по направления подготовки магистрантов «Информатика и вычислительная техника» (Код направления: 09.04.01).

Литература

1. Пантелеев А.В., Скавинская Д.В. Метаэвристические алгоритмы глобальной оптимизации. М. : Вузовская книга, 2019. С. 332.

2. Brownlee J. Clever Algorithms Nature-Inspired Programming Recipes. 2011. 438 p.

МЕТАЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ. МЕТОД, ИМИТИРУЮЩИЙ ПОВЕДЕНИЕ СТАИ РЫБ

Ю.М. Дюкина, Р.Р. Ярошевич, Н.И. Музыкин, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, yaroshevich_roma01@mail.ru
Научный руководитель А.А. Шелестов, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ

Данная статья представляет обзор метаэвристических методов оптимизации, фокусируясь на группе методов «роевого» интеллекта, а именно на методе, имитирующем поведение стаи рыб.
Ключевые слова: *метаэвристические методы оптимизации, метод «роевого» интеллекта, метод, имитирующий поведение рыб, учебно-исследовательский комплекс*

Метаэвристические методы оптимизации представляют собой важный класс алгоритмов, нацеленных на решение сложных задач оптимизации, где традиционные методы могут оказаться неэффективными. Эти методы прибегают к интуитивным правилам и стратегиям для поиска приблизительных решений в пространствах поиска высокой размерности или с другими сложностями, которые могут затруднить точные методы.

Метаэвристические методы часто основаны на естественных процессах и вдохновлены человеческим разумом. Они предлагают баланс между точностью и вычислительной эффективностью, стремясь найти хорошие решения в разумные сроки. Применение метаэвристик включает в себя высокий уровень гибкости, что позволяет их применять к разнообразным задачам, таким как оптимизация функций, планирование и маршрутизация.

Одной из подгрупп метаэвристических методов является группа методов «роевого» интеллекта (рисунок 1). Эти методы моделируют коллективное поведение группы агентов, которые сотрудничают, чтобы достичь общей цели.

Главной идеей является эмуляция природных явлений, таких как стая птиц, рой пчел или рыб, где индивидуальные агенты взаимодействуют и координируют свои действия.

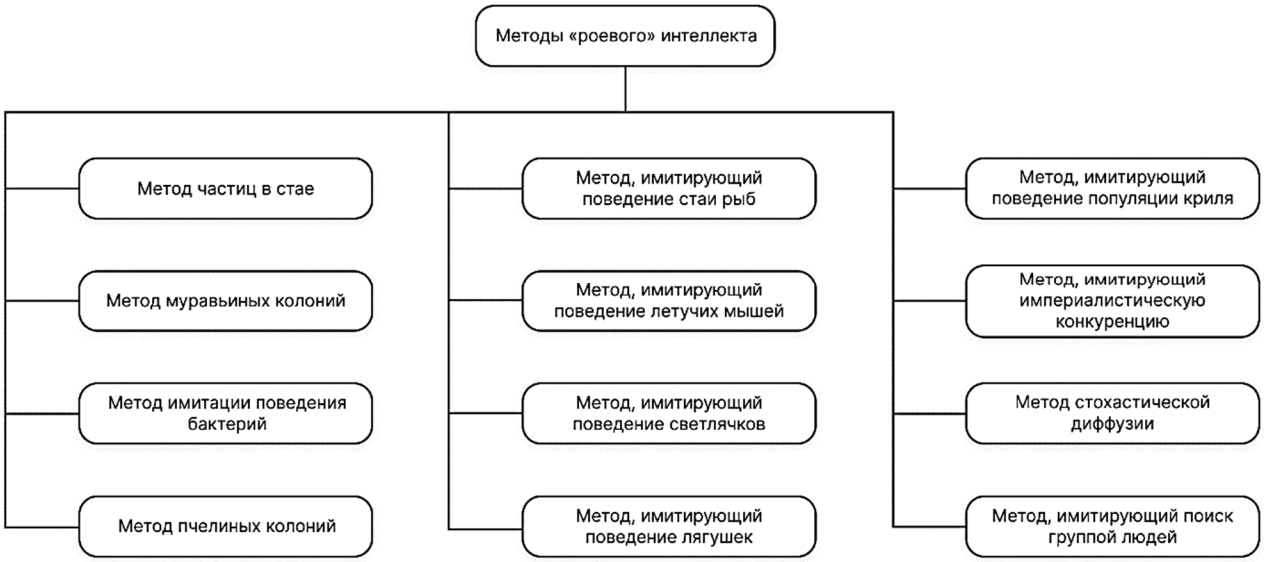


Рисунок 1 – Дифференциация группы методов «роевого» интеллекта

Алгоритм, имитирующий поведение стаи рыб (рисунок 2), представляет собой метод, где агенты в пространстве поиска обладают способностью обнаруживать и реагировать на действия своих соседей [1].

Этот метод обладает уникальной способностью выявлять как глобальные, так и локальные оптимумы в пространстве поиска. Его высокая устойчивость к изменениям в окружающей среде делает его эффективным инструментом для решения задач оптимизации в различных условиях.

Применение метода, имитирующего поведение стаи рыб в поиске корма, охватывает разнообразные области исследований, включая, но не ограничиваясь, оптимизацией и минимизацией функций, маршрутизацией в сетях и другими сферами.

В области оптимизации функций, метод стаи рыб может применяться для поиска глобальных и локальных экстремумов в многомерных пространствах. Это особенно полезно в задачах, где традиционные методы могут столкнуться с проблемой «проклятия размерности» или нелинейной структуры задачи.

Также, метод, имитирующий поведение стаи рыб, может быть полезен в решении задачи минимизации благодаря своей способности к коллективной адаптации и координации. Этот подход может быть применен для оптимизации маршрутов перемещения, где агенты моделируют рыб в стае, реагируя на изменения в среде и сотрудничая для минимизации времени или затрат.

В контексте маршрутизации в сетях, данный метод может использоваться для оптимизации маршрутов передачи данных с учетом динамически меняющихся условий. Агенты, представляющие узлы в сети, взаимодействуют

с окружающими узлами, формируя эффективные маршруты передачи данных, что может улучшить пропускную способность и уменьшить задержки в сети.

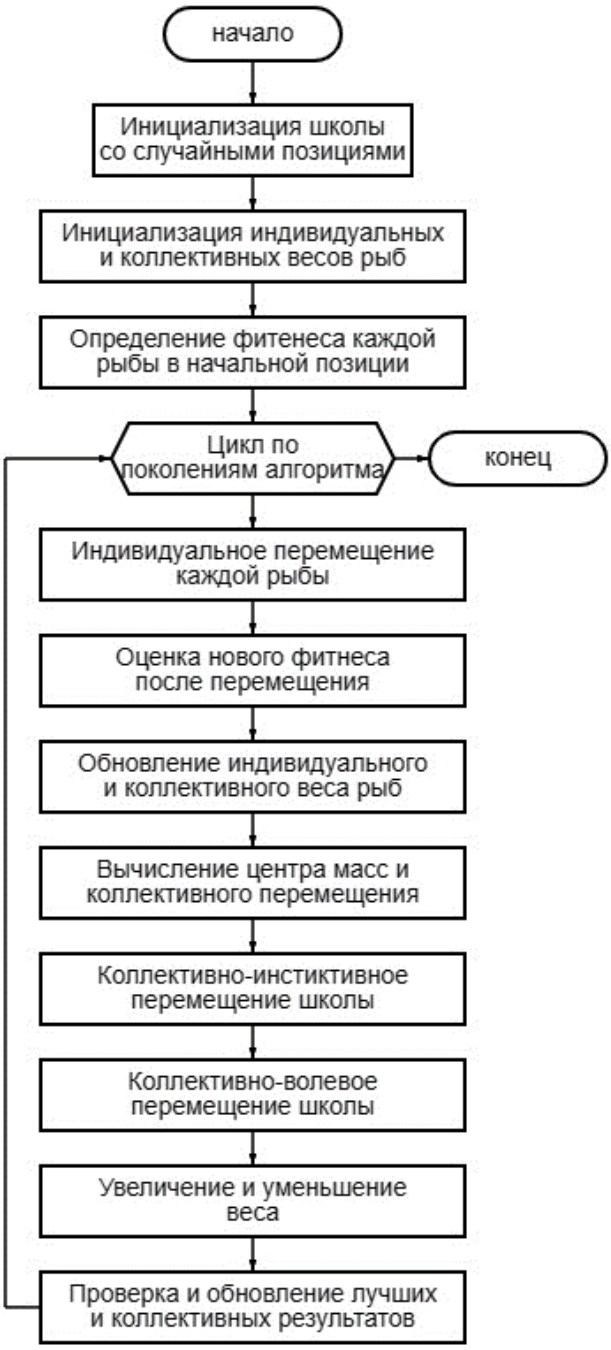


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма

Успешное абстрагирование природных принципов координации и поиска в данном методе обуславливает его эффективность в условиях неопределенности и сложных пространств поиска. Дальнейшие исследования в этой области могут направиться на усовершенствование алгоритмов, учет особенностей конкретных задач, а также расширение области применения этого метода для решения более широкого спектра сложных оптимизационных задач [2].

В заключение, метаэвристические методы оптимизации, включая методы роевого интеллекта и алгоритмы, имитирующие поведение стаи рыб, представляют собой мощные инструменты для решения сложных задач оптимизации. Их эвристический подход, основанный на естественных процессах, делает их эффективными в условиях неопределенности и высокой размерности пространства поиска. Дальнейшие исследования в этой области могут привести к развитию новых методов, способных эффективно решать широкий спектр задач в различных областях.

Литература

1. Пантелеев А.В., Скавинская Д.В. Метаэвристические алгоритмы глобальной оптимизации. М. : Вузовская книга, 2019. С. 332.

2. Brownlee J. Clever Algorithms Nature-Inspired Programming Recipes. 2011. 438 p.

НАВИГАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЙ ГЕОСЕРВИС ПОДДЕРЖКИ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

И.Е. Епишин, Д.Д. Иваничев, студенты каф. АОИ,
Д.В. Мальцев, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, i.epishin@mail.ru
Научные руководители: А.А. Сидоров, канд. экон. наук, зав. каф. АОИ;
О.И. Жуковский, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ

Проект ГПО АОИ-2306 – Разработка и создание навигационно-справочных геосервисов поддержки маломобильных групп населения в условиях городской инфраструктуры

Рассматривается актуальность проблемы навигации маломобильных групп населения (МГН) в условиях городской инфраструктуры. Предлагается решение данной проблемы в виде веб-сервиса, который упрощает перемещение МГН в городе за счет построения маршрутов с учетом индивидуальных потребностей таких лиц. Также описывается предполагаемая технология реализации веб-сервиса.

Ключевые слова: *маломобильная группа населения, веб-сервис, навигация*

Согласно официальным данным в России насчитывается примерно 11 миллионов человек с инвалидностью [1]. Многие из них испытывают трудности с передвижением, что позволяет отнести их к маломобильной группе населения

(МГН). Помимо этого, к данной группе относятся родители с колясками, пожилые люди и т.д. Посчитать их точное число не представляется возможным, однако очевидно, что они представляют значительную часть населения страны и всех их объединяет проблема недоступности городской инфраструктуры и отсутствие информации для комфортного передвижения по городу [2, 3]. В качестве решения данной проблемы может быть разработка геоинформационного веб-сервиса, направленного на маломобильную группу населения, аналогов которого на данный момент в нашей стране нет.

Таким образом, появляется острая необходимость в надежной и удобной системе, которая способна предоставлять информацию о наилучшем пути для маломобильных людей, а также учитывать их специфические потребности, облегчая им доступ к городской инфраструктуре. Развитие такой системы станет важным шагом в создании более инклюзивного городского пространства.

Целью разрабатываемого проекта является создание веб-сервиса, способного построить маршрут с учетом потребностей МГН, а также принять от пользователя обратную связь о появившихся препятствиях на дороге и добавить их в базу данных.

В рамках разработки системы были проведены исследования: поиск имеющихся решений поставленной проблемы, опрос членов МГН для выявления главных требований к разрабатываемой системе. По итогам исследования было обнаружено, что на данный момент на отечественном рынке не существует систем с требуемым функционалом, а зарубежные системы являются более локальными, работающими на определенной небольшой территории. На основании результатов опроса были выявлены следующие требования к системе: своевременное обновление данных через обратную связь с пользователем, построение маршрута с учетом потребностей МГН.

Разрабатываемая система имеет четыре части: сервер, клиент, база данных и приложение для ручного внесения данных в базу данных. Для серверной части был выбран фреймворк Django с модулем GeoDjango, который содержит необходимый функционал для создания географических веб-приложений [4]. На стороне сервера происходит обработка запросов от клиента, осуществляется связь между клиентом и базой данных, а также строятся маршруты. База данных служит для хранения всех координат и типов всех известных приложению препятствий на дорогах. Клиентская часть используется для взаимодействия с пользователем, сбором от него обратной связи и выводом изображения маршрута на карту. В качестве приложения для ручного вноса данных в базу было выбрано приложение QGIS, позволяющее отметить на карте всё, что может препятствовать передвижению представителя МГН [5] (рисунок 1).

Основной проблемой, связанной с разработкой приложения является построение маршрутов, которое осуществляется так называемой Routing Machine – машиной для построения маршрутов. Готовые решения такой машины присутствуют в разных видах, но все они либо не решают поставленной задачи, либо более не поддерживаются разработчиком. К настоящему моменту ведется поиск подходящих технологий, а также изучаются варианты доработки имеющихся.

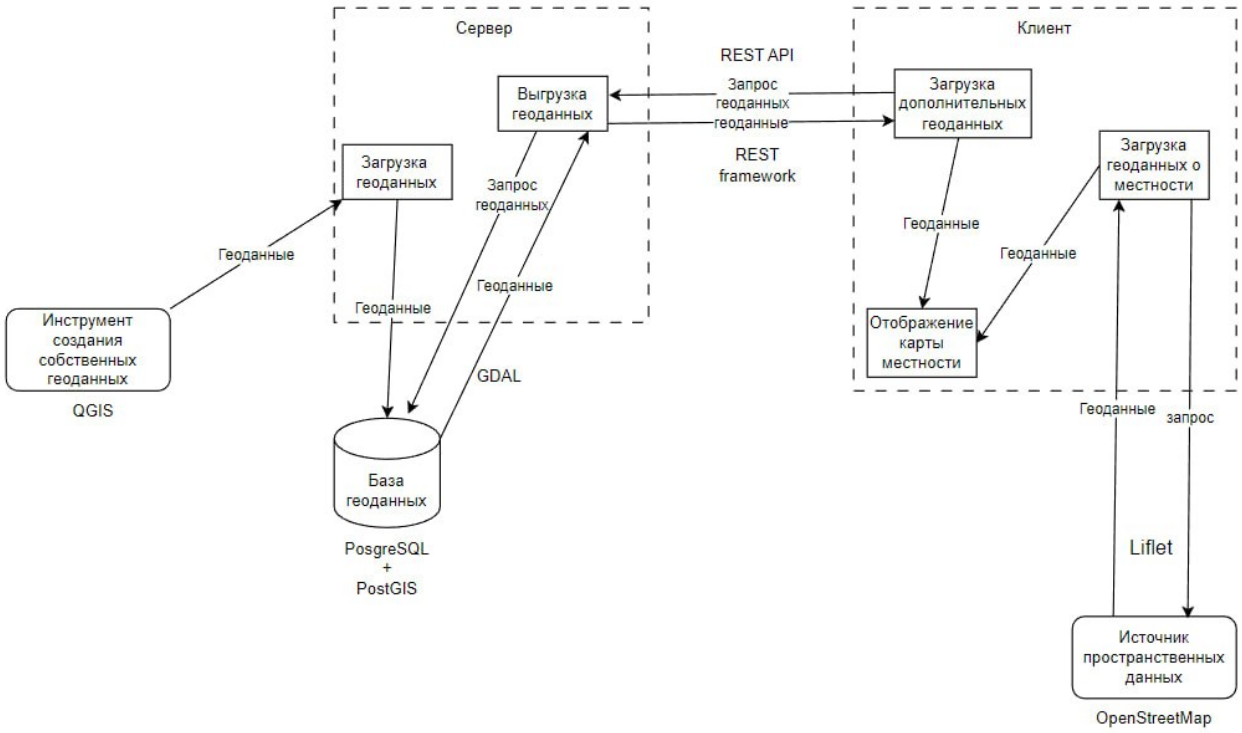


Рисунок 1 – Структура разрабатываемой системы

В настоящее время был разработан прототип системы, в котором осуществляется построение маршрутов и принимается обратная связь на сервер. На наш взгляд, разрабатываемый проект имеет хорошие перспективы как с точки зрения технологической реализации, так и с точки зрения положительного социального эффекта для общества.

Литература

1. Положение инвалидов. Официальный сайт Федеральной Службы государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/13964 (дата обращения: 28.10.2023).

2. Скрипкин П.Б. Существующие проблемы доступной среды маломобильных групп населения в России и странах мира и мероприятия по их устранению // Молодой ученый. 2014. № 20(79). С. 217–220.

3. Семенова С.А., Шрейбер А.А. Комплексная оценка городской среды с учетом потребностей маломобильных групп населения и инвалидов // Строительство и реконструкция. 2011. № 5(37). С. 73–79.

4. Руководство по GeoDjango. URL: https://djangodoc.ru/3.2/ref/contrib/gis/tutorial/ (дата обращения: 29.10.2023).

5. QGIS: Свободная географическая информационная система с открытым кодом. URL: https://www.qgis.org/ru/site/ (дата обращения: 29.10.2023).

ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ВЕБ-СЕРВИСА СТАНДАРТИЗИРОВАННОГО ОФОРМЛЕНИЯ УЧЕБНЫХ ДОКУМЕНТОВ

И.С. Федорцов, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, isfedortsov@gmail.com
Научный руководитель М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

Проект ГПО АСУ-2204 – Веб-платформа для онлайн курсов

Представлена актуальность стандартизированного оформления учебных документов в процессе обучения студентов в вузе. Приведено описание структуры веб-сервиса, который позволяет создавать отчетную учебную документацию согласно шаблонам, подготовленных на базе образовательных стандартов.
Ключевые слова: *Веб сервис, оформление документации, отчетная учебная документация*

Учебный процесс связан с оформлением массы учебных документов: контрольные, курсовые, отчеты по лабораторным, дипломные проекты и т.д. При этом, как правило, шаблоны документов даны не в шаблонном электронном виде, а в форме DOC или PDF файлов, где представлены правила оформления. Такой подход не позволяет сконцентрироваться на оформлении работы и студенты находят уже готовые документы, ранее оформленные, но которые не всегда оформлены верно и кроме этого, оформление учебной документации отнимает много времени. В этой связи, есть известное решение, оформлять документацию на базе известных шаблонов документов, которые оформлены полностью по правилам, для чего, в рамках проекта ГПО кафедры АСУ, начат процесс создания веб-сервиса, реализующего данную идею.

Для разработки веб-сервиса [1] и пользовательского интерфейса были выбраны языки: HTML, CSS и JavaScript. Для функциональной части сайта были выбраны языки: C++, SQL. В качестве среды разработки был выбран Visual Studio Code.

Прямых аналогов разрабатываемого веб-сервиса нет, однако существует несколько косвенных, таких как: Яндекс Документы, Google Документы, Microsoft Word Online и др. Однако их структура сложна для поддержания и развития локальных по своей сути ресурсов (наполнения шаблонами документов соответствующих ГОСТу [2], замены шаблонов старых на новые и т.д.) и в этом важность данной разработки.

В данной работе был начат процесс разработки веб-сервиса, который упрощает создание отчетной учебной документации и обеспечит студентам возможность более эффективного и качественного выполнения заданий, освободив время для углубленного изучения материала, а не траты времени на оформление документов.

При создании веб-сервиса было уделено внимание таким аспектам как его функциональность, представленная в виде текстового редактора, производительность, безопасность, простота и удобство пользовательского интерфейса. Помимо этого, была предусмотрена масштабируемость или изменение версий для поддержания актуальности веб-сервиса.

На начальном этапе разработки особое внимание было уделено текстовому редактору и взаимодействию с ним, а именно тому, как создавать, редактировать, сохранять файл. Схема структурных связей с текстовым редактором представлена на рисунке 1.

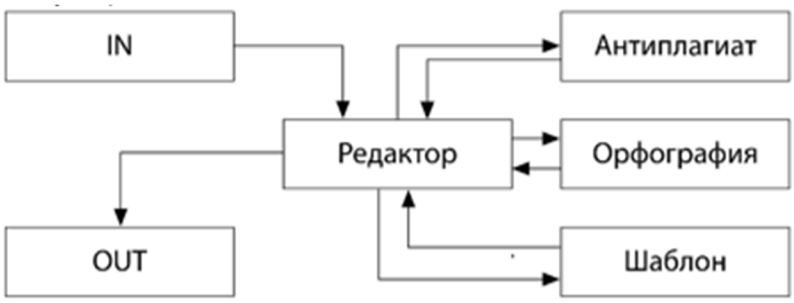


Рисунок 1 – Схема структурных связей с текстовым редактором

Внешний вид редактора представлен на рисунке 2.

Компонент «IN» из схемы представляет собой архив, в котором создаются, поддерживаются документы, в котором предусмотрена фильтрация работ по таким параметрам как «Статус работы», «Вид документации», а также есть возможность поиска по наименованию документа. Файл из архива открывается в текстовом редакторе, после чего имеется возможность вносить изменения в текст, также присутствует проверка на антиплагиат, орфографию и возможность просмотра шаблонов. После завершения работы с файлом в редакторе имеется возможность распечатать, сохранить в архиве или скачать его. Компонент «OUT» из схемы является окном сохранения документа. Само сохранение документа доступно в нескольких форматах: docx, pdf.

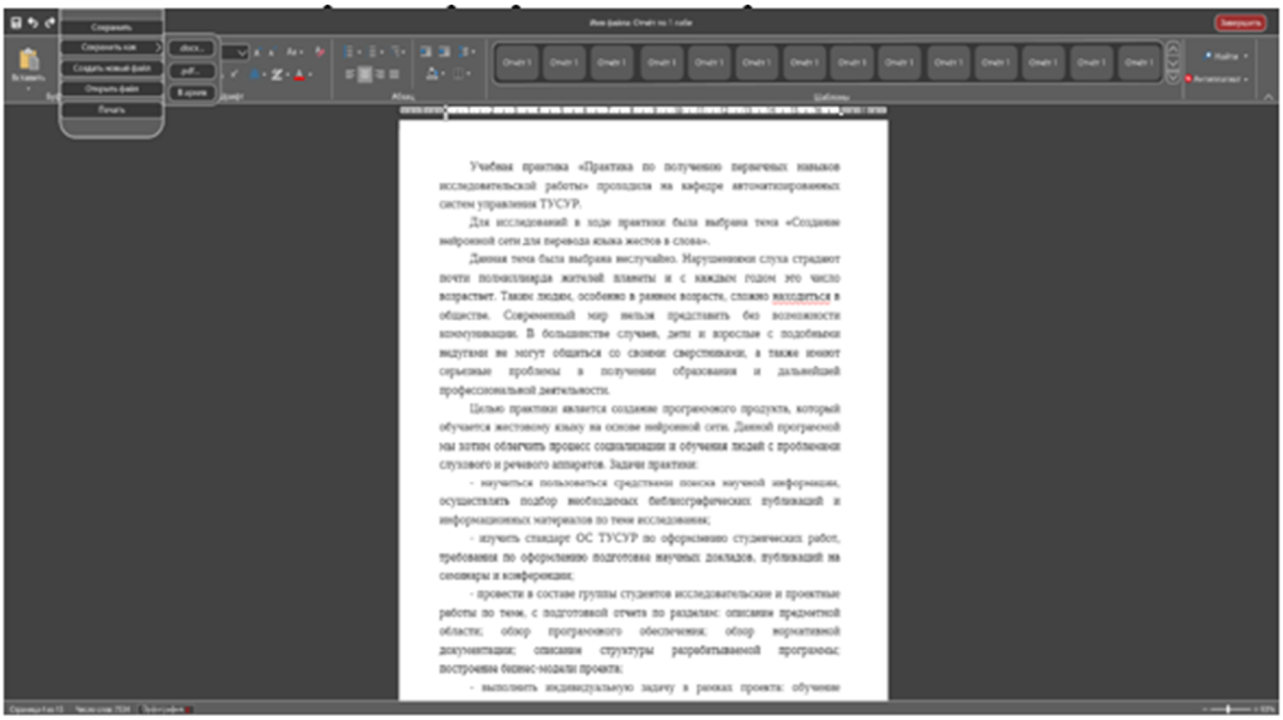


Рисунок 2 – Сохранение в текстовом редакторе

В итоге, разработка веб-сервиса для быстрого оформления учебной документации. Этот сервис расширяет возможности студентов, позволяет сделать процесс обучения проще, быстрее и увеличивает эффективность учебного процесса в целом.

Внешний вид интерфейса пользователя представлен на рисунке 3.

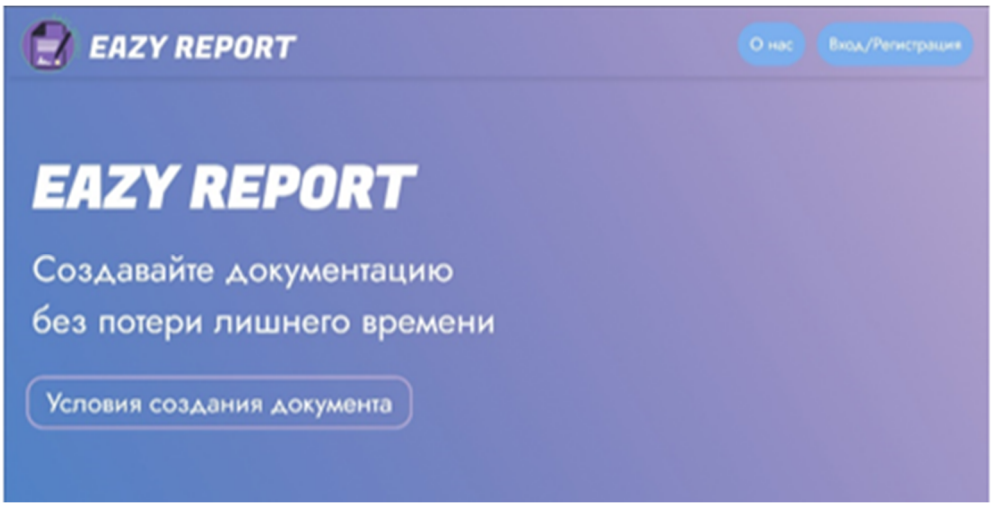


Рисунок 3 – Главная страница интерфейса пользователя

На рисунке 4 показан интерфейс компоненты «IN».

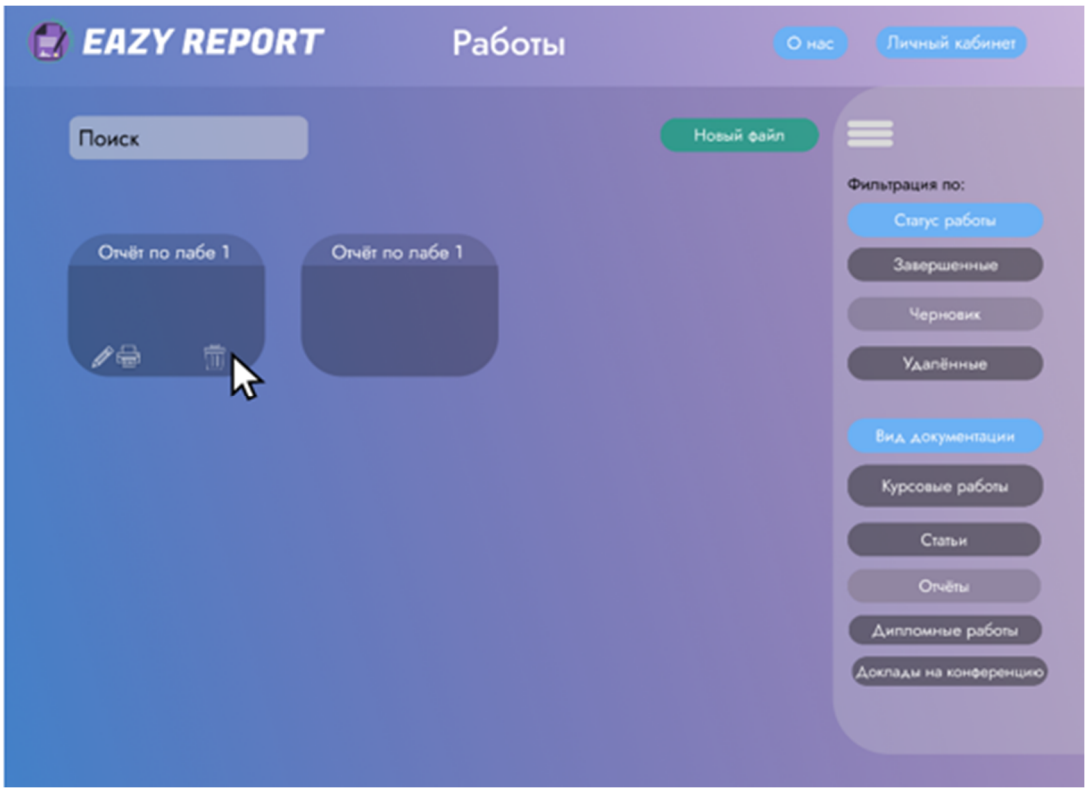


Рисунок 4 – Интерфейс страницы компоненты «IN»

Заключение. На данный момент времени, разработка веб-сервиса находится на этапе формирования структуры программы, взаимосвязи компонентов, а также реализации интерфейсных элементов на HTML и CSS (см. рисунки 3 и 4). Развитие проекта связано с подготовкой веб-сервиса и тестирования основных его функций, для получения корректной работы всех элементов. В процессе разработки будет выполнено создание шаблонов документов на базе нормативной документации ТУСУР и правил оформления содержательной части, что определяется преподавателями.

Команда проекта: В.А. Забавнова, Е.А. Прец, А.Е. Тихонов, Д.А. Ермаков, М.М. Боровиков, Е.И. Бадьин, И.С. Федорцов.

Литература

1. Microsoft Edge. URL: https://learn.microsoft.com/ru-ru/microsoft-edge/web-platform/web-platform (дата обращения: 03.03.2023).

2. ОС ТУСУР 01-2021 Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля URL: https://regulations.tusur.ru/storage/150499/ОС_ТУСУР_01-2021_(согласовано).pdf?1642386839, свободный (дата обращения: 01.03.2023).

ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В АРХИТЕКТУРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АГРЕГАТОРА СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ И МЕССЕНДЖЕРОВ

А.Е. Федосеенко, В.А. Цой, студенты каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, sinerechka0000@gmail.com
Научные руководители: Г.А Волокитин, Р.С Кульшин, ассистенты каф. АОИ

Проект ГПО-2303 – Агрегатор социальных сетей

Описывается изменения и проблемы архитектуры информационной системы агрегатора социальных сетей.
Ключевые слова: *социальные сети, программное обеспечение, мобильная разработка*

Старая архитектура информационной системы. В прошлом семестре проект опирался на микросервисную архитектуру, на рисунке 1 изображена UML-диаграмма её компонентов [1].

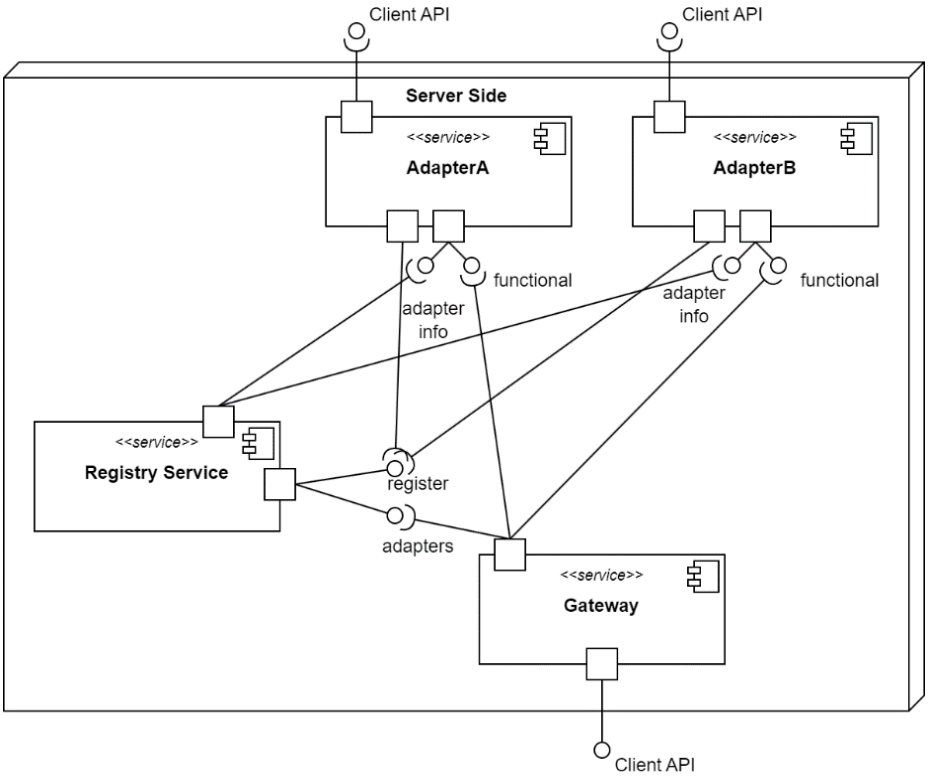


Рисунок 1 – Структурная диаграмма бэкэнда

Здесь сервисы-адаптеры реализуют программный интерфейс социальных сетей и приводят его к новому унифицированному интерфейсу, доступному для сервиса-шлюза. Шлюз занимается агрегацией данных, поступающих от адаптеров, и в свою очередь предоставляет публичный интерфейс для клиентов.

Причины перехода на новую архитектуру. В ходе проектирования архитектуры информационной системы агрегатора социальных сетей, были обнаружены проблемы, которые вынудили перенести всю логику на клиентскую сторону приложения.

Во-первых, при прошлом подходе, хотя «токены доступа» и не хранились на стороне сервера, но передавались с каждым запросом к серверной части. Это было необходимо, так как доступ к API социальных сетей имел только сервер.

Это вырождалось в несколько проблем:

– Access token [2] не должен быть привязан к IP устройства, а значит способ авторизации OAuth2 Implicit Flow [2] исключается. Способ авторизации Authorization Code Flow [2], который предполагает использование токена на стороне сервера, в VK API выдаёт ограниченный в правах токен: доступ к ленте, сообщениям и многому другому необходимому для агрегатора функционалу недоступен [3]. Этот способ также исключается. Resource Owner Password Credentials Flow [2], позволяющий войти напрямую по логину и паролю, в VK API недоступен для приложений, использующих токен на стороне сервера [4].

– Поскольку использовались токены, не привязанные к IP устройства, аккаунты пользователей подвергались риску: в случае перехвата такого токена третьи лица имели бы возможность скомпрометировать аккаунт;

– Так как предполагалось использовать токен с полными правами на стороне сервера, это открывало для нас возможность самим скомпрометировать любой аккаунт, которой мы, конечно, не воспользовались, но не могли гарантировать этого пользователю.

Во-вторых, администрация VK отклоняет модерацию приложения по причине использования на стороне сервера токена с потенциально опасным набором прав.

Новая архитектура. Основной идеей новой архитектуры стала кроссплатформенная библиотека, инкапсулирующая работу с API социальных сетей и агрегацию данных. Такое решение привело к самодостаточному клиентскому приложению, напрямую работающему с API социальных сетей. Клиентскому приложению остается только реализовать пользовательский интерфейс. На рисунке 2 представлена структура библиотеки.

Модель Network представляет социальную сеть или мессенджер, через неё мы имеем доступ к экземпляру NetworkAuth, расширяемому одним из следующих интерфейсов: Password, Sms, Call. Каждый интерфейс соответствует определённому варианту входа соответственно: по паролю, по коду из СМС, через звонок. Далее, получаем одним из доступных способов экземпляр Session, через который мы имеем доступ к авторизованным методам. Reducer представляет собой непосредственно агрегатор данных: через него мы можем как выполнить вход в соцсеть, так и получить ленту, сообщения и прочее одним вызовом сразу для заданного списка сессий.

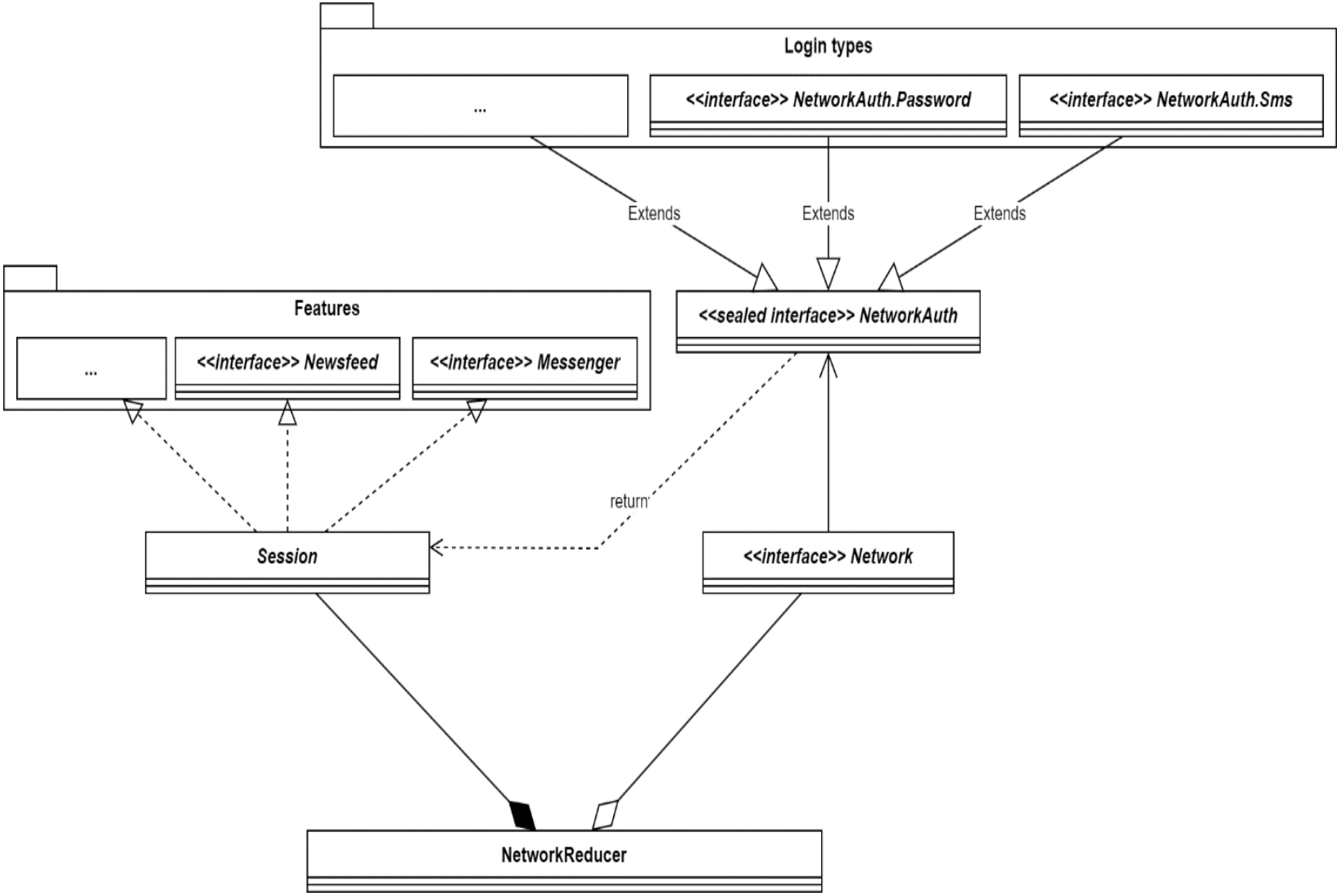


Рисунок 2 – UML диаграмма классов библиотеки

Сравнение новой архитектуры со старой. Новая архитектура имеет некоторые недостатки в сравнении с прошлой.

Во-первых, раньше обновления, не затрагивающие интерфейс шлюза, такие как добавление поддержки новой социальной сети, не требовали обновления клиента, так как бизнес-логика была скрыта на серверной стороне. Теперь же при обновлении на нас ложиться задача доставить изменения на клиент.

Во-вторых, раньше связь между сервисами ослаблялась за счет микросервисной архитектуры, изменения в одной службе не приводили к каскаду изменений в других. Теперь их эквивалентом стали классы, живущие в монолитной библиотеке, а обеспечение слабого зацепления теперь полностью зависит от того, насколько качественно мы спроектируем их связи.

С другой стороны, мы получаем ряд преимуществ:

– задержка между запросом и получением результата значительно сократилось, так как мы исключили лишнее сетевое взаимодействие и теперь обращаемся к API социальной сети напрямую;

– гарантия безопасности пользователю, так как «токены доступа» хранятся на устройстве и привязаны к его IP-адресу.

Технологии. В настоящий момент параллельно с кроссплатформенной библиотекой разрабатывается первый нативный Android-клиент, который её реализует. В проекте применяется представленный ниже набор технологий.

Java – строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования общего назначения, разработанный компанией Sun Microsystems. Частично применяется в кроссплатформенной библиотеке.

Kotlin – статически типизированный, объектно-ориентированный современный язык программирования, работающий поверх Java Virtual Machine, разрабатываемый компанией JetBrains. Используется в Android-клиенте и кроссплатформенной библиотеке.

Retrofit – типобезопасный HTTP-клиент для Android и Java. Используется в кроссплатформенной библиотеке.

HTTP – протокол прикладного уровня передачи данных. Большинство соцсетей предоставляют REST API (архитектурный стиль API с использованием HTTP).

Заключение. Выявленные проблемы в архитектуре информационной системы были решены ценой нескольких месяцев работы над проектом, но рациональнее избавиться от них сейчас, чем когда кодовая база разрастётся и это потребует гораздо больше временных и интеллектуальных ресурсов.

Литература

1. Проектирование информационной системы агрегации социальных сетей и мессенджеров / А.Е. Федосеенко, В.А. Цой, Г.А Волокитин, Р.С. Кульшин // Материалы междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных «Научная сессия ТУСУР-2023». 17–19 мая 2023 г., г. Томск. В 3 ч. Томск : В-Спектр, 2023. Ч. 2. С. 42–45.

2. The OAuth 2.0 Authorization Framework. URL: https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6749 (дата обращения: 23.11.2023).

3. VK API. Authorization Code Flow. URL: https://dev.vk.com/ru/api/access-token/authcode-flow-user (дата обращения: 23.11.2023).

4. VK API. Direct Authorization. URL: https://dev.vk.com/ru/api/direct-auth (дата обращения: 23.11.2023).

АВТОМАТИЗАЦИЯ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ

Н.А. Гомзяков, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, kolya-gomzyakov@mail.com
Научный руководитель: М.В. Григорьева, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ

Данная статья посвящена исследованию влияния информатизации и автоматизации на процессы налогообложения, рассматривая их воздействие на эффективность сбора налогов, улучшение точности учета финансовой информации и снижение возможности ошибок при налоговой отчетности благодаря использованию современных технологий и цифровых инструментов.

Ключевые слова: *Автоматизация, информатизация, эффективность, информационные системы, налогообложение.*

Налогообложение – ключевая отрасль в экономике, служащая основой для обеспечения финансовых потребностей государства. Эта сложная система правил подвергается постоянным изменениям в законодательстве, что создает вызовы в соблюдении разнообразных налоговых ставок и правил. Моя цель – упростить этот процесс для людей, предоставив удобный сайт-калькулятор, который не только поможет в расчетах, но и предоставит подробную информацию по каждой категории налогов, делая систему более доступной и понятной.

В современном мире налогообложение продолжает свое развитие, параллельно с активным процессом автоматизации и цифровизации. Технологический прогресс существенно изменил методы сбора, анализа и отчетности по налогам. Внедрение налоговой автоматизации не только повышает эффективность фискальных процедур, но и снижает вероятность ошибок, обеспечивая более точные данные. В условиях постоянных изменений в мире технологий налоговая

система должна постоянно адаптироваться и анализироваться, чтобы соответствовать актуальным правилам и требованиям. Это способствует более эффективному управлению налоговыми обязательствами как для компаний, так и для государственных учреждений.

В результате исследования в области налогообложения выявляется наличие многочисленных информационных систем, используемых для различных налоговых целей, однако отсутствует универсальный и единый онлайн-ресурс или сайт-калькулятор, способный обеспечить комплексный расчет различных налоговых обязательств. Недостаток такого единого инструмента создает необходимость в поиске и использовании разных систем для оценки и расчета налоговых платежей, что может затруднять процесс принятия решений и увеличивать сложность учёта налогов. Создание универсального онлайн-ресурса, способного предоставлять обширный спектр инструментов для расчёта налоговых обязательств, могло бы значительно упростить и улучшить процесс учёта и уплаты налогов для широкого круга пользователей.

В результате проведенного исследования было принято решение о создании специализированного сайта-калькулятора для вычисления налогов. Этот шаг направлен на устранение проблемы фрагментированности информационных систем и предоставит возможность пользователям получать универсальный доступ к необходимым инструментам для расчёта различных налоговых обязательств. Создание такого ресурса позволит упростить процесс оценки налогов, обеспечивая пользователям удобство, надежность и точность в расчётах, что в свою очередь способствует более эффективному управлению налоговыми обязательствами и улучшению финансовой прозрачности как для бизнеса, так и для обычных налогоплательщиков.

Информационная система предназначена для использования жителям РФ. Основное назначение данного сайта повышение финансовой грамотности граждан РФ и упрощение налоговых расчетов. Для этого будет разработан сайт «naloghelper»:

1) пользователи смогут легко и быстро производить расчеты налогов с использованием сайта-калькулятора. Интуитивный интерфейс и простые шаги позволят пользователям вводить необходимую информацию и получать точные расчеты по всем видам налогов, облегчая процесс оценки своих финансов;

2) на сайте также будет предоставлена возможность ознакомления с деталями по каждому виду налога. Пользователи смогут получить подробные описания налогов, их структуры и особенностей, что даст им более глубокое понимание своих финансов и налоговых обязательств;

3) на сайте также будет предоставлена подробная инструкция по дальнейшим действиям. Это позволит пользователям шаг за шагом ориентироваться в процессе заполнения данных, расчета налогов и, при необходимости, подачи

налоговых деклараций. Такая инструкция обеспечит ясное и понятное руководство, сделав процесс управления налоговыми обязательствами более простым и эффективным.

На рисунке 1 представлен примерный интерфейс главной страницы сайта «naloghelper».

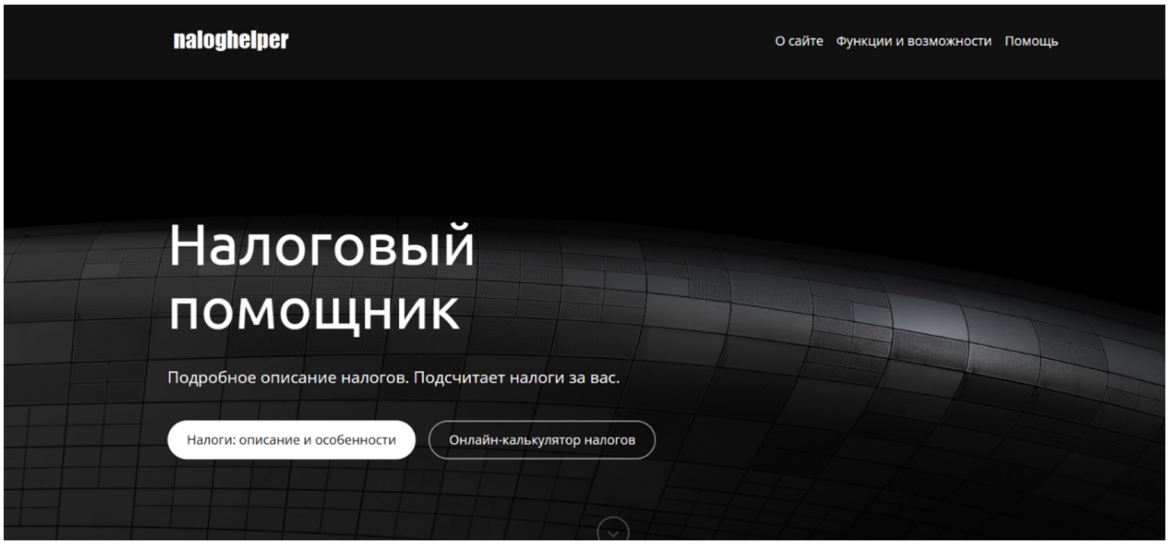


Рисунок 1 – Интерфейс сайта «naloghelper»

Данный сайт направлен на значительное упрощение процесса работы с расчетами налогов и на повышение уровня финансовой грамотности у пользователей. Целью этого ресурса является предоставление простого и удобного инструмента для проведения расчётов различных налоговых обязательств.

Подводя итог, создание сайта «naloghelper» представляет собой важный шаг в информатизации налогообложения, способствующий повышению уровня удобства и доступности для граждан Российской Федерации. Создание подобной информационной системы является важным шагом в стимулировании финансовой грамотности и обеспечении доступа к необходимой информации для граждан, что поможет им лучше понимать налоговые обязательства и управлять своими финансами более осознанно. Это также способствует укреплению доверия к системе налогообложения и содействует более прозрачному взаимодействию между гражданами и налоговыми органами.

Литература

1. Гусева О.Ю. Процесс информатизации системы налогообложения в России. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41600209_50327737.pdf (дата обращения: 18.11.2023).

2. Недугов С.В., Казарян М.Т. Проблемы внедрения компьютерных информационных систем в налогообложение. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_40939082_65251290.pdf (дата обращения: 18.11.2023).

3. Дронов Л.Ю., Кондратова С.В. Современные информационные технологии в налогообложении. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50243629_26686532.pdf (дата обращения: 18.11.2023).

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА НА БАЗЕ САЙТА КАФЕДРЫ

М.А. Моргунов, В.В. Рыбаков, Д.П. Лысачёв, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, vasilrybakov68@gmail.com
Научный руководитель: С.Г. Михальченко, зав. каф. ПрЭ
г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО ПрЭ-2302 – Создание сайта, интегрированного с социальными сетями и календарем Google

Описаны необходимости использования геоинформационной системы на базе сайта платформы, её реализация и взаимодействие с пользователями.
***Ключевые слова**: Геоинформационная система, сайт платформа*

Задача нашего проекта ГПО состоит в создании геоинформационной системы (ГИС) на базе нового обловленного сайта кафедры, который поможет лучше взаимодействовать со студентами, информируя и помогая в сложных дисциплинах, а также позволит проводить геоинформационное оповещение о мероприятиях ВУЗа.

Технология ГИС предоставляет новый, более удобный, быстрый подход к решению проблем геоинформационного спектра. Система автоматизирует алгоритм анализа и прогнозирования.

Можно сказать, что геоинформационная система – это интегрированная компьютерная система, которая осуществляет сбор, хранение, манипулирование, анализ, моделирование и отображение пространственно-соотнесенных данных, позволяющая искать дополнительную информацию о предметах (например адреса, улицы, здания).

Преимущества использования геоинформационных систем:

– понятное отображение данных. Визуальность позволяет с большой скоростью анализировать полученные данные и принимать оперативные решения;

– мобильность. Независимо от типа устройства, возможность просматривать информацию, как на экране ПК, так и смартфона.

Существенным преимуществом ГИС-технологий перед традиционными технологиями является и то, что они формируют пространственную и атрибутивную информацию как единое целое. Кроме этого, цифровые карты и планы предоставляют возможность изменения масштаба изображений и степени их детализации.

В ГИС содержатся функции и инструменты, предназначенные для хранения, визуализации и анализа географической информации (пространственной информации). Необходимые составляющие программных продуктов: инструменты для ввода географической информации, СУБД, инструменты, поддерживающие пространственные запросы, анализ и отображение, пользовательский интерфейс для свободного доступа к инструментам [2].

В качестве инструментов для реализации нашего проекта используются языки программирования PHP, Javascript и база данных MySQL – это прекрасный инструмент для эффективного управления ГИС на базе сайта платформы и связанной с ней деятельностью. Главными отличиями такой системы будут являться возможность удобного взаимодействия пользователя с ГИС и Google календарь, который позволяет отслеживать научные конференции, события кафедры и университета. На рисунке 1 представлена главная страница ГИС.

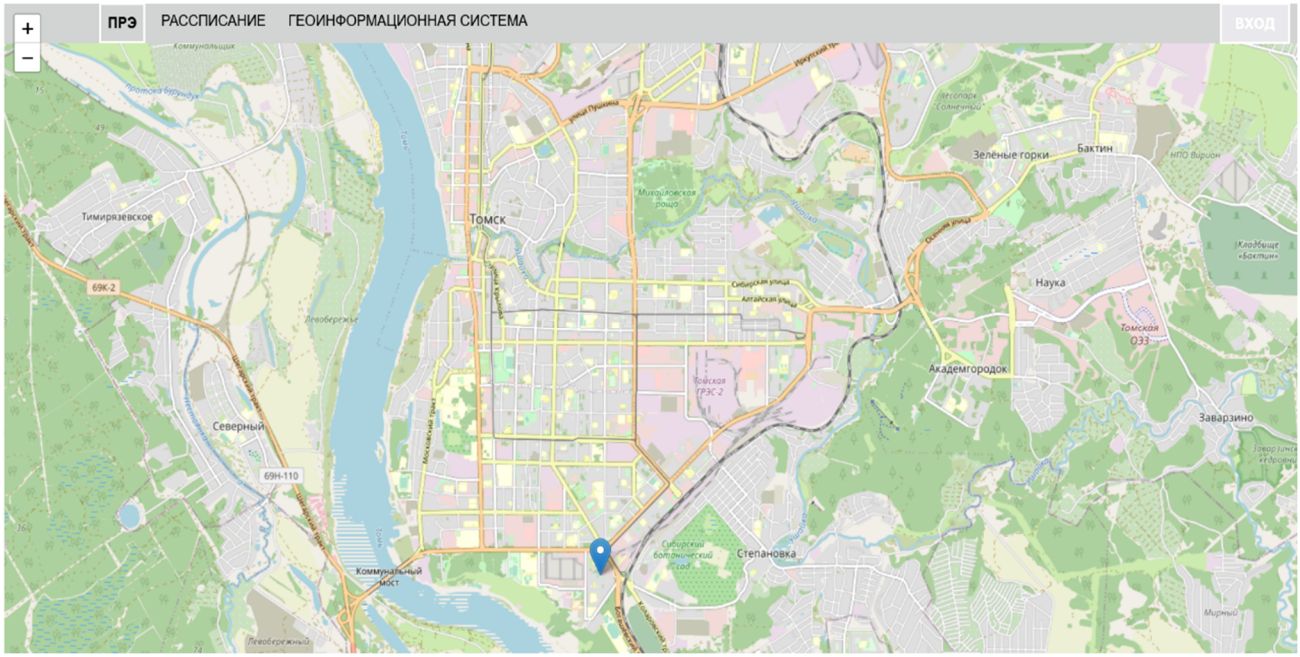


Рисунок 1 – Главная страница ГИС

ГИС на базе сайта кафедры будет иметь удобный в использовании интерфейс, который увеличивает удобство использования. На главной странице ГИС будут находится актуальные геометки мероприятий ВУЗа с их названием и точной датой проведения, по мимо этого будет доступен дополнительный функционал в виде меню с разделами, которые включают в себя информацию о кафедре, новости, происходящие на кафедре, методическими пособиями по дисциплинам и список преподавателей, которые находятся на кафедре [2].

Помимо описанного выше функционала ГИС будет предоставлять доступ студентам и преподавателям к подробной информации об учебных корпусах вуза с возможностью навигации, а также их учебных аудиториях, где будут проводиться занятия. Будет введена возможность отображать подробный список групп

и преподавателей которые будут вести занятия в определенных аудиториях, этот функционал будет доступен за счет тесного взаимодействия ГИС с сайтом платформой.

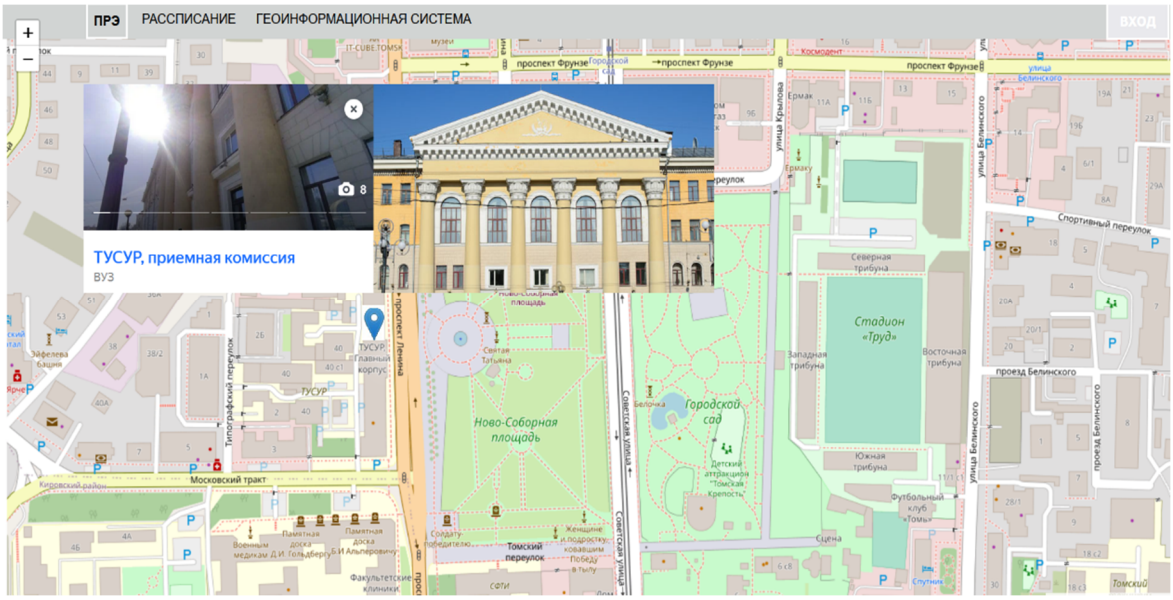


Рисунок 2 – Возможность навигации в ГИС

Помимо этого, на сайте платформе имеется раздел с преподавателями, где можно найти всю необходимую информацию о каждом преподавателе кафедры. Описание раздела включает в себя образовательную и научную деятельность преподавателя, его стаж работы, публикации и многое другое. В ходе реализации проекта была реализована и протестирована быстрая и удобная в использовании административная панель, позволяющая администраторам выполнять все необходимые операции по управлению информацией на сайте платформе.

Раздел с методическими пособиями содержит в себе всю необходимую информацию для помощи студентам в освоении дисциплин, такую как списки рекомендуемых учебников, статей и других ресурсов. Для этих целей был реализован функционал, который позволяет авторизированным преподавателям добавлять методические пособия и другую необходимую литературу. Функционал взаимодействует с таблицей teacher_manuals базы данных, используя идентификатор преподавателя. Далее происходит загрузка файла на сервер, сохранение его на диске и в базе данных [1].

Раздел с новостями будет содержать в себе все главные новости касающиеся кафедры, которые помогут студентам и преподавателям оставаться в курсе всех последних и актуальных событий, происходящих на кафедре, а также узнавать о перспективных событиях и достижениях. Для реализации этого функционала была разработана CRUD система которая позволяет пользователям имеющим права администратора добавлять, изменять и удалять новости, используя панель администратора [1].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что ГИС – это интегрированная сумма компьютерных технологий для управления ресурсами территорий на основании сбора путем ввода, обработки, хранения, передачи, анализа и представления пространственной и атрибутивной информации.

Литература

1. Котеров Д.В., Симдянов И.В. Выражения и операции в PHP // PHP 7 в подлиннике. 2016. С. 312–800.

2. Хавербеке Марейн. Структура программы // Выразительный JavaScript. 2019. С. 27–121.

СОЗДАНИЕ ОБНОВЛЕННОГО САЙТА КАФЕДРЫ

М.А. Моргунов, В.В. Рыбаков, Д.П. Лысачёв, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, vasilrybakov68@gmail.com
Научный руководитель: С.Г. Михальченко, зав. каф. ПрЭ
г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО ПрЭ-2302 – Создание сайта, интегрированного с социальными сетями и календарем Google

Описаны этапы разработки обновленного сайта кафедры, его функционал и взаимодействие с пользователями.
***Ключевые слова**: сайт кафедры, пользовательский интерфейс*

Задача нашего проекта ГПО состоит в создании нового обловленного сайта кафедры, который поможет лучше взаимодействовать с студентами, информируя и помогая в сложных дисциплинах.

В качестве инструментов используется язык программирования PHP и база данных MySQL – это прекрасный инструмент для эффективного управления кафедрой и связанной с ней деятельностью. Главной фишкой такого сайта является Google календарь, который позволяет отслеживать научные конференции, события кафедры и университета.

База данных MySQL состоит из таблиц четырех таблиц: users, teachers, manuals и teacher_manuals [2]. Users содержит информацию о пользователях, которые зарегистрируются на сайте, teachers содержит информацию о преподавателях, manuals – об учебниках, teacher_manuals – о том, какие учебники используются каждым преподавателем. Отношения между таблицами в базе данных определяются с помощью ключей. В таблице teacher_manuals использует внешние ключи, чтобы связать каждого преподавателя с использованными им

учебниками [2]. Это позволяет быстро находить все учебники, используемые определенным преподавателем.

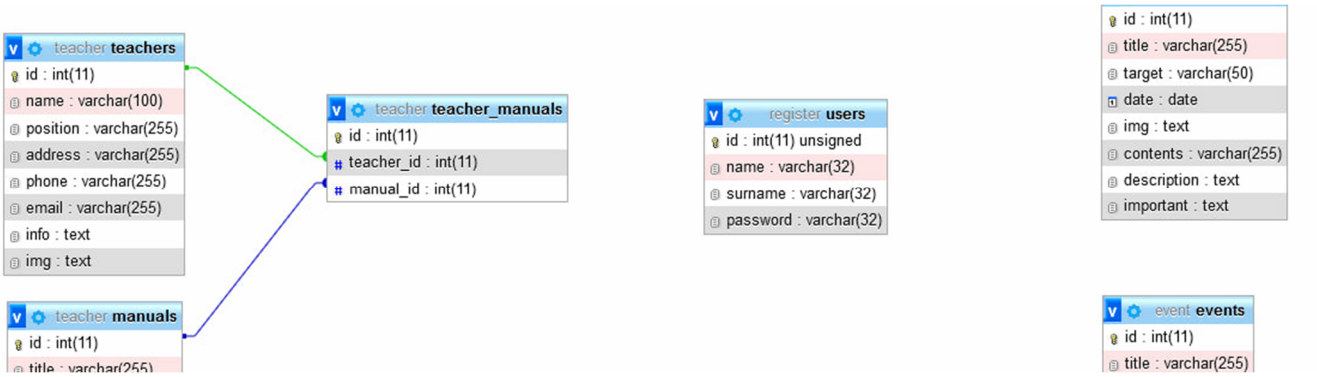


Рисунок 1 – Таблицы базы данных сайта

Сайт будет отличается простым и лаконичным дизайном, который увеличивает удобство использования. На главной странице находится меню с вкладками, которые включают в себя информацию о кафедре, новости, происходящие на кафедре, методички по дисциплинам и список преподавателей, которые находятся на кафедре.

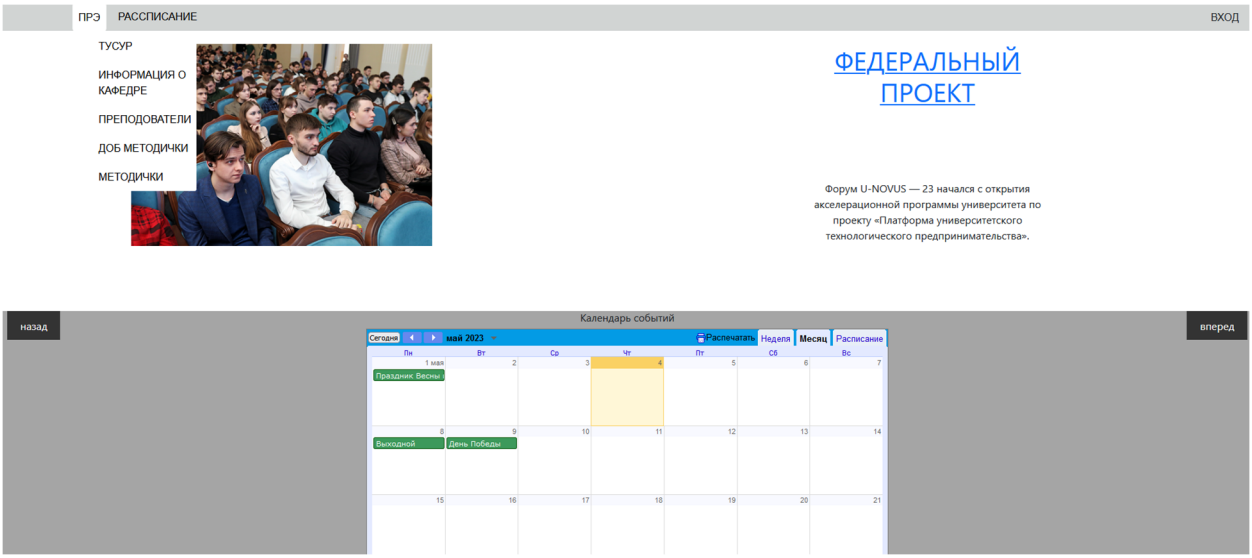


Рисунок 2 – Главная страница сайта

Календарь мероприятий с Google Calendar API позволяет синхронизироваться с Google календарем и отображать все мероприятия кафедры, включая научные конференции, лекции и другие мероприятия. Это грамотно организованное расписание мероприятий помогает студентам и преподавателям быть в курсе всех событий кафедры и университета, а также научных конференций. Добавление функционала Google Календаря на сайт происходит с помощью <iframe>, что позволяет удобно пользоваться пользователям, но добавление

мероприятий и связь с самим сайтом происходит отдельно от интерфейса администратора. Поэтому в дальнейшем, для удобного управлением сайтом, календарь может измениться.

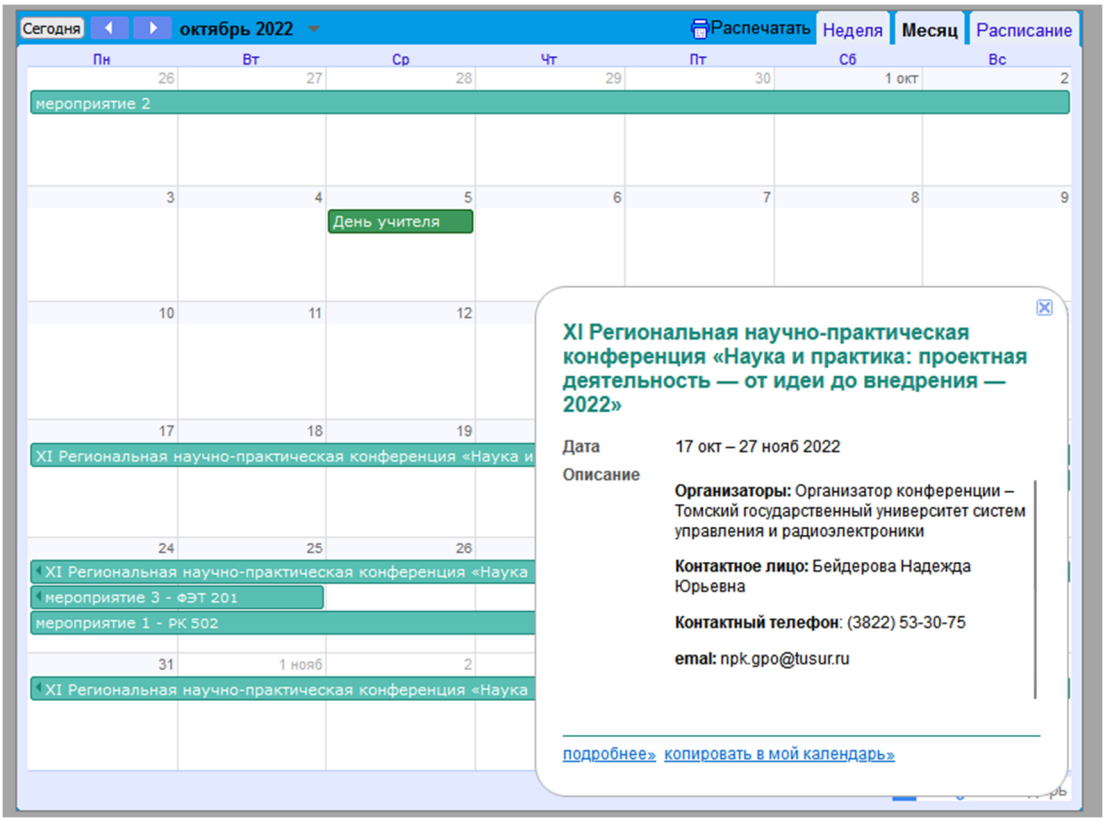


Рисунок 3 – Google календарь

Кроме того, на сайте есть вкладка с преподавателями, где можно найти информацию о каждом преподавателе кафедры. Описание включает в себя образовательную и научную деятельность, опыт работы, публикации и многое другое. В реализации был написан скрипт, который позволяет администраторам сайта добавлять, изменять и удалять информацию о преподавателях через интерфейс администратора. Благодаря этому пользователи могут легко получать актуальную информацию о преподавателях. Скрипт выполняет запрос на выборку данных из таблицы teachers и выводит их на страницу.

В разделе с методичками, активные преподаватели кафедры делятся с студентами своими рекомендациями по прохождению дисциплин, включая списки рекомендуемых учебников, статей и других ресурсов. Для этого был реализован скрипт, который позволяет авторизированным преподавателям добавлять методички. Скрипт связывается с таблицей teacher_manuals базы данных, используя идентификатор преподавателя. Затем скрипт загружает файл на сервер, сохраняет его на диске и в базе данных [1].

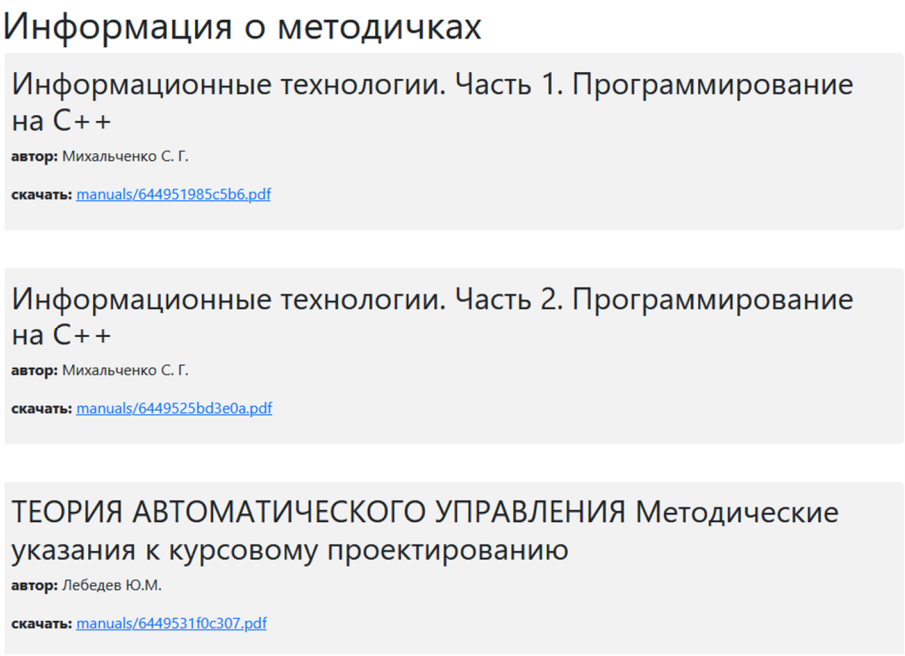


Рисунок 4 – Вкладка с методичками

В разделе с новостями будет находиться главные новости касающиеся кафедры, которые помогут студентам и преподавателям оставаться в курсе всех событий, происходящих на кафедре, а также узнавать о перспективных новостях и достижениях. В реализации был написан скрипт, который позволяет администраторам сайта добавлять, изменять и удалять новые новости, которые происходят на кафедре, через интерфейс администратора [1].

Помимо этого, сайт кафедры университета содержит раздел с информацией о кафедре, где можно узнать о целях и задачах кафедры, ее истории, работе с научными проектами и других актуальных информационных областях.

Создание сайта такого рода предоставляет всю необходимую информацию для студентов и преподавателей. Благодаря интеграции Google календаря, участники кафедры могут легко устанавливать сроки для мероприятий и организовывать их так, чтобы с удобством их использовать.

Литература

1. Котеров Д.В., Симдянов И.В. Основы объектно-ориентированного программирования // PHP 7 в подлиннике. 2016. С. 112–754.

2. Мельников В.М. Создание объектов базы данных // СУБД. Язык SQL в примерах и задачах. 2007. С. 10–93.

RPA ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ПРОДУКТАХ, ПРИОБРЕТАЕМЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ

С.А. Хмельницкий, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, khmel.01@mail.ru
Научный руководитель: А.Н. Важдаев, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ

В статье рассматриваются способы автоматического получения и обработки данных о продуктах, приобретаемых пользователем разрабатываемой системы, с помощью роботизированной автоматизации процессов (RPA), основанной на компьютерном зрении. Также в статье обоснована актуальность разработки и представлены способы применения полученной информации о покупаемых продуктах.
Ключевые слова: *RPA, автоматизация процессов, продукты, компьютерное зрение, здоровый образ жизни*

В любые времена здоровье было важнейшим аспектом жизни любого человека и в наше время здоровый образ жизни набирает всё большую популярность благодаря развитию медицины и интернета, в котором можно найти множество исследований на тему здоровья. Здоровый образ жизни подразумевает не только занятия спортом, правильный сон и отсутствие вредных привычек, но и правильное питание. Рацион современного человека состоит из множества продуктов, которые содержат аллергены и добавки, влияющие на гормональный фон человека.

Чтобы минимизировать или вовсе избежать потребление вредных продуктов, было принято решение создать систему, способную автоматически собирать данные о продуктах, приобретаемых пользователем приложения. Эти данные будут обрабатываться на наличие вредных добавок в употребляемой пище, чтобы пользователь приложения смог отслеживать какие продукты стоит исключить из своего рациона.

Разрабатываемая программа будет автоматически собирать информацию о покупаемых продуктах с помощью чеков и банковских приложений. Далее полученные данные о продуктах будут использованы для поиска подробной информации о товаре, среди которой: калорийность; белки; жиры; углеводы; сроки годности и условия хранения; состав продукта; производитель; тип продукта; рейтинг продукта на маркетплейсах; дополнительная информация (возможные аллергены и примеси).

Имея всю эту информацию можно провести анализ того, что употребляет пользователь, чтобы дать совет, что стоит исключить из питания. Помимо этого разрабатываемая система позволит просматривать статистику по покупаемым продуктам, например, сколько человек употребляет фруктов и, какой продукт он любит больше всего, а также отследить динамику цен на приобретаемые товары.

Также информация о составе и добавках позволит составлять собственный рейтинг продуктов, основанный на их полезности.

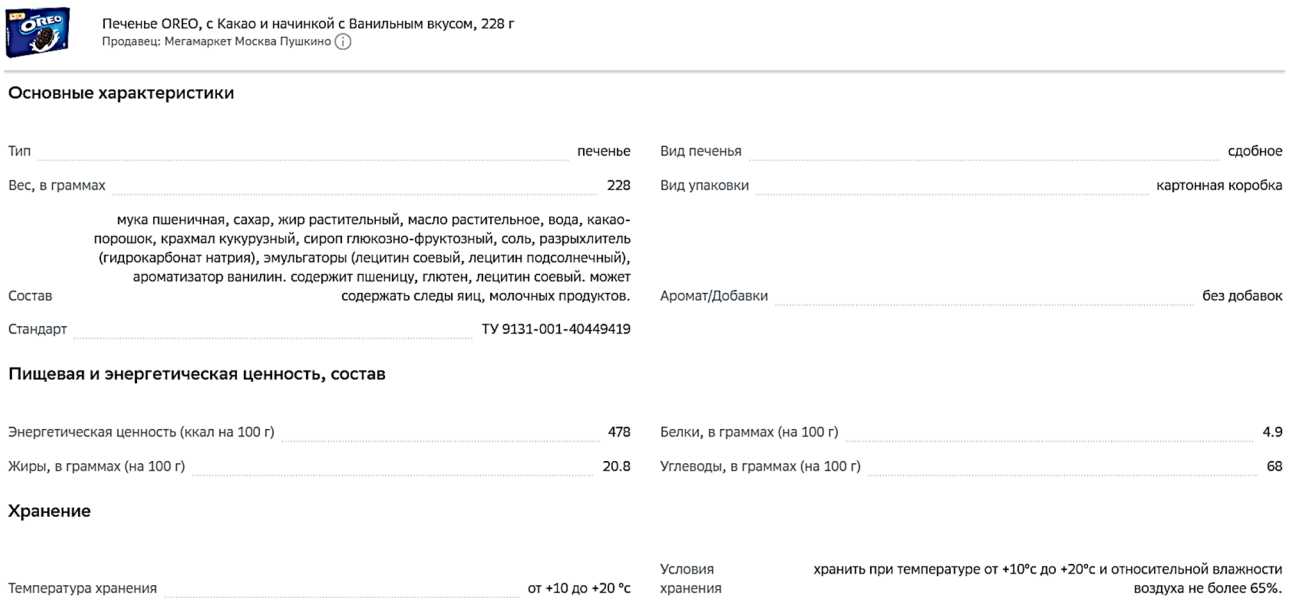
Для сбора информации будет использоваться RPA, основанная на компьютерном зрении. RPA (Robotic Process Automation) – это технология автоматизации бизнес-процессов, которая использует программные «роботы» для выполнения рутинных и повторяющихся задач.

Обычный парсинг веб-страниц основан на анализе исходного кода для поиска нужной информации, используя различные методы и программный код. В свою очередь, скрин-парсинг анализирует визуальное содержимое страницы, используя OCR и алгоритмы компьютерного зрения для извлечения текста, изображений и других элементов прямо со скриншота. Этот подход позволяет получать данные даже если они не являются структурированными или скрыты в изображении. Однако скрин-парсинг может быть более сложным и менее точным из-за возможных ошибок OCR и сложностей работы с визуальными данными.

Уникальное преимущество RPA по сравнению с обычными парсерами заключается в том, что RPA полностью имитирует работу человека. В отличие от парсеров, которые стараются быть незаметными и избегать блокировок путем использования прокси и других уловок, RPA не сталкивается с такими проблемами. RPA может легко взаимодействовать с веб-страницами, не требуя сложных манипуляций с кодом или обхода ловушек. Они могут использовать поисковик для доступа к любому сайту и выполнять необходимые операции, точно эмулируя действия человека.

Для сбора информации о продуктах будут использоваться популярные маркетплейсы, на которых продаются почти все товары, представленные в офлайн-магазинах. Например, среди таких ресурсов можно выделить СберМегаМаркет [1] и ЯндексМаркет [2].

Пример информации о товаре представлен на рисунке 1. На нем видно из чего состоит продукт, его пищевая ценность, срок и условия хранения. Всю эту информацию можно автоматически собрать с помощью компьютерного зрения.



Печенье OREO, с Какао и начинкой с Ванильным вкусом, 228 г
Продавец: Мегамаркет Москва Пушкино

Основные характеристики

Тип	печенье	Вид печенья	сдобное
Вес, в граммах	228	Вид упаковки	картонная коробка
Состав	мука пшеничная, сахар, жир растительный, масло растительное, вода, какао-порошок, крахмал кукурузный, сироп глюкозно-фруктозный, соль, разрыхлитель (гидрокарбонат натрия), эмульгаторы (лецитин соевый, лецитин подсолнечный), ароматизатор ванилин. содержит пшеницу, глютен, лецитин соевый. может содержать следы яиц, молочных продуктов.	Аромат/Добавки	без добавок
Стандарт	ТУ 9131-001-40449419		

Пищевая и энергетическая ценность, состав

Энергетическая ценность (ккал на 100 г)	478	Белки, в граммах (на 100 г)	4.9
Жиры, в граммах (на 100 г)	20.8	Углеводы, в граммах (на 100 г)	68

Хранение

Температура хранения	от +10 до +20 °с	Условия хранения	хранить при температуре от +10°с до +20°с и относительной влажности воздуха не более 65%.

Рисунок 1 – Информация о печенье OREO

Литература

1. СберМегаМаркет: маркетплейс компании Сбербанк. URL: https://megamarket.ru/ (дата обращения: 15.11.2023).

2. ЯндексМаркет: маркетплейс компании Яндекс. URL: https://market.yandex.ru/ (дата обращения: 15.11.2023).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИК ОБРАБОТКИ ЭКГ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

С.А. Хоменкова, А.С. Новикова, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, homenkova.s.433-m1@e.tusur.ru
Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

В данной работе приводится сравнительное описание нескольких методик обработки электрокардиограмм (ЭКГ) человека, для оценки состояния сердечной деятельности. По результатам сравнения показано, что использование комбинации нескольких методов может улучшить точность диагностики сердечных заболеваний.

***Ключевые слова**: элекрокардиграфия, электрокардиограмма, методика выявления анализа ЭКГ.*

Электрокардиография – это методика регистрации исследовани электрических полей, образующихся при работе сердца. Актуальность работы электрокардиографии заключается в том, что заболевания сердца являются одними из

наиболее распространенных причин смерти в мире. Раннее выявление и диагностика заболеваний сердца позволяет заблаговременно начать лечение и предотвратить развитие серьезных осложнений. Результатом электрокардиографии является получение электрокардиограммы – графического представления разности потенциалов, возникающих в результате рботы сердца и проводящихся на поверхность тела [1].

Электрокардиограмма или ЭКГ является одним из наиболее распространенных методов исследования сердечной деятельности. Она является ценнейшим диагностическим инструментом, что позволяет своевременно выявлять наличие различных заболеваний сердца, таких как аритмии, ишемическая болезнь сердца, нарушения проводимости и другие патологии.

ЭКГ состоит из нескольких элементов: зубцов, сегментов и интервалов. В паталогии величина зубцов, их продолжительность и направление, также как и продолжительность, расположение интервалов ЭКГ, может значительно изменяться, что дает основание использовать электрокардиографию в диагностике многих заболеваний.

Основные этапы обработки ЭКГ включают [2]:

1. Запись ЭКГ: процесс, при котором электроды, размещенные на коже груди и конечностей пациента, регистрируют электрические сигналы, генерируемые сердцем.

2. Фильтрация шумов: процесс, при котором шумы, вызванные внешними и внутренними источниками, например, движениями пациента или электрическими помехами, удаляются из записи ЭКГ.

3. Измерение параметров: процесс, при котором измеряются различные параметры ЭКГ, такие как форма и длительность отдельных волн (P, QRS, T), частота сердечных сокращений и временные интервалы (RR, PR, QT).

4. Анализ результатов: процесс, при котором полученные параметры ЭКГ анализируются для выявления возможных нарушений в работе сердца.

5. Диагностика заболеваний: на основе результатов анализа ЭКГ врач может поставить диагноз и определить необходимое лечение.

6. Мониторинг: при необходимости пациент может быть подвергнут мониторингу ЭКГ в течение определенного периода времени для отслеживания изменений в работе сердца и эффективности лечения.

Существует несколько видов методики обработки электрокардиограмм, из них можно выделить следующие основные методики обработки ЭКГ [3]:

1. Методика волнового анализа ЭКГ. Она основана на изучении формы и длительности отдельных волн на ЭКГ (P-волны , QRS-комплексы , T-волны). Измерение этих параметров позволяет оценить возможные нарушения в работе сердца. Данная методика используется для диагностики аритмий, ишемии миокарда, гипертрофии миокарта и других заболеваний сердца. Преимущества: эта

методика позволяет выявлять даже небольшие изменения в работе сердца, широко используется в клинической практике и является одной из основных методик анализа ЭКГ, поскольку проста в использовании и не требует дополнительного специализированного оборудования. Недостатки: измерение волновых характеристик может быть затруднено при наличии шумов на ЭКГ, а также при некоторых заболеваниях, которые изменяют форму волны. Также, не всегда позволяет выявить ранние стадии заболеваний сердца.

2. Методика анализа временных и частотных характеристик ЭКГ. Этот подход основан на изучении сердечных сокращений и других параметров, связанных с частотой работы сердца. Здесь проводится анализ частотных составляющих сигнала ЭКГ с использованием методов преобразования Фурье или вейвлет-преобразования для выявления особых шаблонов или реакций сердца. Эта методика также фокусируется на анализе временных параметров ЭКГ, включая длительности интервалов между волнами (интервал RR, PR, QT) и измерения продолжительности конкретных волн, что позволяет выявлять аномалии в сердечном ритме. Преимущества: позволяет быстро оценить состояние сердца и выявить возможные нарушения в его работе. Также, дает возможность определить степень изменения ритма сердца и его связи с другими факторами, такими как дыхание, движение и эмоциональное состояние. Недостатки: измерение частоты или времени сердечных сокращений может затруднено при наличии шумов на ЭКГ, а также некоторых заболеваний, которые изменяют частоту работы сердца.

3. Методика машинного обучения и анализа данных. Методы машинного обучения применяются для автоматической классификации различных ритмов сердца, таких как нормальный синусовый ритм, фибрилляция предсердий, тахикардия и другие аномалии. Также, они используются для прогнозирования рисков различных сердечных событий на основе анализа данных ЭКГ. Преимущества: возможность использования больших объемов данных для обучения моделей машинного обучения, что может улучшить точность прогнозирования и классификации ритмов. Возможность интеграции с другими методами анализа данных, такими как геометрические признаки, для получения более точной диагностики. Недостатки: необходимость использования специального оборудования и программного обеспечения для анализа данных, что может быть дорогостоящим и требовать специальных навыков.

4. Методика геометрических признаков. Этот подход использует визуализацию сигнала ЭКГ в виде геометрических фигур, таких как линии и векторы, для анализа электрической активности сердца под различными углами и представляет собой полезный метод для изучения аритмий. Преимущества: позволяет анализировать данные ЭКГ под различными углами, что может помочь выявить скрытые аномалии в сердечной активности. Недостатки: необход имость использованя специального оборудования и программного обеспечения для анализа

данных, также некоторые геометрические признаки могут быть чувствительны к шумам и артефактам в данных ЭКГ, что может привести к ошибочным результатам.

5. Методика использования дополнительных измерений. Она подразумевает измерение вариабельности сердечного ритма (HRV), а именно: анализ изменчивости интервалов между сердечными сокращениями для оценки автономной нервной системы и общего состояния сердца, и также использование дополнительных датчиков, что подразумевает включение данных из дополнительных источников, таких как акселерометры, для оценки физической активности во время снятия данных ЭКГ. Преимущества: возможность получения более полной картины состояния пациента, что может помочь в оценке эффективности лечения и корректировке его в случае необходимости. Недостатки: необходимость использования дополнительных датчиков и оборудования, что может быть дорогостоящим и требовать специальных навыков.

6. Каждая из этих методик имеет свои преимущества и применимость в зависимости от целей анализа ЭКГ, и зачастую их комбинация может привести к более полному и точному анализу состояния сердца.

Литература

1. Богатов Н.М., Гук В.Ф. Сравнительный анализ методов распознавания электрокардиограмм // Современные наукоемкие технологии. 2006. № 1. С. 71–72.

2. Рангайян Р.М. Анализ биомедицинских сигналов. М. : Физматлит, 2007. 440 с.

3. Лагирвандзе А.К., Калиниченко А.Н., Моргунова Т.В. Алгоритм анализа форм кардиоциклов ЭКГ с использованием технологий машинного обучения // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2019. № 4(32). С. 75–84.

4. Биометрическая идентификация, основанная на ЭКГ: некоторые современные подходы / А.А. Астапов, Д.В. Давыдов, А.И. Егоров [и др.] // Вестник Российского гос. медицинского ун-та. 2016. № 1. С. 38–43.

АЛГОРИТМ РАСПОЗНАВАНИЯ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Е.В. Истомин, А.Э. Скиба, студенты каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, egor.istomin12@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преп. каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС 2101 – Медицинский паспорт сотрудника

Рассматривается процесс обработки изображения, в ходе которого выделяются границы дорожного полотна.
Ключевые слова: *дорога, компьютерное зрение, автомобиль, дорожная разметка, обработка изображения*

Автоматическое распознавание дороги является важной задачей в области компьютерного зрения и автономных транспортных систем. Библиотека OpenCV предоставляет мощные инструменты для обработки изображений и может быть использована для создания алгоритма распознавания дороги [1].

В данном докладе рассматривается процесс обработки изображения, в ходе которого определяются границы дорожного полотна. Основная цель данного проекта – разработать программу, позволяющую в реальном времени обрабатывать видеозапись и выводить информацию о направлении дороги для реализации прототипа автопилота.

Основные этапы обработки изображения:

– преобразование изображения в оттенки серого;

– фильтрация изображения от шума;

– выделение области интереса;

– обнаружение границ разметки;

– отображение результатов.

Преобразование изображения в оттенки серого позволяет работать только с одним цветовым каналом, что повышает быстродействие алгоритма.

Шумы изображения в данном контексте – это случайное изменение яркости или цветовой информации на изображении, ухудшающее его качество.

Отфильтровать изображение от шумов можно с помощью размытия Гаусса. Размытие Гаусса – алгоритм, усредняющий цвет каждого пикселя в соответствии с соседними пикселями. Соседние пиксели, находящиеся ближе к центру, имеют больший вес при усреднении, в то время как пиксели, находящиеся дальше от центра, имеют меньший вес. Это создает эффект плавного перехода между цветами, что делает изображение более размытым [2]. Изображение с обработкой размытием Гаусса приведено на рисунке 1.



Рисунок 1 – применение размытия Гаусса

Далее, для упрощения последующего анализа, выделяется прямоугольная область, где ожидается нахождение дороги.

Для определения границ разметки используется детектор краев Кэнни (Canny edge detector), так как это один из наиболее эффективных методов обнаружения краев. Работа алгоритма Кэнни основана на подавлении немаксимумов, то есть на выделении только локальных максимумов в градиенте изображения. Затем, изображение проходит через пороговую фильтрацию. Пиксели, интенсивность которых выше заданного порога, считаются как краевые пиксели, а те, которые ниже порога, считаются не краевыми. В итоге выделяются края на изображении, создавая бинарное изображение для дальнейшей обработки [3]. Применение детектора краев Кэнни к изображению представлено на рисунок 2.

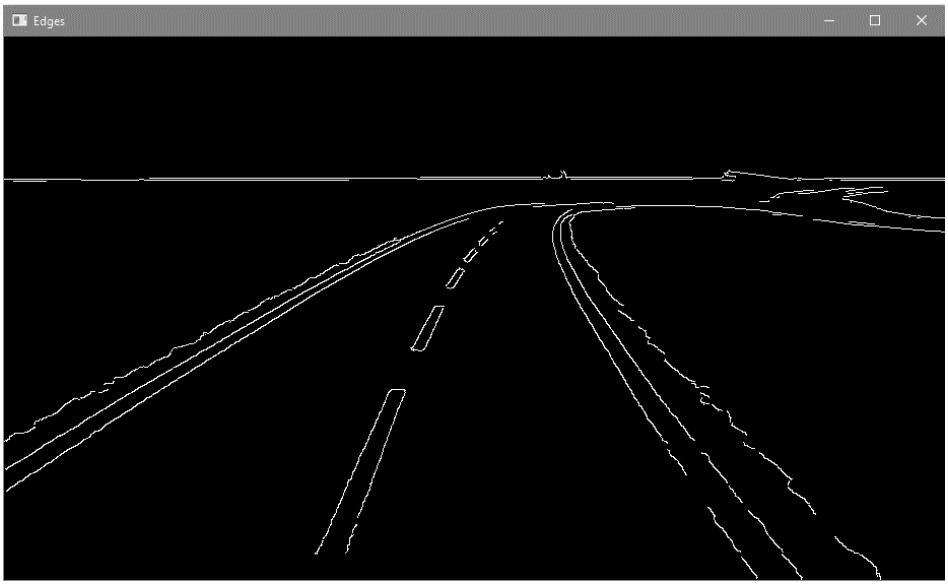


Рисунок 2 – Применение детектора краев Кэнни

Преобразование Хафа [3] (Hough transformation) используется для нахождения и идентификации геометрических фигур. В данном случае для обнаружения прямых линий, используемых для вывода искомых границ дороги на бинарном изображении.

В результате исходное изображение приводится в оттенки серого, размывается с помощью размытия Гаусса, определяются края разметки с помощью метода Кэнни, а затем отрисовываются линии, обнаруженные преобразованием Хафа. Результат обработки изображения представлен на рисунке 3.

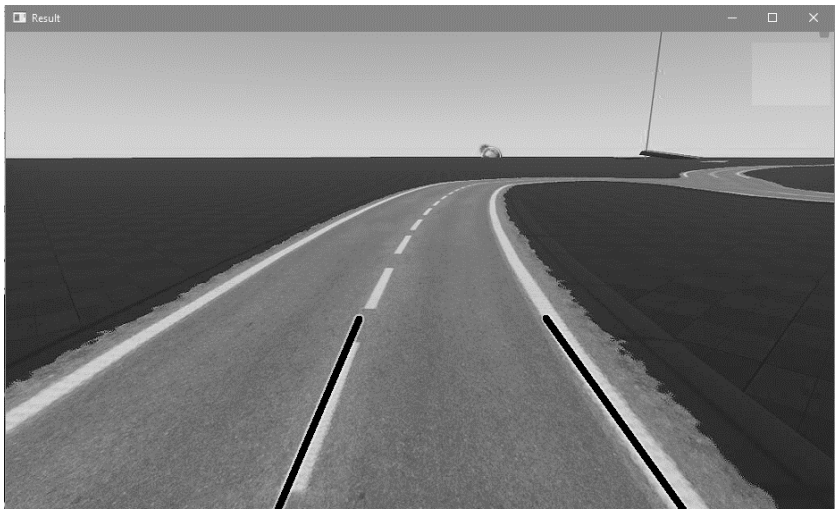


Рисунок 3 – Результат обработки изображения

Литература

1. About – OpenCV URL: https://opencv.org/about/ (дата обращения: 3.11.2023).

2. Gaussian blur. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Gaussian_blur (дата обращения: 4.11.2023).

3. Edge detection and processing using Canny edge detector and Hough transform URL: https://wttech.blog/blog/2022/edge-detection-and-processing-using-canny-edge-detector-and-hough-transform/ (дата обращения: 5.11.2023).

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ UI В РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ BREAD UNITS

Д.В. Дей, С.А. Качаева, Д.Д. Глотов, студенты каф. КСУП

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, канд. техн. наук, г. Томск, ТУСУР, mrdei@vk.com

Проект ГПО КСУП-1803 – Автоматизированная информационная система поддержки учебного процесса кафедры

В статье рассмотрена актуальность и значимость пользовательского интерфейса UI при разработке программных продуктов. Произведен анализ основных принципов UI и совершено их применение в проектировании мобильного приложения Bread Units.

Ключевые слова: *мобильное приложение, UI, пользовательский интерфейс, разработка ПО*

Пользовательский интерфейс является мостом между человеком и технической системой. Его основная задача – упростить взаимодействие между пользователем и компьютером, сделать процесс работы более интуитивным и понятным. Грамотно спроектированный пользовательский интерфейс помогает пользователям легко ориентироваться в функционале программы, ускоряет обучение работы с новыми приложениями, а также повышает удовлетворенность пользователей их использованием. Пользовательский интерфейс (часто называют user interface или UI) не только обеспечивает функциональность, но и формирует впечатление о продукте. В статье рассмотрена актуальность и значимость пользовательского интерфейса в современном мире технологий, выделены основные принципы UI и их применение в мобильном приложении Bread Units [1–5].

Основные принципы UI. Развитие UI свидетельствует о постоянной эволюции от текстовых интерфейсов к современным графическим элементам, а также развитии адаптивных интерфейсов для удобства использования на различных устройствах.

Грамотно спроектированный пользовательский интерфейс имеет ряд важных преимуществ.

1. Полезность. Интуитивный и эргономичный интерфейс ускоряет решение задач пользователем и снижает ошибки.

2. Легкость обучения. Структурированный интерфейс позволяет быстро освоиться с приложением. Это снижает порог входа, расширяя аудиторию.

3. Удовлетворенность. Приятный интерфейс увеличивает удовлетворение пользователей, повышая лояльность к приложению.

4. Отклик. Четкая обратная связь помогает избежать ошибок, особенно в критических ситуациях.

Применение. Далее представлены результаты применения принципов UI при разработке мобильного приложения Bread Units [6].

Иконки. Этот элемент дизайна упрощает пользование приложением, так как иконки позволяют пользователю проще ориентироваться в функциях, отражают механизмы, скрывающиеся за ними, несут эстетическую функцию, сливаясь с другими элементами в гармоничный интерфейс. Разрабатывая Bread Units, была поставлена задача найти иконки, соответствующие не только основному требованию – отражение функционала, но и вторичному – нахождение в свободном доступе. Обе задачи были выполнены. В приложении используются иконки от Google – material you design icons.



Рисунок 1 – Пример использования иконок в дизайне

Игра с цветами. Согласно современным тенденциям, правильнее всего использовать 4, 5 цвета в дизайне. Такого количества цветов необходимо и достаточно и для акцентирования внимания на определенных элементах, и для сохранения баланса, при котором цветовая гамма кажется ни скучной, ни слишком пестрой. В Bread Units используется палитра из 5 цветов, наделенная контрастом, умеренной насыщенностью, а также отражающая цвета хлеба (аналогия хлеб – хлебная единица). Для удобства восприятия она изображена на сером цвете на рисунке 2.



Рисунок 2 – Палитра цветов

Формы элементов. Квадратные формы окон, иконок и прочих элементов позволяют подчеркнуть резкость, строгость дизайна. Круглые формы подчеркивают спокойствие, гармонию, легкость, непринужденность. Комбинированная

форма (прямоугольники и квадраты со скругленными углами) позволит подчеркнуть и легкость, гармоничность, и некоторую серьезность, практичность.

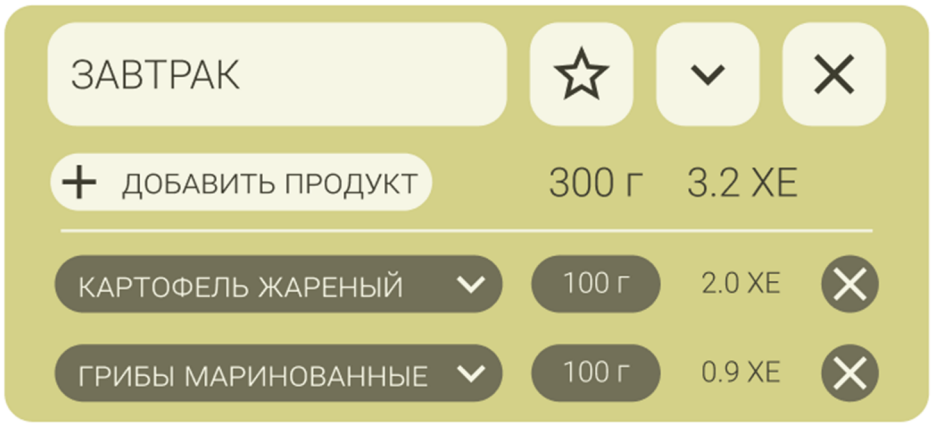


Рисунок 3 – Пример отображения скругленных элементов

Воздух. Пространство между элементами позволит четко отделять одни элементы от других. Это крайне необходимо, так как нагроможденность в кнопках и окнах запутает пользователя. Воздух отделяет одни функциональные части от других и от нефункциональных частей.

В ходе разработки мобильного приложения на этапе проектирования дизайна проанализированы основные аспекты UI, а также основные средства, отражающие данные аспекты, и в соответствие с ними предложен вариант дизайна разрабатываемого приложения Bread Units.

Литература

1. Hoober S., Berkman E. Designing mobile interfaces. Sebastopol, CA : O'Reilly. 2011. 584 с.

2. Норман Д.А. Дизайн привычных вещей. Манн, Иванов и Фербер (МИФ), 2002. 355 с.

3. Федотенко М.А. Разработка мобильных приложений. Первые шаги / под ред. В.В. Тарапаты. М. : Лаборатория знаний, 2019. 335 с.

4. Дизайн мобильных приложений: полный гайд по UX/UI. URL: https://vc.ru/design/163626-dizayn-mobilnyh-prilozheniy-polnyy-gayd-po-ux-ui (дата обращения: 24.11.2023).

5. 10 универсальных правил для дизайна мобильных приложений. URL: https://gb.ru/posts/mobile_design_principles (дата обращения: 24.11.2023).

6. Глотов Д.Д., Качаева С.А., Дей Д.В. Мобильное приложение Bread Units // Инструментальные средства поддержки автоматизированного проектирования и управления: материалы междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2023». В 3 ч. Томск : В-Спектр, 2023. Ч. 2. С. 197–199.

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СОСТАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ ПО ЗАДАННОМУ ШАБЛОНУ

И.И. Климов, Д.И. Дембицкий, А.С. Грудцин, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, klimov.i.432-1@e.tusur.ru
Научный руководитель: А.А. Захарова, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

Оформление документов в соответствии с государственными, отраслевыми и другими стандартами является неотъемлемым требованием в организациях разного профиля. Наличие рутинных операций при составлении документов определяет необходимость их автоматизации для повышения эффективности и исключения ошибок. Приводится описание веб-приложения для автоматизированного создания файлов в формате .docx по заранее заданному шаблону.
Ключевые слова: *документ, стандарт оформления, автоматизация, форма*

В настоящее время потребность в создании электронных документов в различных сферах высока. Порой на создание документа может потребоваться немалое количество времени. Особенно если приходится создавать большое их число по одинаковому шаблону. Эта проблема касается и создания учебной документации. Например, могут возникать ошибки при указании ссылок на рисунки и таблицы, форматировании таблиц, использовании сокращений и математических знаков. Это определяет актуальность полной или частичной автоматизации составления документов для сокращения временных затрат.

Целью разрабатываемого проекта является создание веб-приложения, которое позволит пользователю создавать документы в автоматизированном режиме по заранее заготовленному шаблону, что позволит сократить время его написания.

Веб-приложение будет выполнено в виде конструктора, где пользователь будет заполнять формы, без необходимости проверять отступы, шрифт или выравнивание.

Входная информация:

– данные пользователя;

– данные о работе (вид, название, ФИО проверяющего, текст работы по разделам, рисунки и др.).

Выходная информация:

– файл .docx;

– перечень созданных пользователем документов.

Функции системы:

– регистрация и авторизация;

– внесение, хранение, изменение о информации о работе;

– формирование файла по шаблону;

– вывод отчетов.

Аналоги:

1. **MAPDocx** [1] **–** Плюсы: исправление межстрочного интервала, шрифта, отступов и т.д. Минусы: приложение не имеет встроенных шаблонов, только десктопное.

2. **Citation Machine** [2] **–** Плюсы: проверяет правильность цитирования, находит грамматические ошибки, проводит проверку на не предумышленный плагиат. Минусы: большинство функционала нет в бесплатном доступе, не поддерживает работу с файлом, только с отдельным текстом, следовательно не проводит проверку оформления в документах типа docx.

В качестве основного языка для создания веб-приложения был выбран python, за счет его простоты в использовании и наличию мощных веб фреймворков. Отсюда получаем следующий стек технологий:

– Django;

– Jinja2;

– Python-docx;

– HTML/CSS;

– JS.

Для примера видом работы был выбран отчет по лабораторной работе студента ТУСУРа. Пример фрагмента формы для заполнения данных представлен на рисунке 1, а фрагмент сформированного выходного файла отчета – на рисунке 2.

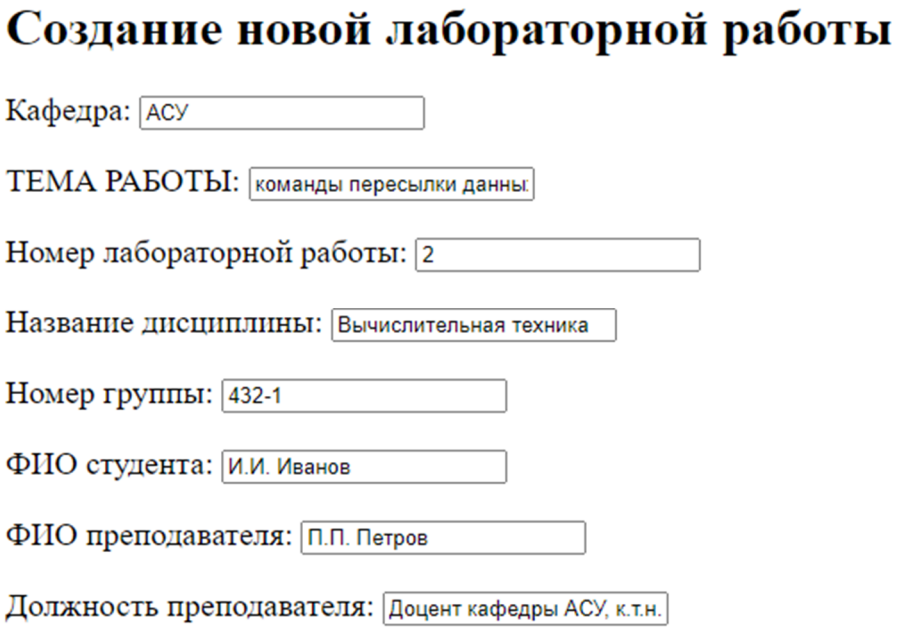
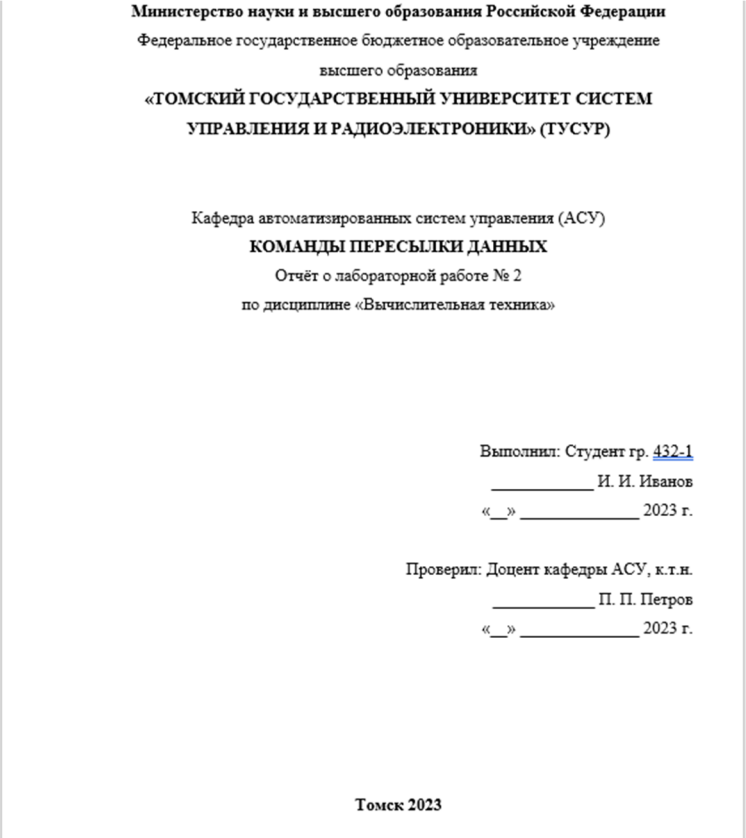


Рисунок 1 – Фрагмент формы ввода



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)
КОМАНДЫ ПЕРЕСЫЛКИ ДАННЫХ
Отчёт о лабораторной работе № 2
по дисциплине «Вычислительная техника»

Выполнил: Студент гр. 432-1
_____ И. И. Иванов
«__» _____ 2023 г.

Проверил: Доцент кафедры АСУ, к.т.н.
_____ П. П. Петров
«__» _____ 2023 г.

Томск 2023

Рисунок 2 – Фрагмент готового docx файла

Как можно заметить пользователь вводит лишь необходимые параметры, ему не приходится задумываться над техническими аспектами, что упрощает работу.

Рассмотрим работу веб-приложения. Когда пользователь заполняет форму, создаётся json массив, куда помещаются тип работы, кафедра и другие параметры, затем запускается python скрипт, который парсит массив и одновременно создаёт docx файл, который впоследствии скачивает пользователь. Реализован механизм регистрации пользователя и последующий доступ к созданным работам.

Заключение: на данном этапе разработан шаблон для лабораторных работ. Веб-приложение может создать docx файл по шаблону, реализовано хранилище работ пользователя. Дальнейшее развитие предполагает загрузку пользовательских шаблонов, добавление пользовательских форм. По результатам первых тестов было выявлено, что использование веб приложения в среднем ускоряет написание работы на 15%.

Литература

1. Стариченко Б.Е., Устинов М.А. Программа автоматизации контроля оформления текстовых документов // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 163–168.

2. Citation Machine. URL: https://www.citationmachine.net/ (дата обращения: 16.11.2023).

АНАЛИЗ ОНЛАЙН-ЭНЦИКЛОПЕДИИ ЦЕЛОЧИСЛЕННЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ НА НАЛИЧИЕ ОПИСАНИЙ КОМБИНАТОРНЫХ МНОЖЕСТВ

Е.А. Ковбас, студент каф. КИБЭВС

г. Томск, ТУСУР, kovbas.katy@mail.ru
Научный руководитель: Ю.В. Шабля, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС

Проект КИБЭВС-2301 – Методы построения алгоритмов комбинаторной генерации

В данной работе приводятся результаты проведенного анализа онлайн-энциклопедия целочисленных последовательностей OEIS на наличие описаний комбинаторных множеств. Также рассматривается перспектива применения собранной информации для дальнейшего использований в ходе разработки новых алгоритмов комбинаторной генерации на основе деревьев И/ИЛИ.
***Ключевые слова**: комбинаторная генерация, функция мощности, целочисленная последовательность, OEIS*

Комбинаторную генерацию можно рассматривать как научное направление, находящееся на стыке комбинаторики, информатики и программирования, объектом исследования которого являются алгоритмы генерации и нумерации элементов комбинаторных множеств. Существуют различные методы, позволяющие получать алгоритмы комбинаторной генерации. Для работы над проектом был взят метод комбинаторной генерации на основе деревьев И/ИЛИ [1]. Выбранный метод построения алгоритмов комбинаторной генерации базируется на представлении комбинаторных множеств в виде структуры дерева И/ИЛИ. При этом, чтобы применить данный метод, необходимо знать функцию мощности комбинаторного множества, принадлежащую алгебре $\{N, +, \times, R\}$, где R – оператор примитивной рекурсии.

Целью проекта является разработка новых алгоритмов комбинаторной генерации на основе метода с использованием деревьев И/ИЛИ. Для достижения поставленной цели необходимо сформировать перечень комбинаторных множеств, функция мощности которых удовлетворяет требованиям рассматриваемого метода. Для этого была проанализирована онлайн-энциклопедия целочисленных последовательностей OEIS [2]. OEIS содержит более 360000 целочисленных последовательностей, каждая из которых имеет свой уникальный идентификатор и описание. Благодаря данной онлайн-энциклопедии предоставляется возможность быстрого поиска информации, содержащей необходимую последовательность, ее свойства, формулы для вычисления значений и ссылки на соответствующие публикации. При этом часть числовых последовательностей имеет информацию о принадлежности к описанию некоторого комбинаторного мно-

жества – ее комбинаторная интерпретация (т.е. значения последовательности являются значением функции мощности некоторого комбинаторного множества).

В ходе проведенного анализа структуры OEIS были выявлены необходимые для дальнейшего исследования информационные поля числовых последовательностей:

– название: в данном блоке представлена краткая информация о последовательности, также часто можно встретить популярное название;

– формула: в представленном блоке расположены формулы и производящие функции, вычисляющие целочисленную последовательность в зависимости от некоторых параметров.

Для последующего сбора информации с OEIS была составлена таблица, состоящая из следующих колонок:

– «Последовательность»: содержит информацию об идентификаторе последовательности;

– «Ссылка»: хранит гиперссылку на последовательности в OEIS для дальнейшего обращения;

– «Название»: содержит информацию о последовательности и распространенное ее название;

– «Комбинаторная интерпретация»: хранит информацию о связанных с последовательностью комбинаторных множествах;

– «Наличие a(n)»: хранит информацию о формулах для вычисления функции мощности комбинаторного множества;

– «Количество параметров»: содержится информация о количестве параметров, в зависимости от которых составляется функция мощности;

– «Наличие GF»: хранит информацию о производящих функциях числовой последовательности.

Так как OEIS содержит информацию об огромном количестве уникальных числовых последовательностях, то анализ каждой из них вручную занял бы большое количество времени. Для ускорения данного процесса была написана программа на языке программирования Dart, которая взаимодействовала с JSON форматом для OEIS. Преимущество работы с таким видом файла заключалось в структурированном хранении данных с OEIS, что позволило программе более быстро находить нужную информацию и заполнять таблицу по определенным параметрам. С помощью программы были проверены все последовательности OEIS, среди них было найдено 118 тысяч последовательностей с наличием комбинаторных интерпретаций. Также по каждой отобранной последовательности была собрана информация о наличии формул и производящих функций для их вычисления. Таким образом, была составлена база данных в формате Excel с последовательностями OEIS с наличием комбинаторных интерпретаций.

Далее по полученным данным была собрана статистика, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Статистика полученных данных

Характеристика	Значение
Количество последовательностей с наличием формулы a(n)	42066
Количество последовательностей с наличием производящих функций	21422
Количество последовательностей, в которых присутствуют и формулы a(n), и производящие функции	15503
Количество последовательностей, в которых отсутствуют и формулы a(n), и производящие функции	70735
Количество последовательностей, в которых отсутствует формула a(n), но присутствует производящие функции	5919
Количество последовательностей, в которых присутствует формула a(n), но отсутствуют производящие функции	26563

Таким образом, первичная обработка показала наличие 42066 целочисленных последовательностей с наличием комбинаторной интерпретации и формул для их вычисления. Следовательно, имеется 42066 потенциальных комбинаторных множеств, для которых известна функция мощности. Однако для применения метода получения алгоритмов комбинаторной генерации на основе деревьев И/ИЛИ необходимо, чтобы функция мощности принадлежала алгебре {N, +, ×, R}. Поэтому следующим этапом необходимо произвести исследование отобранных последовательностей на соответствие их формул данному требованию. Одним из путей решения данной задачи является составление и использование регулярных выражений, которые помогут найти такие формулы.

Литература

1. Кручинин В.В. Методы построения алгоритмов генерации и нумерации комбинаторных объектов на основе деревьев И/ИЛИ. Томск : В-Спектр, 2007. 200 с.

2. The on-line encyclopedia of integer sequences. URL: https://oeis.org (дата обращения: 20.11.2023).

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ПЛАНОВИЧ» – ПЛАНИРОВЩИК ЗАДАЧ НА БАЗЕ ОС АВРОРА

С.Д. Ведерникова, К.Н. Козин, А.И. Даниленко, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, snezhana.vedernikova.04@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Захарова, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

Данная работа посвящена разработке приложения - планировщика задач для ОС Аврора. Несмотря на то, что существует множество приложений, решающих подобные проблемы, они, как правило, разработаны для других операционных систем. Разработка приложения для ОС Аврора позволит пользователям этой операционной системы эффективно планировать свои задачи и управлять ими.
Ключевые слова: *планировщик задач, операционная система Аврора, мобильное приложение*

В современном информационном обществе важно иметь эффективные инструменты для планирования и организации задач. Уже существуют приложения, решающие эти проблемы, но они предназначены для других операционных систем. Разработка приложения планировщика задач для операционной системы (ОС) Аврора представляет собой актуальную задачу, направленную на повышение производительности пользователей и оптимизацию их рабочего процесса. В настоящее время определённые профессии в государственной сфере обязаны использовать ОС Аврора. В свете растущей потребности в развитии инновационных технологий нашей страны разработка приложений для отечественной операционной системы представляет собой важный шаг.

Целью разрабатываемого проекта является создание мобильного приложения «Планович» которое поможет пользователям операционной системы Аврора систематизировать бизнес-задачи и сократить время на их продумывание и систематизацию.

В приложении можно управлять входящей информацией, под входящей информацией подразумевается заполнение полей «время» и «задача». В результате пользователь видит запланированные события и получает уведомление о начале события в указанное время.

Аналогом приложения «Планович» является приложение «Календарь» в ОС Аврора. Приложение «Календарь» имеет базовый функционал в работе с планирование задач и не удобен для использования в больших корпоративных масштабах. Приложение «Планович» ориентированно на бизнес задачи и имеет удобный функционал. Ключевой особенность и отличием приложения «Планович» от приложения аналога является масштабируемость, можно подключать пользователей к планировщику и управлять сроками.

В разработке была использована IDE Aurora, которая работает на основе языка программирования QML. Для хранения информации приложение «Планович» использует файл в формате XML. Это позволяет создать структурированные и легко доступные файлы, которые могут быть использованы для хранения задач, событий и других элементов приложения. Таким образом, данные пользователя хранятся в удобном и безопасном виде.

Был создан логотип приложения представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Логотип

Логотип является важным элементом брендинга и визуальной узнаваемости приложения или компании. Он должен быть уникальным, запоминающимся и отражать ценность и философию бренда. Можно заметить, что планировщик задач предназначен для автоматизации планирования задач, событий, встреч, составления календарей и расписания. Таким образом, изображение блокнота с записью в логотипе визуально ассоциируется с процессом планирования и организации задач и планов, что делает его подходящим для приложения, предназначенного для эффективного управления задачами и событиями.

Также созданы экраны трансляции месяца и планов на выбранный день. Они представлены на рисунках 2 и 3. На основном экране при выборе даты (с помощью нажатия) открывается страница со списком запланированных задач, которое позволяет добавлять новые, удалять или редактировать имеющиеся события (название и описание).

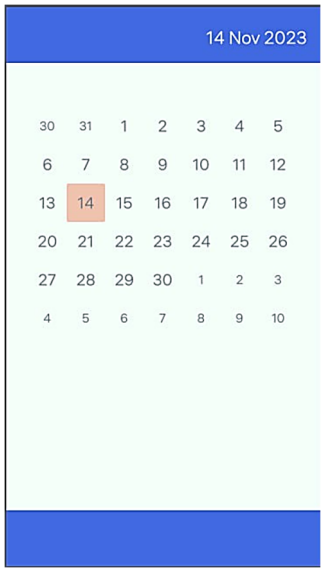


Рисунок 2 – Основной экран



Рисунок 3 – Поле редактирования задач дня

Таким образом, проведено концептуальное проектирование приложения, разработан прототип (MVP). В результате приложение «Планович» получило структуру, которая позволит эффективно и безопасно хранить данные пользователей в формате XML. Это обеспечит надёжность и безопасность хранения информации, а также обеспечит возможность дальнейшего развития и доработки приложения.

Литература

1. Справочная документация Silica: сайт ООО «Открытая мобильная платформа». URL: https://developer.auroraos.ru/doc/software_development/reference/silica/silica-reference (дата обращения: 21.09.2023).

2. Справочная документация Qt DOCUMENTATION: сайт The Qt Company. URL: https://doc.qt.io/qt-5/qtquick-xmllistmodel-qmlmodule.html (дата обращения: 21.09.2023).

3. Справочная документация Qt DOCUMENTATION: сайт The Qt Company. URL: https://doc.qt.io/qt-5/qml-color.html (дата обращения: 21.09.2023).

4. Новостная платформа: сайт РИА НОВОСТИ. URL: https://ria.ru/20231124/smartfony-1911482013.html (дата обращения: 21.09.2023).

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА РАННЕГО ОЦЕНИВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ. ФОРМИРОВАНИЕ ПОДХОДА

В.П. Ловчановский, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, lochanovskii@gmail.com
Научный руководитель: А.А. Захарова, проф. каф. АСУ, д-р техн. наук

Вопрос оценки предрасположенности и перспективности детей и подростков в различных видах спорта на протяжении длительного времени является основным вопросом в спорте высших достижений. Решения, принятые на этапе оценки перспективности и предрасположенности ребенка или подростка, оказывают огромное влияние на результаты спортивной организации в целом, а также сказываются на будущем каждого из детей, прошедших или непрошедших отбор.

По прошествии некоторого времени в ряде спортивных организаций тренеры-преподаватели начинают требовать результат от спортсмена, но он не всегда может быть достигнут. В таком случае многие школы «прощаются» с детьми или подростками, которые не выполняют необходимые нормативы, или не соответствуют текущим критериям.

Отсеивание менее успешных спортсменов происходит не повсеместно. Некоторые спортивные учреждения не предъявляют своим участникам никаких требований. Тем не менее, ребенок, который не ощущает прогресса и не достигает положительных результатов, зачастую теряет мотивацию и самостоятельно покидает школу или секцию.
По данным ВЦИОМ (Всероссийский центр изучения общественного мнения) от 23 августа 2023 года вовлеченность в дополнительные спортивные занятия и секции детей начинает сокращаться в среднем школьном звене. В возрастной группе 7–10 лет 60 процентов детей занимаются в спортивных школах или секциях, в группе 11–14 лет 49%, а после 14 лет показатель снижается до 33% [1].
Целью исследования является формирование подхода к раннему оцениванию перспективности спортсмена, который в дальнейшем будет использован в соответствующей информационной системе.
Ключевые слова: *оценка перспективности, информационная система, перспективность спортсменов, спортивный отбор*

На данный момент существует множество методов оценки перспективности спортсменов, но нет общего системного подхода к организации данного процесса, а, следовательно, нет и соответствующей информационной системы. В представленной работе были изучены и отобраны данные и методы работы с ними, которые позволяют оценить перспективность ребенка или подростка в различных видах спорта в будущем.

При выборе данных особое внимание уделялось простоте их получения и корреляции между ними и реальными результатами спортсмена в будущем.

Стоит отметить, что все полученные данные необходимо оценивать и анализировать, сопоставляя с биологическим возрастом ребенка. Современная система подготовки юного спортсмена строится не на базе биологического, а на базе календарного возраста, что приводит к тому, что юный спортсмен может быть либо недооценен, либо переоценен тренером [2].

На сегодняшний день самым простым, но в тоже время эффективным критерием определения биологического возраста ребенка является количество прорезавшихся постоянных зубов. В таблице ниже представлено средние количество постоянных зубов у девочек и мальчиков в возрасте от 7 до 10 лет. Данные были получены в 2012 году в ходе обследования 2057 школьников в общеобразовательных учреждениях Нижнего Новгорода [3].

Таблицы 1 – Среднее количество постоянных зубов у школьников

Возраст, лет	Количество постоянных зубов, шт.	
	Мальчики	Девочки
7	7,7	8,5
8	10,6	11,4
9	12,9	13,8

Одним из самых важных факторов для достижения высоких результатов в спорте являются антропометрические данные спортсмена, в большей степени это касается роста. Поэтому для дальнейшей оценки перспективности ребенка или подростка и его предрасположенности к определенному виду спорта необходимо попытаться спрогнозировать его рост в будущем.

Для прогнозирования роста ребенка в будущем предлагается использовать следующие формулы [4]:

для мальчиков: $y = 112{,}01134 + 0{,}36850 * x$, где x – рост отца;

для девочек: $y = 16{,}72084 + 0{,}88423 * x$, где x – средний рост родителей.

Следующим шагом после прогнозирования антропометрических данных ребенка в будущем является оценка его физической подготовленности.

Якушев Д.С. в своем исследовании [4] выделил ряд тестов, которые позволяют оценить физическую подготовленность ребенка, среди них наиболее значимыми с точки зрения корреляции с результатами детей, полученными спустя 4 года после начального тестирования, являются: восьмикратный прыжок в длину и выносливость в 5-минутоном беге.

Результатом восьмикратного прыжка в длину является сумма расстояний всех проделанных прыжков, а при тестировании выносливости в 5-минутном беге замеряется расстояние, пройденное ребенком.

После оценки физической подготовленности ребенка необходимым и заключительным этапом является оценка показателей способности ребенка к управлению двигательными действиями.

В своей работе Г.М. Николаев и С.Н. Федорова предложили использовать для этого электронную версию метода реакции на движущийся объект (РДО). Метод РДО является одним из распространенных индикаторов по определению точности восприятия временных и пространственных характеристик, а также точности в реакции на движущийся объект.

Реакция на движущийся объект представляет собой сложный пространственно-временный рефлекс и используется в качестве теста для определения уровня взаимоотношений процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга.

Метод РДО позволяет с помощью математических расчетов определить вариационный размах ошибок несовпадения точечного объекта и метки при тестировании реакции на движущийся объект с остановкой движущегося объекта и без остановки. Отношение двух вариационных рядов позволяет вычислить показатель «С», по величине которого можно судить о способности к управлению двигательными действиями, а, следовательно, и о предрасположенности к игровым видами спорта. Чем выше величина показателя «С», тем лучше способность испытуемого к управлению двигательными действиями [2].

Все перечисленные данные и методы работы с ними можно организовать в подход к раннему оценивания перспективности спортсмена, который может быть использован в соответствующей ИС. Взаимодействие пользователя с предполагаемой системой будет происходить следующим образом:

1) пользователь (тренер или кто-то и руководящего состава организации) вводит данные для определения биологического возраста ребенка (количество постоянных зубов);

2) пользователь вводит антропометрические данные родителей (рост) для прогнозирования роста ребенка в будущем;

3) пользователь вводит результаты тестов, определяющих уровень физической подготовки ребенка;

4) пользователь предоставляет возможность ребенку пройти компьютерное тестирование на оценку показателей способности к управлению двигательными действиями (метод РДО);

5) пользователь получает отчет о уровне перспективности ребенка.

Результатом исследования является сформированный подход к раннему оцениванию перспективности спортсменов, который предложено использовать в соответствующей ИС, которая требует дальнейшей разработки.

Данная информационная система позволит уменьшить количество ошибок на этапе оценивания перспективности спортсменов, а также поможет родителям выбрать направление деятельности.

Литература

1. Детский спорт: возможности и барьеры: сайт ВЦИОМ. URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/detskii-sport-vozmozhnosti-i-barery.

2. Николаев Г.М., Федорова С.Н. Методики спортивного отбора на основе комплексной оценки перспективности юных спортсменов // Вестник Марийского гос. ун-та. 2020. Т. 14, № 3. С. 306–311. DOI: 10.30914/2072-6783-2020-14-3-306-311.

3. Стоматологические критерии оценки биологического возраста детей и подростков / С.Ю. Косюга, Е.С. Богомолова, О.С. Киселева [и др.] // Стоматология. 2013. № 6(92). С. 56–58.

4. Тарасова Т.А. Формула роста. Можно ли прогнозировать рост детей по росту их родителей // Исследовательская работа. 2015. Сайт: образовательная платформа Инфоурок. URL: https://infourok.ru/.

5. Якушев Д.С. Должные нормы физической подготовленности при отборе юных ориентировщиков в группы начальной подготовки // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2013. № 3. С. 61.

ПРОГРАММА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОСТРОЕНИЯ СТРУКТУР ВАРИАНТОВ ДЕРЕВЬЕВ И/ИЛИ НА ОСНОВЕ ИХ РЕКУРСИВНОЙ КОМПОЗИЦИИ

А.А. Меринов, студент каф. БИС

г. Томск, ТУСУР, merinovarsen@mail.ru
Научный руководитель: Ю.В. Шабля, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС

Проект КИБЭВС-2301 – Методы построения алгоритмов комбинаторной генерации

В этой работе представлена разработанная программа, позволяющая автоматизировать процесс построения структур различных вариантов деревьев И/ИЛИ по заданной рекурсивной композиции. Данная программа решает задачу построения структур всех возможных вариантов для заданного дерева И/ИЛИ, а также построение конкретного варианта на основе его порядкового номера. Также приводится пример использования программы для чисел Фубини.
Ключевые слова: *комбинаторная генерация, дискретная структура, дерево И/ИЛИ, рекурсивная композиция, вариант дерева И/ИЛИ, автоматизация, числа Фубини*

Алгоритмы комбинаторной генерации являются важным инструментом дискретной математики и теоретической информатики, используемым для систематического создания объектов заданных дискретных множеств. Существуют различные методы построения алгоритмов комбинаторной генерации, такие как метод поиска с возвратом [1], ECO-метод [2], символьный метод [3], метод на основе деревьев И/ИЛИ [4] и другие. В данной работе рассматривается метод на основе деревьев И/ИЛИ и решается задача автоматизации части процессов этого метода.

Разработанная программа служит для автоматизации процесса создания структур различных вариантов деревьев И/ИЛИ на базе заданной рекурсивной комбинации деревьев И/ИЛИ. Используемый в программе алгоритм позволяет осуществлять следующие операции с деревьями И/ИЛИ: ввод структуры дерева И/ИЛИ (включая форму рекурсивной композиции деревьев И/ИЛИ), выполняемый через объявление параметров и формирование структуры дерева И/ИЛИ на основании заданной структуры и конкретных значений параметров, последовательное создание всех возможных вариантов заданной структуры дерева И/ИЛИ, создание одного варианта дерева И/ИЛИ с учетом заданного ранга, вычисление ранга для конкретного варианта дерева И/ИЛИ.

Рассмотрим пример работы программы на основе дерева И/ИЛИ, составленного по следующим рекуррентным формулам для вычисления чисел Фубини:

$$F_n = \sum_{k=1}^{n} C_n^k F_{n-k}, \qquad F_0 = 1,$$

$$C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}, \qquad C_n^n = C_n^0 = 1.$$

Ход выполнения программы можно разделить на четыре основных этапа.

Первым этапом требуется ввести все необходимые данные для дерева И/ИЛИ, задающие правила его построения. Ввести можно как конкретное дерево И/ИЛИ с указанием всех узлов, которые оно включает, так и рекурсивную композицию древовидных структур с указанием правил изменения параметров при рекурсивном вызове. На рисунке 1 слева показана композиция двух деревьев И/ИЛИ, полученная на основе представленных выше формул для вычисления чисел Фубини.

Второй этап включает в себя построение структуры дерева И/ИЛИ при заданных значениях параметров. Используя правило построения дерева И/ИЛИ программа обходит каждый узел в дереве рекурсивно, начиная с верхнего узла (обход совершается в глубину, слева направо). Если узел является рекурсивным, то происходит преобразование этого узла в тот узел, на который он ссылается в рамках композиции древовидных структур. На рисунке 1 справа показан пример построения дерева И/ИЛИ для $n = 2$.

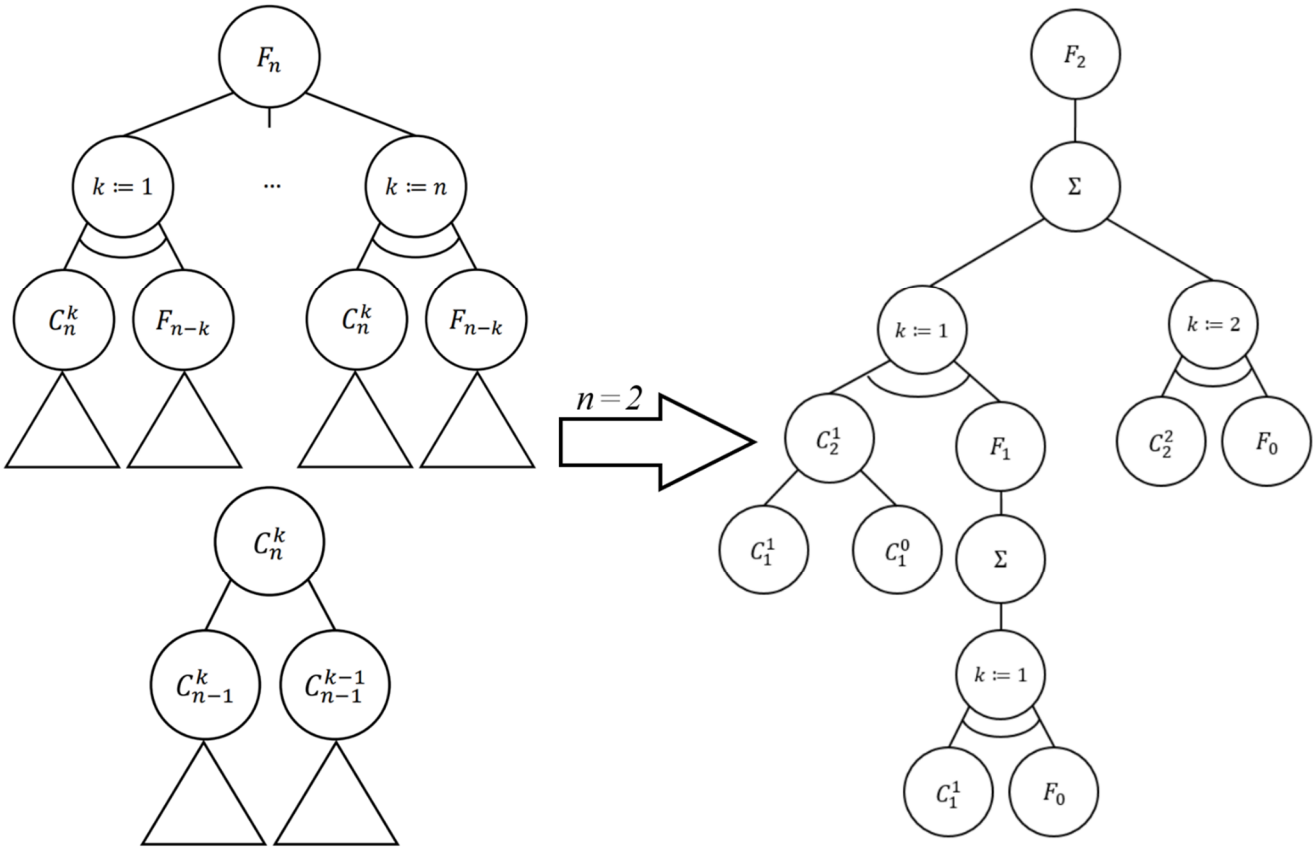


Рисунок 1 – Рекурсивная композиция деревьев И/ИЛИ для F_n и дерево И/ИЛИ для F_2

Третьим этапом является подсчет количества вариантов в поддереве каждого узла структуры дерева И/ИЛИ по заданным параметрам. Для подсчета количества вариантов алгоритм обходит дерево от нижних узлов к верхним. Узлу конечного типа присваивается значение, равное единице, для ИЛИ-узла количество вариантов рассчитывается путем суммирования количества вариантов всех его дочерних узлов, для И-узла количество вариантов рассчитывается путем перемножения количества вариантов его дочерних узлов.

Четвертый и последний этап позволяет получить все варианты дерева И/ИЛИ путем их последовательной генерации по рангу. Программа заканчивает работу после построения всех вариантов структуры дерева И/ИЛИ, все варианты дерева сохраняются в текстовом документе. На рисунке 2 сверху представлены варианты дерева И/ИЛИ для F_2, построенные вручную, а снизу представлен вид их записи в текстовом файле, полученный автоматизировано с помощью разработанной программы.

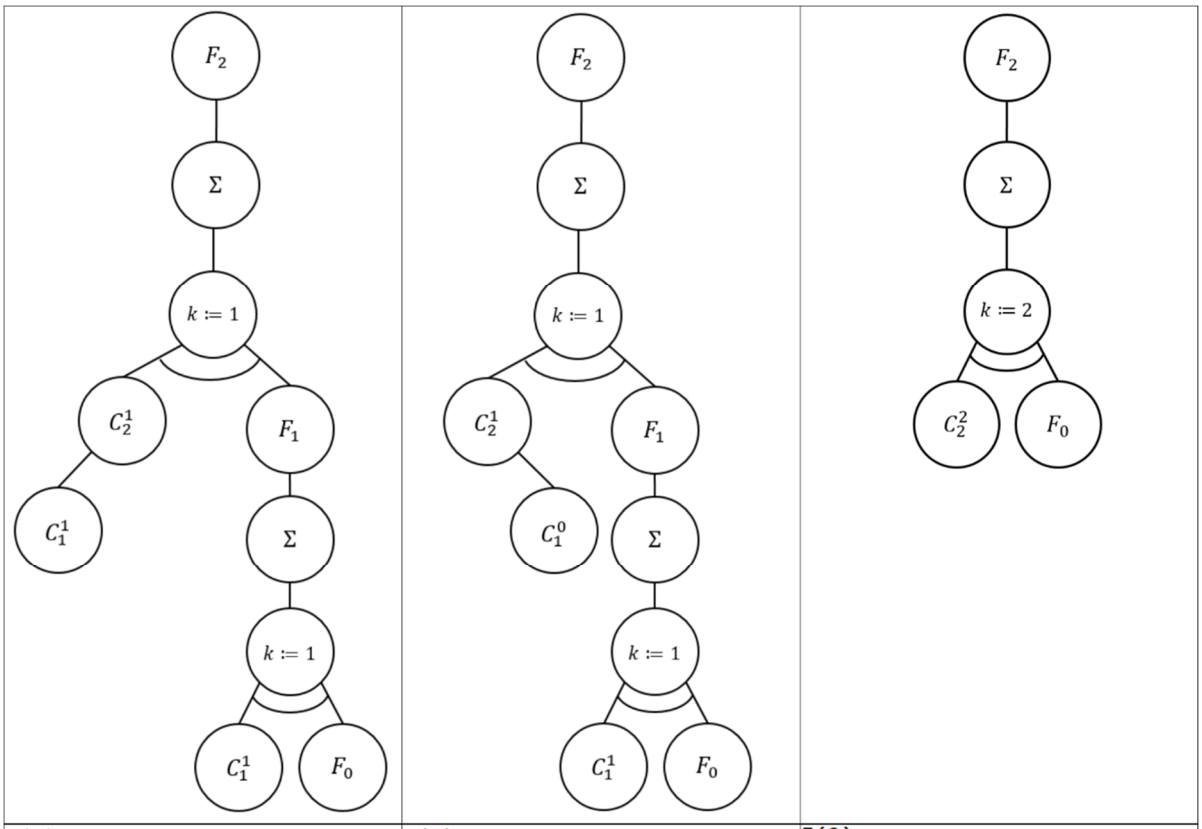


Рисунок 2 – Все варианты дерева И/ИЛИ для F_2

Разработанная программа имеет достаточный функционал для автоматизации процесса построения структур вариантов произвольно заданной структуры дерева И/ИЛИ, что позволяет ей быть эффективным инструментом при разработке алгоритмов комбинаторной генерации.

В дальнейшем данная программа будет дополняться функциональными возможностями, такими как автоматизированная разработка новых алгоритмов комбинаторной генерации для множества вариантов деревьев И/ИЛИ.

Литература

1. Kreher D.L., Stinson D.R. Combinatorial algorithms: Generation, enumeration, and search. USA: CRC Press, 1999. 329 p.

2. ECO: A methodology for the enumeration of combinatorial objects / E. Barcucci, A. Del Lungo, E. Pergola, R. Pinzani // J. Differ. Equ. Appl. 1999. Vol. 5. P. 435–490.

3. Flajolet P., Zimmerman P., Cutsem B. A calculus for the random generation of combinatorial structures // Theoret. Comput. Sci. 1994. Vol. 132. P. 1–35.

4. Shablya Y., Kruchinin D., Kruchinin V. Method for developing combinatorial generation algorithms based on AND/OR trees and its application // Mathematics. 2020. Vol. 8, Art. 962.

ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО ВИРТУАЛЬНОГО ТУРА И РАЗРАБОТКИ 3D-МУЗЕЯ А.М. ВОЛКОВА

А.В. Мирошников, Р.С. Титова, М.А. Салмин, студенты каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР, tamoshka2@gmail.com

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, канд. техн. наук

Проект КСУП-1803 – Автоматизированная информационная система поддержки учебного процесса кафедры

В статье на примере единственного в России мемориального кабинета известного сказочника, автора «Волшебник Изумрудного города» А.М. Волкова, рассматриваются форматы современного музея: 3D-музей, виртуальный тур. Проводится обзор аналогов виртуальных туров, уже созданных в России. Представлен анализ инструментария для создания интерактивного виртуального тура (программное обеспечение для 3D-моделирования, создания виртуальных туров) и обосновывается выбор конкретного набора инструментов для проекта «3D-музей А.М. Волкова».

***Ключевые слова**: А.М. Волков, 3D-музей, виртуальный тур, 3D-моделирование*

В рамках ГПО проводится работа над созданием интерактивного 3D-музея на основе единственного известного в России мемориального кабинета А.М. Волкова. Основная причина создания данного проекта – отсутствие возможности посетить его дистанционно. В связи с этим, команда по ГПО создаёт 3D-пространство для данного памятника культуры.

Первостепенной задачей стояло рассмотрение самого кабинета А.М. Волкова, который хранит в себе множество тайн его жизни. Собственноручно сделанный стол, множество рукописей, скрипка – всё это говорит о многогранности творца, а значит и рассматривать его исключительно как писателя будет неправильно.

Для создания качественного продукта необходимо рассмотреть аналоги, выявить особенности каждого из них, на основе этого сделать решение о добавлении различных элементов в собственный тур.

Виртуальный тур по Эрмитажу [1]. Данный тур представляет из себя огромное пространство с множеством различных экспонатов. Информация о самих экспонатах выводится при нажатии на всплывающую подсказку, представляется она в виде html страницы. Особенностью данного тура является работа над переходами между сценами, ведь разработчик добавил небольшую анимацию, создающую эффект перебежки до следующей точки. Кроме этого особенностей у данного тура нет. Также хочется отметить, что данный тур создан на основе Pano2VR.

Виртуальный тур по Кремлю [2]. В данном случае особенностью является появление озвучки, что значительно упрощает посещение данного тура, но реализация этой самой озвучки вышла не лучшим образом. Во время неё пользователь не сможет рассматривать детали тура, ведь при закрытии окна с информацией о помещении, выключается и сама озвучка. Данный тур создан на основе krpano.

Выставка коллекции Фаберже [3]. Является примером работы в портфолио организации, занимающейся созданием виртуальных туров в Санкт-Петербурге. Здесь всё на высшем уровне, на протяжении всего тура воспроизводится приятное музыкальное сопровождение, которое при желании можно выключить. Различные варианты описания экспонатов, текст, фото, видео. Тур создан на основе 3DVista.

Рассмотрев аналоги несложно заметить, ни один из проектов не включает в себя 3D-модели, с которыми можно было бы взаимодействовать. Именно это и стоит основной задачей в проекте. Помимо этого, была взята идея добавления звукового сопровождения в туре, как в выставке коллекции Фаберже.

На основе изучения аналогов и экскурсии в мемориальный кабинет выдвинута следующая идея – создать 3D-музей, внутри которого присутствуют 3D-

модели главных героев произведения «Волшебник Изумрудного города», но расскажут они о жизни самого А.М. Волкова. Также внутри 3D-музея будет добавлено звуковое сопровождение, а при нажатии на отдельные интерактивные элементы разворачиваться 3D-модель объекта, для самостоятельного осмотра.

Некоторые из объектов не будут добавлены в виде 3D-моделей, а будут сохранены как изображения с описанием.

Для разработки проекта необходимо выбрать приложение, в котором оптимальное сочетание функциональности и стоимости. Сравним существующие приложения для создания виртуальных музеев [4] и представим результаты сравнения в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение приложений для сборки виртуальных туров

	Лицензия	Поддержка со стороны разработчика	Наличие возможности работать бесплатно	Наличие инструментов интерактивного взаимодействия
PTGui [5]	Платно 210 €+	+	–	–
Kolor Autopano Giga	Платно, но не продаётся	–	+	–
Kolor Autopano Pro	Платно, но не продаётся	–	+	+
krpano [6]	Платно 159 €+	+	+	+
Pano2VR [7]	Платно 450 €	+	–	+
3DVista [8]	Платно 499 €	+	–	+

Более подробно инструментарий рассматривается в статье «Обзор программного обеспечения для создания виртуального тура» [9].

В результате сравнения данных приложений выбрано программное обеспечение, у которого присутствовали инструменты для компоновки и создания панорам, возможности добавления интерактивных элементов, поддержка со стороны разработчика, а также существует возможность работать без покупки продукта. В результате был выбран krpano.

Литература

1. Виртуальный тур Эрмитаж. URL: https://hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/panorama/ (дата обращения: 17.11.2023).

2. Виртуальный тур Кремль. URL: http://tours.kremlin.ru/ (дата обращения: 17.11.2023).

3. Выставка коллекции Фаберже. URL: https://3dpanorama.spb.ru/portfolio/vystavka-kollekczii-faberzhe-muzej/ (дата обращения: 17.11.2023)

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ КРЕДИТНОГО РЕЙТИНГА ЗАЕМЩИКОВ

Н.Ю. Немиш, студент кафедры АСУ

г. Томск, ТУСУР, symoshrus@dr.com
Научный руководитель: А.А. Мицель, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

Рассматриваются основные методы оценок кредитоспособности физических лиц в банках. Также описываются основные этапы и подходы разработки скоринговых моделей.
Ключевые слова: *кредитоспособность, скоринговые модели, кредитный рейтинг, подходы для разработки моделей, сравнительный анализ*

Одним из этапов процесса предоставления банковский ссуды физическим лицам является оценка кредитоспособности заёмщика. Под термином кредитоспособность физического лица понимается комплексная оценка, которая выражается в готовности, желании и способности лица выплатить кредитные обязательства в установленные сроки и полностью соответствовать условиям кредитного договора. Эта оценка также учитывает уровень кредитного риска и разумность предоставления кредита данному заемщику, основываясь на объективных параметрах заемщика и/или субъективных мнениях кредитных инспекторов (экспертов, аналитиков) [1].

Этот этап является одним из самых важных, поскольку он дает кредитным инспекторам возможность оценить вероятность потери финансовых ресурсов банковских организаций из-за финансовых трудностей заёмщиков. Поэтому ключевым навыком является умение анализировать сильные и слабые стороны заемщиков [2]. Для достижения этой цели применяются различные методы оценки:

1) анализ кредитной истории;
2) определение платежеспособности;
3) андеррайтинг;
4) скоринговые модели.

Метод анализа кредитной истории заключается в изучение предыдущих финансовых обязательств заёмщика, таких как кредиты и задолженности.

Определение платежеспособности концентрируется на способности заёмщика регулярно и своевременно выплачивать кредитные обязательства. Анализируются текущий доход, расходы, и другие финансовые аспекты, чтобы оценить, насколько заёмщик способен справляться с платежами.

Андеррайтинг представляет собой анализ способностей клиента обеспечивать погашение предоставленного кредита. Другими словами, это процесс определения суммы кредита, которую заёмщик способен выплатить, учитывая его индивидуальные финансовые характеристики.

Скоринговые модели являются определёнными числовыми алгоритмами, которые при оценке кредитоспособности заёмщика определяют кредитный рейтинг, представляющий собой интегральный показатель кредитоспособности заёмщика [3]. Для вычисления кредитного рейтинга используются различные данные о потенциальном заёмщике, такие как уровень среднемесячного дохода, трудовой стаж на последнем месте работы и т.д. Такой подход является основой автоматизированных банковских решений по кредитованию. Использование скоринговых моделей позволяет сократить время обработки заявлений заёмщиков, снизить издержки и минимизировать операционный риск за счёт автоматизации принятия решения о выдаче кредита и предотвратить попытки мошенничества [4].

Создание скоринговой модели начинается с выбора метода, на основе которого будет разрабатываться модель. После этого происходит определение факторов модели. В данном случае зависимым фактором является кредитный рейтинг, в то время как независимыми факторами выступают характеристики кредитоспособности заёмщика. Далее проводится сбор данных, где под данными понимается конкретный набор оценок факторов кредитоспособности [3].

В качестве основных подходов разработки скоринговых моделей можно выделить следующие методы:

1) статистические методы;
2) нейронные сети;
3) экспертные методы;
4) логико-вероятностные методы;
5) методы на основе теории мультимножеств;
6) оптимизационные методы;
7) гибридные методы;
8) нечётко-множественные описания.

Статистические методы используют статистический анализ и методы для выявления закономерностей в данных. Модель основывается на статистических связях между различными факторами.

Нейронные сети моделируются по принципу функционирования человеческого мозга. Они обучаются на основе входных данных и прогнозируют результаты на основе обнаруженных закономерностей.

Экспертные методы зависят от экспертных знаний и опыта в предметной области. Эксперты формулируют правила, которые затем используются для принятия решений.

Логико-вероятностные методы основаны на сочетании методов математической логики и теории вероятностей. В данном подходе вероятности финансовых потерь, связанные с характеристиками заемщика, являются параметрами модели. Логика используется для постановки задачи риска, а теория вероятностей – для количественной оценки риска.

Методы, основанные на теории мультимножеств, сводятся к использованию коллекций объектов с учетом кратности элементов для описания и анализа данных.

Оптимизационные методы, основаны на математическом программирование, направлены на минимизацию ошибок кредитора или максимизацию прибыли при учете ограничений. Задача классификации кредитоспособности заемщиков может быть сформулирована как задача линейного программирования, где целью является поиск весовых коэффициентов с минимальной ошибкой классификации при установленных ограничениях.

Суть гибридных методов заключается в комбинирование различных методов, например, статистических и экспертных, для повышения точности и эффективности модели.

Нечётко-множественные описания используют нечеткие множества для представления неопределенности и размытости в данных, что особенно полезно при работе с нечеткой информацией. Они позволяют определить с какой степенью уверенности значение фактора является, например, высоким или средним, то есть перейти от чёткого значения к размытому понятию.

В таблице 1 представлен краткий сравнительный анализ подходов разработки скоринговых моделей.

Таблица 1 – Сравнительный анализ подходов разработки скоринговых моделей

Подход	Достоинства	Недостатки
Статистические методы	Способны выявить статистические закономерности	Недооценивают сложные взаимосвязи между переменными, чувствительны к выбросам
Нейронные сети	Способны выявлять сложные нелинейные зависимости в данных	Требуют большого объема данных для обучения
Экспертные методы	Используют экспертные знания	Зависимы от качества предоставленных экспертами знаний
Логико-вероятностные методы	Комбинируют логику и вероятность	Могут потребовать сложных вычислений

Подход	Достоинства	Недостатки
Методы на основе теории мультимножеств	Позволяют описывать данные с учетом кратности элементов, учитывают неопределенность	Могут требовать сложных математических операций
Оптимизационные методы	Позволяют оптимизировать модель, учитывая различные ограничения	Могут быть чувствительны к выбору параметров
Гибридные методы	Комбинируют преимущества различных методов	Могут быть более сложными в реализации
Нечётко-множественные описания	Учитывают размытость и неопределенность в данных	Требуют формализации нечетких концепций, что может быть сложным

В процессе предоставления банковских ссуд физическим лицам ключевым этапом является оценка кредитоспособности заёмщика. Эту оценку можно получить с помощью разных методов, одним из которых является использование скоринговой модели. Для создания такой модели используются различные подходы каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки, и выбор определенного подхода зависит от конкретных условий. Дальнейшая работа будет направлена на создание скоринговой модели, которая позволит автоматизировать процесс оценки кредитоспособности заёмщика.

Литература

1. Печникова А.В., Маркова О.М., Стародубцева Е.Д. Банковские операции. М. : ИНФРА-М, 2005. 368 с. (дата обращения: 04.11.2023).

2. Пфаненштиль И.В., Васильева А.А. Методы оценки кредитоспособности заемщика – физического лица. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-kreditosposobnosti-zaemschika-fizicheskogo-litsa (дата обращения: 06.11.2023).

3. Лукашевич Н.С. Оценка кредитоспособности физических лиц. Применение теории нечетких множеств в кредитном скоринге. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21173367 (дата обращения: 09.11.2023).

4. Емельянов С. Маркетинг в кредитных кооперативах. Т. 1 / Кредитная кооперация Чувашии: кредитные кооперативы и союзы // Скоринговая модель оценки кредитоспособности заёмщиков в КПК. URL: https://creditcoop.ru/144-creditcoop/risks/1211-scoring-coop (дата обращения: 16.11.2023).

НЕЙРОАНАЛИЗ ВИДЕОПОТОКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНОМАЛЬНЫХ ЗОН НА КОНВЕЙЕРЕ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ РУД И МИНЕРАЛОВ

С.А. Попов, Р.С. Нерадовский, В.Е. Островская, студенты каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, nrs-70@mail.ru
Научный руководитель: Ю.О. Лобода, доцент каф. УИ

Проект ГПО УИ-2302 – Разработка и обучение нейронных сетей для обработки массивов данных

В работе рассмотрен процесс выбора оборудования по сбору данных для анализа видеопотока, выделены критерии по определению руд и минералов на конвейере, а также определены методы для реализации проекта с применением нейросети.
Ключевые слова: *нейронные сети, руды и минералы, видеоданные.*

Проект нацелен на разработку и обучение нейронных сетей для автоматического анализа видеопотоков, полученных в процессе добычи полезных ископаемых. Основной целью является распознавание и классификация различных типов руды и минералов на основе визуальных данных, полученных из видеопотока.

Для реализации данного проекта были выделены следующие задачи к работе:

1. Выбор оборудования для снятия видеоданных.
2. Сбор и подготовка видеоданных, включая создание размеченного набора данных с образцами руд и минералов для последующего обучения модели.
3. Выбор и разработка нейронной архитектуры, которая наилучшим образом подходит для обработки видеоданных и классификации объектов.

Разрабатываемая система нейроанализа видеопотока для определения руд и минералов будет основана на технологиях компьютерного зрения и машинного обучения для горнодобывающей промышленности. Процесс начнется со сбора видеоданных с помощью специализированной камеры. Это устройство будет записывать видео высокой четкости, обеспечивая подробные изображения рабочих зон.

Видеоданные являются ключевым элементом для обучения нейронных сетей, используемых для анализа видеопотока. Эти данные включают в себя образцы различных типов руды и минералов, что позволяет нейросети учиться и различать их по визуальным признакам. Структурированный и размеченный набор видеоданных помогает нейронной сети определить шаблоны и особенности, необходимые для эффективной классификации и распознавания различных материалов в видеопотоке. Таким образом, видеоданные служат основой для

формирования и обучения нейросети, позволяя ей повышать точность и производительность в анализе видеопотока.

Для того, чтобы собрать данные используется конвейер, который состоит из ножек, конвейерной ленты, роллеров, платы Arduino UNO и небольшого мотора для движения ленты. В качестве освещения использовался светодиодный прожектор мощностью 50 Вт.

Минералы – это природные вещества, которые имеют определенный химический состав и кристаллическую структуру. Они могут быть твердыми, жидкими или газообразными, и они составляют большую часть земной коры. Минералы могут быть использованы в различных отраслях промышленности, включ ая строительство, металлургию и керамику. При этом существующие технологии добычи полезных ископаемых не позволяют получать в качестве конечного продукта чистые минеральные продукты, последние отгружаются на дальнейшую переработку в совокупности с залегающими совместно с ними малоценными и неценными компонентами.

Для определения минералов используются внешние признаки и физические свойства, а также характерная ассоциация минералов-спутников.

К критериальным характеристикам минералов можно отнести: цвет, блеск, излом, твердость, удельный вес. Для использования технологии технического зрения подойдут характеристики цвета, блеск, излома, прожилки (линейные объекты разной протяженности) и блестки (точечные объекты) поскольку вес минерала через камеру определить будет невозможно. Часто, наличие спутников в минерале может сделать его уникальным и позволить идентифицировать его среди множества других [1].

С помощью видеопотока по цветному изображению должна определяться граница, форма и площадь сечения каждого куска минерала.

Рудные ископаемые земли представляют собой природные ресурсы, которые содержат ценные полезные ископаемые. В зависимости от их состава и использования, рудные ископаемые можно разделить на несколько основных категорий [2]:

1. Металлические руды: железные руды (гематит, магнетит, сидерит и др.), медные руды (халькопирит, куприт, малахит и др.), алюминиевые руды (бокситы), золотоносные руды (кварц, пирит, арсенопирит и др.), серебряные руды (хлораргирайт, галенит, грейглайт и др.), платиновые руды (пентландит, сперриллит, кубанит и др.).
2. Энергетические ископаемые: уголь (каменный, коксующийся, лигнит), нефть и природный газ, уран (используется в ядерной энергетике).
3. Неметаллические руды: фосфориты (используются для производства минеральных удобрений), соль (каменная соль, соль для химической и пищевой

промышленности), песок и гравий (используются в строительстве и производстве стекла), гипс (используется в строительстве и производстве гипсовых изделий), каолин и глина (используются в керамической и стекольной промышленности), фосфаты (используются в производстве минеральных удобрений).

4. Редкие ископаемые: тантал (используется в электронике), ниобий (используется в производстве специальных сталей), редкоземельные металлы (например, неодим, применяются в магнитах и технологии).

5. Полезные ископаемые для строительства: известняк (используется для производства цемента), гранит, мрамор и другие природные камни.

6. Полезные ископаемые для производства химических продуктов: сера (используется в химической промышленности), фосфор (используется для производства удобрений и химических соединений).

Эффективность управления процессами обогащения полезных ископаемых сильно зависит от качества информации о составе перерабатываемых смесей минеральных продуктов. На большинстве существующих обогатительных предприятий такую информацию получают путем отбора проб из потока перерабатываемых продуктов и дальнейшего их исследования в специальных химических лабораториях.

Метод оптического распознавания вида и формы отдельных классов (типов) минеральных продуктов (минералов) заключается в: фиксировании экспозиции последних в определенных точках технологической цепи перемещения «сырье – промпродукты – продукты обогащения» в виде дискретных изображений (кадров) через определенные промежутки времени; компьютерном анализе каждого кадра с вычислением определяющих параметров всех классов (типов) минеральных продуктов.

Наиболее эффективным с учетом технических и экологических критериев является создание системы распознавания объектов с использованием цифровых видео- или фотоизображений с использованием видимого диапазона световых волн. Каждый кадр представляет собой пиксельную матрицу высокого разрешения. Наиболее информативными для распознавания объектов (минеральных продуктов) являются цветные изображения.

Имеется несколько общепризнанных стандартных форматов цветных видеоизображений. Для реализации описанного метода наиболее подходящим является формат RGB. Он используется во всех серийных типах фото- и видеоаппаратуры, имеет всего три фиксируемых параметра каждого пиксела кадра. Остальные видеопараметры, наиболее важным из которых является освещенность (интенсивность освещения), определяются на основе этих трех базовых параметров и априорной информации об условиях проведения съемки.

Собранные видеоданные будут подвергнуты обширной предварительной обработке. Применяя технологии стабилизации изображения и устранения шума

с использованием библиотеки OpenCV, будет обеспечено высокое качество данных, что позволит лучше определять объекты интереса на видео.

Для улучшения качества видео будет применена технология стабилизации изображения. Это позволит снизить эффекты вибраций и движения камеры, которые могут возникать при работе в условиях горнодобывающей промышленности. Эта стабилизация будет выполняться с использованием той же библиотеки OpenCV и методов оптической стабилизация или же алгоритмов трекинга.

Устранение шума из видеоданных также будет критически важным этапом. В горнодобывающей среде могут быть различные источники шума, в виде атмосферных воздействий, пыли и вибраций. Этот шум может искажать изображения и влиять на процесс распознавания. Для устранения шума будут применяться разнообразные методы – например, медианные фильтры, а также адаптивные методы учета шума.

Для лучшей видимости объектов интереса (руды и минералы), контраст изображения будет улучшен. Это может быть достигнуто с помощью применения методов обработки изображения: коррекция яркости и контраста или использование гистограммных методов. Такие операции будут выполняться так же в пакете OpenCV.

Также необходимо будет обратить внимание на размер и формат данных. Большие видеофайлы могут замедлить процесс обработки. Поэтому предстоит провести работу по оптимизации данных, включая сжатие и выбор оптимального формата видео [4].

Вывод. Распознавание и классификация различных типов руды и минералов на основе визуальных данных, полученных из видеопотока – является главной целью выбранного проекта. Поскольку видеоданные являются ключевым элементом, ведущем к реализации – было подобранно оборудование, которое поспособствует сбору видеоматериалов с подробным изображением рабочих зон. Так же к инструментам, ведущим к реализации проекта, относится самодельный конвейер. В качестве метода для распознавания объектов был выбран метод оптического распознавания вида и формы отдельных классов. Объект будет фиксироваться в определенных точках цепи перемещения. Технология стабилизации изображения и устранения шума с использованием библиотеки OpenCV позволит обеспечить высокое качество получаемых данных.

Литература

1. Особенности алгоритма цветового анализа минералов: сайт Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-algoritma-tsvetovogo-analiza-mineralov/viewer (дата обращения: 10.11.2023).

2. Минералы и горные породы России и СССР: сайт «Экосистема». URL: http://ecosystema.ru/08nature/min/0_3.htm (дата обращения: 10.11.2023 г.).

3. Характеристика минералов-спутников алмазов : электрон. журнал «Вестник». URL: http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/heologia/2005/02/2005-02-08.pdf (дата обращения: 12.11.2023 г.).

4. Распознавание объектов в минеральных продуктах : электронная версия. URL: https://giab-online.ru/files/Data/2015/11/330_335_11_2015.pdf (дата обращения: 12.11.2023 г.).

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРЕДОБРАБОТКИ ДАНЫХ

Л.Д. Зудин, Д.А. Нестеров, студенты каф. ЭМИС

Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС
г. Томск, ТУСУР, fadasds@yandex.ru

Проект ГПО ЭМИС-2001 – Искусственный интеллект в прогнозировании

В данном докладе рассматривается концепция приложения для предобработки данных.
Ключевые слова: *искусственный интеллект, обработка данных, разработка приложений, структурирование данных*

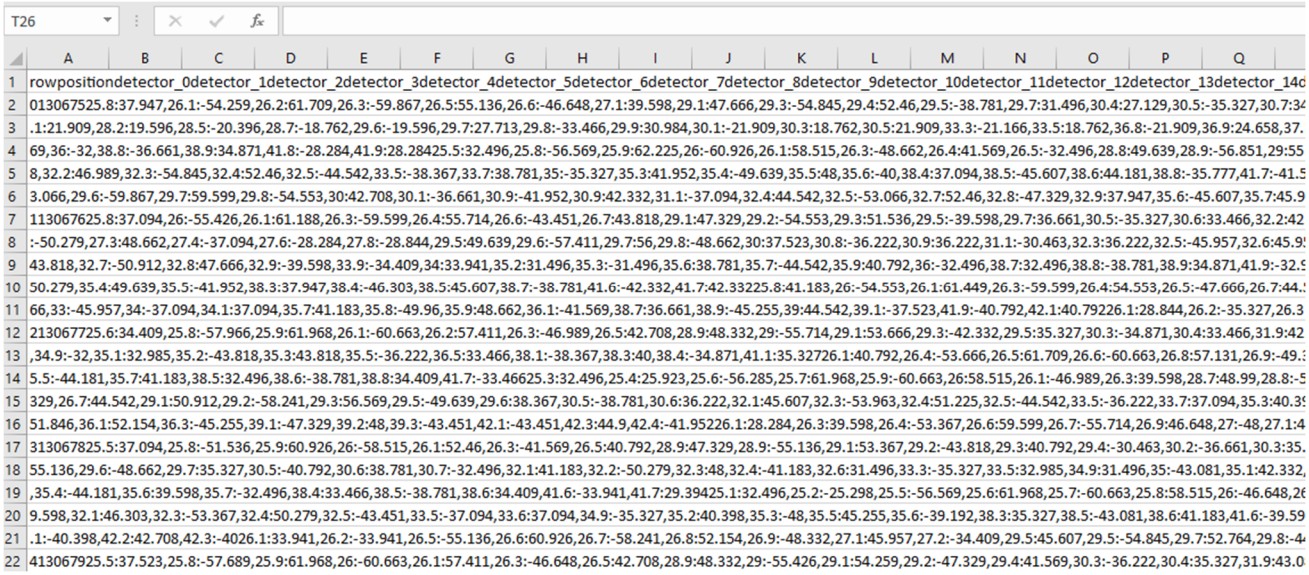
В области искусственного интеллекта нейронные сети являются одним из направлений научных исследований [1]. Нейронная сеть представляет собой математическую модель, которая, проводя множество итераций, выявляет зависимости между данными.

Нейронные сети используются в различных областях для решения задач классификации, прогнозирования, распознавания объектов и др.

Одна из причин популярности нейронных сетей – возможность их обучения на наблюдаемых примерах и формирование выводов на основе неполной, зашумленной и неточной входной информации. Программное обеспечение, основанное на нейронных сетях, отличается тем, что больше «обучается», чем программируется: сама сеть учится выполнять задачу, а не программируется напрямую. Процесс обучения представляется выбором архитектуры и настройкой параметров. Для эффективности нейронные сети обучаются на больших объёмах данных (от сотен до миллионов записей, в зависимости от сложности проблемы, для решения которой обучается нейронная сеть). Одним из важных этапов обучения нейронной сети является подготовка данных. Правильная подготовка данных позволяет нейронной сети быстрее и качественнее обучаться и функционировать. Неправильная подготовка данных может сделать анализ сложным или даже невозможным [2].

Источниками данных для обучения могут быть, например, .csv и .txt файлы, базы данных. Внутри этих источников хранение данных также может быть организовано различными способами, например, используются разные сочетания знаков-разделителей. Например, данные, используемые в проекте, представленные на рисунке 1. Для обработки и графического представления необходимо разбивать исходные данные на числовые последовательности, а затем на пары чисел, пример представлен на рисунке 2.

В связи с этим возникает необходимость автоматизировать структурирование данных для дальнейшего использования при обучении нейронной сети, визуализации и анализе. Для этого разрабатывается приложение для предобработки данных.



	A
1	rowpositiondetector_0detector_1detector_2detector_3detector_4detector_5detector_6detector_7detector_8detector_9detector_10detector_11detector_12detector_13detector_14c
2	013067525.8:37.947,26.1:-54.259,26.2:61.709,26.3:-59.867,26.5:55.136,26.6:-46.648,27.1:39.598,29.1:47.666,29.3:-54.845,29.4:52.46,29.5:-38.781,29.7:31.496,30.4:27.129,30.5:-35.327,30.7:34
3	.1:21.909,28.2:19.596,28.5:-20.396,28.7:-18.762,29.6:-19.596,29.7:27.713,29.8:-33.466,29.9:30.984,30.1:-21.909,30.3:18.762,30.5:21.909,33.3:-21.166,33.5:18.762,36.8:-21.909,36.9:24.658,37.
4	69,36:-32,38.8:-36.661,38.9:34.871,41.8:-28.284,41.9:28.28425.5:32.496,25.8:-56.569,25.9:62.225,26:-60.926,26.1:58.515,26.3:-48.662,26.4:41.569,26.5:-32.496,28.8:49.639,28.9:-56.851,29:55
5	8,32.2:46.989,32.3:-54.845,32.4:52.46,32.5:-44.542,33.5:-38.367,33.7:38.781,35:-35.327,35.3:41.952,35.4:-49.639,35.5:48,35.6:-40,38.4:37.094,38.5:-45.607,38.6:44.181,38.8:-35.777,41.7:-41.5
6	3.066,29.6:-59.867,29.7:59.599,29.8:-54.553,30:42.708,30.1:-36.661,30.9:-41.952,30.9:42.332,31.1:-37.094,32.4:44.542,32.5:-53.066,32.7:52.46,32.8:-47.329,32.9:37.947,35.6:-45.607,35.7:45.9
7	113067625.8:37.094,26:-55.426,26.1:61.188,26.3:-59.599,26.4:55.714,26.6:-43.451,26.7:43.818,29.1:47.329,29.2:-54.553,29.3:51.536,29.5:-39.598,29.7:36.661,30.5:-35.327,30.6:33.466,32.2:42
8	:-50.279,27.3:48.662,27.4:-37.094,27.6:-28.284,27.8:-28.844,29.5:49.639,29.6:-57.411,29.7:56,29.8:-48.662,30:37.523,30.8:-36.222,30.9:36.222,31.1:-30.463,32.3:36.222,32.5:-45.957,32.6:45.9
9	43.818,32.7:-50.912,32.8:47.666,32.9:-39.598,33.9:-34.409,34:33.941,35.2:31.496,35.3:-31.496,35.6:38.781,35.7:-44.542,35.9:40.792,36:-32.496,38.7:32.496,38.8:-38.781,38.9:34.871,41.9:-32.5
10	50.279,35.4:49.639,35.5:-41.952,38.3:37.947,38.4:-46.303,38.5:45.607,38.7:-38.781,41.6:-42.332,41.7:42.33225.8:41.183,26:-54.553,26.1:61.449,26.3:-59.599,26.4:54.553,26.5:-47.666,26.7:44.
11	66,33:-45.957,34:-37.094,34.1:37.094,35.7:41.183,35.8:-49.96,35.9:48.662,36.1:-41.569,38.7:36.661,38.9:-45.255,39:44.542,39.1:-37.523,41.9:-40.792,42.1:40.79226.1:28.844,26.2:-35.327,26.3
12	213067725.6:34.409,25.8:-57.966,25.9:61.968,26.1:-60.663,26.2:57.411,26.3:-46.989,26.5:42.708,28.9:48.332,29:-55.714,29.1:53.666,29.3:-42.332,29.5:35.327,30.3:-34.871,30.4:33.466,31.9:42
13	,34.9:-32,35.1:32.985,35.2:-43.818,35.3:43.818,35.5:-36.222,36.5:33.466,38.1:-38.367,38.3:40,38.4:-34.871,41.1:35.32726.1:40.792,26.4:-53.666,26.5:61.709,26.6:-60.663,26.8:57.131,26.9:-49.3
14	5.5:-44.181,35.7:41.183,38.5:32.496,38.6:-38.781,38.8:34.409,41.7:-33.46625.3:32.496,25.4:25.923,25.6:-56.285,25.7:61.968,25.9:-60.663,26:58.515,26.1:-46.989,26.3:39.598,28.7:48.99,28.8:-5
15	329,26.7:44.542,29.1:50.912,29.2:-58.241,29.3:56.569,29.5:-49.639,29.6:38.367,30.5:-38.781,30.6:36.222,32.1:45.607,32.3:-53.963,32.4:51.225,32.5:-44.542,33.5:-36.222,33.7:37.094,35.3:40.3
16	51.846,36.1:52.154,36.3:-45.255,39.1:-47.329,39.2:48,39.3:-43.451,42.1:-43.451,42.3:44.9,42.4:-41.95226.1:28.284,26.3:39.598,26.4:-53.367,26.6:59.599,26.7:-55.714,26.9:46.648,27:-48,27.1:4
17	313067825.5:37.094,25.8:-51.536,25.9:60.926,26:-58.515,26.1:52.46,26.3:-41.569,26.5:40.792,28.9:47.329,28.9:-55.136,29.1:53.367,29.2:-43.818,29.3:40.792,29.4:-30.463,30.2:-36.661,30.3:35.
18	55.136,29.6:-48.662,29.7:35.327,30.5:-40.792,30.6:38.781,30.7:-32.496,32.1:41.183,32.2:-50.279,32.3:48,32.4:-41.183,32.6:31.496,33.3:-35.327,33.5:32.985,34.9:31.496,35:-43.081,35.1:42.332,
19	,35.4:-44.181,35.6:39.598,35.7:-32.496,38.4:33.466,38.5:-38.781,38.6:34.409,41.6:-33.941,41.7:29.39425.1:32.496,25.2:-25.298,25.5:-56.569,25.6:61.968,25.7:-60.663,25.8:58.515,26:-46.648,26
20	9.598,32.1:46.303,32.3:-53.367,32.4:50.279,32.5:-43.451,33.5:-37.094,33.6:37.094,34.9:-35.327,35.2:40.398,35.3:-48,35.5:45.255,35.6:-39.192,38.3:35.327,38.5:-43.081,38.6:41.183,41.6:-39.59
21	.1:-40.398,42.2:42.708,42.3:-4026.1:33.941,26.2:-33.941,26.5:-55.136,26.6:60.926,26.7:-58.241,26.8:52.154,26.9:-48.332,27.1:45.957,27.2:-34.409,29.5:45.607,29.5:-54.845,29.7:52.764,29.8:-4
22	413067925.5:37.523,25.8:-57.689,25.9:61.968,26:-60.663,26.1:57.411,26.3:-46.648,26.5:42.708,28.9:48.332,29:-55.426,29.1:54.259,29.2:-47.329,29.4:41.569,30.3:-36.222,30.4:35.327,31.9:43.0

Рисунок 1 – Исходные данные в формате .csv

25.8:37.947, 26.1:-54.259, 26.2:61.709, 26.3:-59.867

25.8 37.947

Рисунок 2 – Пример получаемой числовой последовательности и пары чисел

Наиболее удобным методом реализации будет разделение на компоненты, которые будут отвечать за определённую задачу. Этот подход предоставляет возможность расширения функционала приложения в долгосрочной перспективе [3].

Первой частью программы является парсер, который сможет поддерживать разные типы файлов и источников данных, а также будет способен определять вариации записи числовых данных. Задача крайне сложная, поэтому на первом этапе разработки было принято решение ограничить тип входных файлов

форматами .csv и .txt. В качестве основы алгоритма модуля используются принципы из работы [4].

Второй компонент отвечает за визуализацию данных и взаимодействие с пользователем, поэтому для его реализации предполагается десктопное решение.

Для разработки выбран язык программирования C#, так как он обладает следующими преимуществами:

– кроссплатформенность;

– удобство десктоп разработки за счёт конструктора форм;

– ускоренный процесс разработки за счёт автогенерации кода;

– наличие библиотек для визуализации данных.

Для распознавания вариаций записи числовых значений реализован алгоритм на основе подсчёта знаков-разделителей. Это позволит работать с различными сочетаниями знаков в данных.

Так как предполагается работа с большими объёмами данных, то считывание данных из файла будет проводится в потоке. Это позволит получать данные по мере их чтения и не хранить файл в памяти.

В языке программирования C# предоставляются классы для работы с различными потоками. В программе используется класс FileStream. На рисунке 3 представлен макет интерфейса.

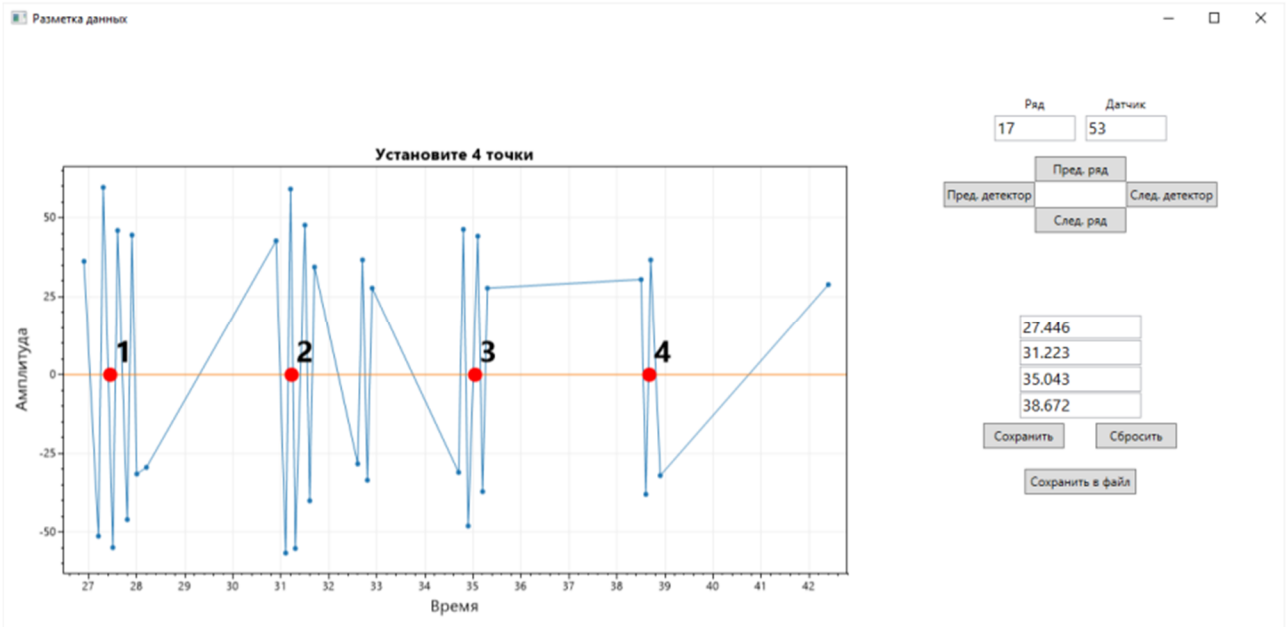


Рисунок 3 – Макет интерфейса второго компонента приложения

Третий компонент предполагает модель машинного обучения, предназначенную для решения конкретной задачи.

Литература

1. Степанов П.П. Искусственные нейронные сети // Молодой ученый. 2017. № 4 (138). URL: https://moluch.ru/archive/138/38781/ (дата обращения: 28.10.2023).

2. Костиков Д.В., Петров А.Н., Лялин В.Е. Подготовка исходных данных для задачи интерпретации геофизических исследований скважин с помощью многослойной нейронной сети. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-ishodnyh-dannyh-dlya-zadachi-interpretatsii-geofizicheskih-issledovaniy-skvazhin-s-pomoschyu-mnogosloynoy-neyronnoy-seti/viewer (дата обращения: 02.11.2023).

3. Бучилин А.В., Кубанский, Булатникова И.Н. Анализ компонентно-ориентированного программирования // Форум молодых ученых. 2019. № 4(32). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-komponentno-orientirovannogo-programmirovaniya?ysclid=lpfogc36tv429249650 (дата обращения: 11.11.2023).

4. Копырин А.С., Макарова И.Л. Алгоритм препроцессинга и унификации временных рядов на основе машинного обучения для структурирования данных // Программные системы и вычислительные методы. 2020. № 3. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=33958 (дата обращения: 21.11.2023).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ КАНДИДАТОВ (ATS) ДЛЯ ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА

А.С. Новикова, С.А. Хоменкова, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, novikova.a.449-1@e.tusur.ru
Научный руководитель: С.Л. Миньков, канд. физ.-мат. наук, доцент каф. АСУ

Статья посвящена исследованию понятия ATS (автоматизированных систем отслеживания кандидатов), а также сравнительному анализу таких систем с выделением их особенностей.

***Ключевые слова**: система отслеживания кандидатов, ATS, вакансии, HR*

Одной из проблем при подборе персонала является многократный просмотр HR-специалистом сотен резюме на сайтах по поискам работы или на электронной почте после размещения вакансии. Чтобы облегчить работу специалистов по подбору персонала и увеличить их эффективность, компаниям стоит использовать автоматизированные системы отслеживания кандидатов, в дальнейшем ATS.

ATS, или Applicant Tracking System – это программное обеспечение, которое используется в рекрутинге для управления и автоматизации процесса привлечения и отбора кандидатов на вакантные должности. Приложение такого типа

помогают HR-отделу упорядочить, хранить, обрабатывать и отслеживать информацию о соискателях. Оно помогает автоматизировать множество рутинных задач, связанных с процессом подбора персонала. К примеру, ATS позволит отобрать множество резюме с различных сайтов, в которых будут указаны конкретные ключевые слова.

Можно выделить следующие характеристики ATS.

1. Управление вакансиями. ATS позволяет работодателям создавать, управлять и выставлять вакансии на различные сайты в одной программе. Вакансия может содержать информацию о требуемых навыках и квалификации кандидатов, сроки приема заявок и другие детали вакансий, которые впоследствии станут ключевыми словами при поиске резюме.

2. Размещение и обработка резюме. ATS автоматизирует процесс приема и обработки резюме. Кандидаты могут отправлять свои резюме через онлайн-форму или по электронной почте. Приложение автоматически обрабатывает эти документы, извлекает необходимую информацию и добавляет их в систему.

3. Поиск и фильтрация кандидатов. ATS предоставляет возможности для поиска и фильтрации кандидатов по различным ключевым словам. Это помогает работодателям быстро находить наиболее подходящих кандидатов для вакансий.

4. Управление контактами. ATS может хранить и управлять информацией о соискателях, включая контактные данные, историю коммуникации и другую информацию. Это помогает работодателям эффективно взаимодействовать с кандидатами на различных этапах процесса найма. В том числе, с соискателем можно будет связаться после того, как появится новая аналогичная вакансия.

5. Аналитика и отчетность. ATS предоставляет инструменты и отчеты, которые помогают работодателям анализировать эффективность процесса найма, оценивать и отслеживать показатели производительности, сроки привлечения и отбора кандидатов и другую связанную информацию [1].

Методология ATS включает в себя несколько процессов.

1. Создание вакансии. Начинается с определения требований к вакансии и разработки подробного описания должностных обязанностей. Затем вакансия размещается в ATS.

2. Рекрутинг. ATS позволяет рекрутерам искать и просматривать резюме кандидатов, используя различные фильтры и ключевые слова. Рекрутеры также могут отправлять приглашения на собеседования и отслеживать статусы кандидатов.

3. Сбор данных. ATS автоматически собирает и хранит информацию о кандидатах, включая их контактные данные, резюме, ответы на вопросы и результаты тестирования.

4. Анализ данных. ATS предоставляет возможность анализировать данные о кандидатах, чтобы выявить наиболее подходящих для вакансии. Рекру-

теры могут использовать различные инструменты для сравнения и оценки кандидатов.

5. Собеседования и отбор. ATS помогает в организации собеседований, планировании встреч и отслеживании прогресса каждого кандидата. Рекрутеры могут делиться информацией о кандидатах с другими участниками команды для принятия коллективного решения.

6. Управление базой данных. ATS позволяет хранить и обновлять базу данных кандидатов, чтобы рекрутеры могли легко находить и использовать информацию в будущем [2].

В целом, ATS является мощным инструментом, который помогает компаниям улучшить эффективность и результативность своего процесса найма, сократить время на заполнение вакансий и повысить качество принимаемых решений.

Тем не менее, каждая из имеющихся на рынке систем имеет свои особенности. Анализ этих особенностей приведен автором в таблице 1. Как видно из полученных результатов, особым спросом пользуются шаблоны для электронной почты, HR-календарь, интеграция с мессенджерами и возможность составлять отзывы о кандидатах всеми сотрудниками, участвующими в процессе найма. Еще одним достоинством является возможность использования демоверсий.

Таблица 1 – Особенности ATS, а также их цена

Особенность ATS	Наименования				
	People HR	Experium	Моя команда	HRBreezy	GreenHouse
HR-календарь	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть. Также присутствует возможность дать кандидату выбор времени собеседования
Отправка сообщений в мессенджеры	Есть	Есть	Есть	Есть	Нет
Автоматический обзвон кандидатов	Нет	Есть	Нет	Есть	Нет
Чат-бот	Есть	Нет	Нет	Нет	Есть
Шаблоны электронной почты	Есть	Есть	Есть	Есть. Также есть интеграция с популярными сервисами	Есть

Особенность ATS	Наименования				
	People HR	Experium	Моя команда	HRBreezy	GreenHouse
Расширение в браузере	Есть	Нет	Нет	Нет	Нет
Инкогнито-заявки	Нет	Нет	Нет	Есть	Есть
Библиография	Нет	Нет	Нет	Есть	Есть
Общие отчеты сотрудников по кандидатам	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Демоверсия	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Стоимость от, руб.	63600 в год	55000, один раз, без расширенных возможностей	87700 в год	166440 в год	Цена устанавливается индивидуально для каждой компании

При этом стоить отметить, что найденные отзывы по каждой из рассмотренных систем, описывают следующие проблемы: проблемы портирования некоторых из систем на мобильные устройства или интегрирования с уже существующими системами, большая стоимость, а также невозможность объединить в одном профиле данные кандидата, подавшего несколько заявок на разные должности.

Использование методологии ATS помогает компаниям улучшить эффективность процесса подбора персонала, сократить время на поиск и отбор кандидатов, а также повысить качество найма.

Литература

1. Анализ цифровых технологий в рекрутменте / К.Е. Гришин, И.Т. Шайхутдинов, Э.С. Гайнуллин, К.Р. Садыкова // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2022. № 4 (42). С. 92–99.

2. Технологии управления ресурсами рекрутинга. URL: http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/Sokerina-Tekhnologii-upravleniya-resursami-rekrutinga.pdf (дата обращения: 15.11.2023).

ОБОБЩЕННАЯ АРХИТЕКТУРА РОЕВОЙ СИСТЕМЫ

А.В. Одинцев, студент каф. КСУП, М.А. Петерс, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, artem_odintsev@mail.ru
Научный руководитель: Т.В. Ганджа, проф., д-р техн. наук

В данной статье рассмотрена актуальность роевого взаимодействия беспилотных летательных аппаратов и представлена архитектура системы управления навигации и оценки состояния.
Ключевые слова: *беспилотные летательные аппараты, рой, архитектура, управление*

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), многим известные как дроны, вызывают все больший интерес в академических исследованиях, а также в промышленном применении из-за увеличения сенсорных и вычислительных возможностей и снижения их форм-факторов и цены. Повышенное внимание к наращиванию ее численности и планированию масштабного применения БПЛА обусловлено рядом факторов, основными из которых являются: возможность замены пилотируемой авиации при решении ряда боевых и обеспечивающих задач, предотвращение потерь среди летного состава, существенное снижение стоимости изготовления и эксплуатации образцов БПЛА по сравнению с пилотируемыми летательными аппаратами [1].

Группа роботов может вести себя как рой, интегрируя механизмы координации в свои элементы управления. В обобщенной архитектуре роевой системы требуются дальнейшие разработки, ориентированных на реальный мир, чтобы их можно было развертывать в больших масштабах в реалистичных условиях. При роевом взаимодействии, каждый аппарат определяет дистанции до соседних к нему аппаратов и корректирует свой курс таким образом, чтобы соблюдать требуемые дистанции между аппаратами, и в то же время не сближаться чрезмерно с препятствиями [2], для этого предназначены два основных модуля: оценку состояния и планирование миссии роя.

Существует несколько способов разработки систем локализации роя. Однако они, как правило, специфичны для датчиков и, следовательно, их можно использовать при определенных условиях окружающей среды (например, многофункциональные среды для методов, основанных на зрении, наружная среда для методов, основанных на GPS).

Одним из способов повышения точности локализации является разработка мультимодальной системы локализации, т.е. слияния нескольких датчиков. Более конкретно, датчики GPS могут использоваться для локализации на открытом воздухе, визуальная инерциальная одометрия может использоваться для локальной точной локализации, когда сигнал GPS ухудшен или недоступен, и UWB

может использоваться для обеспечения всенаправленной относительной локализации в невыразительных средах, где методы, основанные на зрении, терпят неудачу.

Полное планирование миссии на уровне роя с учетом планирования траектории отдельного робота и обхода препятствий требует больших вычислительных затрат, особенно в больших системах роя, работающих в неизвестных динамических средах. Чтобы упростить такую сложную систему, можно использовать многоуровневую архитектуру планирования миссий, в которой планирование миссий на уровне роя и планирование на уровне робота разделены. Планирование на уровне роя будет отвечать за распределение задач, высокоуровневое вычисление траектории движения нескольких роботов и определение поведения роя, и требований к коммуникации для миссии. Результаты миссии роя будут определять выполнение задач отдельным роботом, включая, например, локальное планирование траектории и реактивное избегание препятствий. Абстракция уровня планирования на уровне роя делает систему модульной и более общей в отношении типа платформы робота и возможностей, а также позволяет разрабатывать гетерогенные системы, состоящие из различных типов платформ роботов, таких как воздушные и наземные роботы.

Вышеупомянутые уровни абстракции облегчают разработку обобщенных программных архитектур системы. На рисунке 1 показана полностью распределенная архитектура, в которой у каждого отдельного робота есть модуль планирования на уровне роя, который требует координации между роботами посредством локального зондирования и связи.

Предлагаемая архитектура системы управления как с распределенным планированием миссий всем роем, так и с модулями выполнения миссий, навигации и оценки состояния каждого отдельного робота. Модуль операционного интерфейса обеспечивает взаимодействие с модулем миссии роя. В распределенной архитектуре каждый робот имеет локальную копию модуля планирования миссий на уровне роя, который обменивается информацией с другими роботами для общей координации роя.

По итогу представлена предлагаемая абстракция архитектуры системы воздушного роя, которая может помочь разработчикам понять основные требуемые модули.



Рисунок 1 – Распределенная архитектура системы

Литература

1. Аблец А.А., Стребков А.Н., Завгородняя Е.В. Опыт создания роя БПЛА в вооруженных силах иностранных государств // Военная мысль. 2022. № 6. С. 137–146.

2. Иванов Д.Я. Методы роевого интеллекта для управления группами малоразмерных беспилотных летательных аппаратов // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2011. Ч. 116, № 3. С. 221–229.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ DEEPFOREST В ЗАДАЧАХ ТАКСАЦИИ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ ПО ИЗОБРАЖЕНИЯМ БПЛА

М.А. Деев, М.В. Маташков, О.В. Петрова, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, olga-petrova-0303@mail.ru
Научный руководитель М.Ю. Катаев, проф. каф. АСУ, д-р техн. наук

Проект ГПО АСУ-2201 – Мониторинг территории по изображениям БПЛА

В докладе рассматривается способ выполнения таксации леса при помощи изображений RGB, полученных с борта беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Основой таксационных параметров являются кроны деревьев, которые можно определить из изображений БПЛА Приводятся результаты определения крон модифицированной в проекте программе DeepForest. Сравниваются результаты выделения крон деревьев в зависимости от вариации яркости изображения.
***Ключевые слова**: БПЛА, таксация, лес, мониторинг, обработка изображений, DeepForest*

Лесная таксация изучает характеристики деревьев в лесном массиве. Учет характеристик деревьев связан с их пространственным размещением, особенностями роста, высотой, диаметром ствола и кроны. Эти параметры в традиционной практике определяются из визуального наблюдения, с применением простейших измерительных инструментов. Такой способ крайне затратный по времени и затруднителен в сложных природных условиях.

Одним из решений является применение изображений, полученных с помощью спутника, самолета или БПЛА. Из всех способов получения изображений, самым приемлемым по стоимости и времени решением выступает метод таксации с использованием БПЛА, на котором установлена цифровая RGB камера. В проекте предлагается разработать веб-приложение, которое позволяет выполнить поддержку связи между заказчиком и исполнителями, которые связаны с сервисом.

Приведем основные этапы выполнения заказа исполнителем.

1. Принятие заказа на выполнение работ.
2. Подготовка маршрута и выполнение полета над заданным районом лесного массива.
3. Радиометрическая и атмосферная коррекции изображений.
4. Составление ортофотоплана (мозаики полученных изображений).
5. Разбиение ортофотоплана на составные части.
6. Поиск деревьев на составных изображениях ортофотоплана.

В задачах поиска крон деревьев на изображениях может быть использовано программное обеспечение DeepForest, которое разработано на языке программирование Python и предназначено быть основой для нахождения деревьев на изображениях БПЛА. В качестве инструмента определения крон деревьев выступает предварительно обученная нейронная сеть [1]. В исходной версии для поиска крон деревьев DeepForest опирается на данные Национальной сети экологических обсерваторий (NEON) [2]. Оказалось, что предварительного обучения не хватает, чтобы выделить кроны деревьев для лесных массивов Томской области.

Ниже представлен результат обработки изображений без использования нейронной сети, однако в дальнейших исследованиях планируется дообучение существующей нейронной сети в связи с существующей спецификой развития лесных массивов на разных широтах. В докладе исследуется точность работы ненастроенной программы DeepForest на изображении таежного леса. На исходном изображении около 132 деревьев, посчитанных вручную.

На рисунке 1 представлено исходное изображение таежного леса, которое служило входом в программу.

Далее, на рисунке 2 показано обработанное исходное изображение без изменения характеристик яркости/контрастности. Затем, на рисунке 3,*а* и 3,*б* приведены обработанные исходные изображения с изменёнными характеристиками контрастности и яркости соответственно.



Рисунок 1 – Исходное изображение

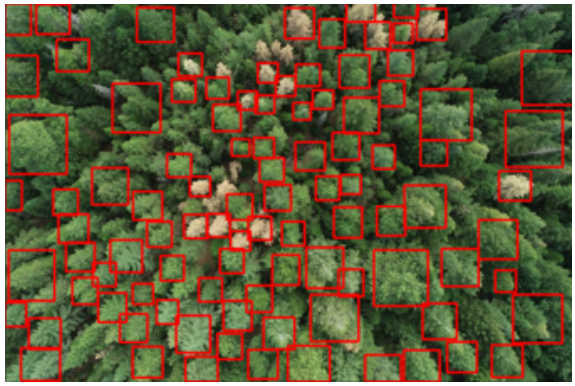
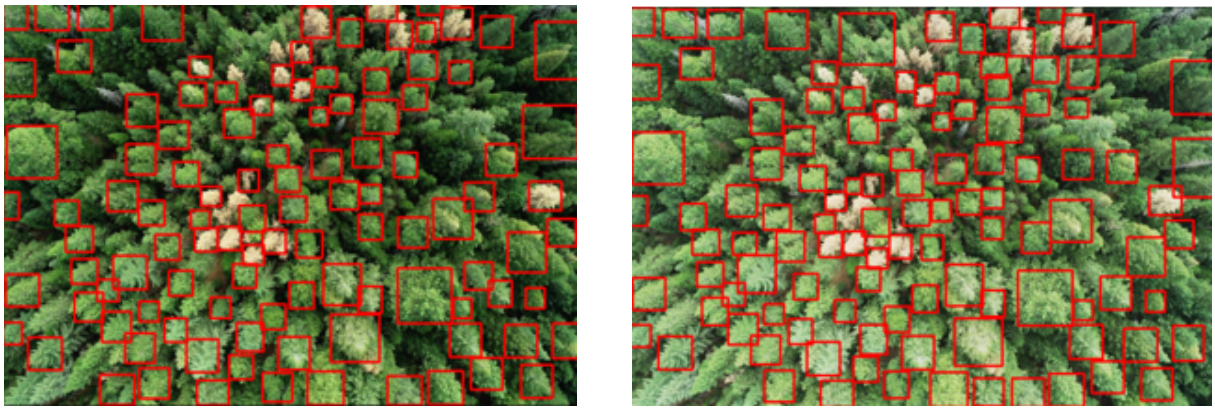


Рисунок 2 – Найденные кроны на исходном изображении без изменения параметров яркости/контрастности

На неизменном изображении ПО нашло 97 крон деревьев. На изображении с увеличенной на 60% контрастностью ПО нашло 108 крон деревьев. На изображении с увеличенной на 60% яркостью ПО нашло 111 крон деревьев. На модифицированном изображении методом «Серый мир» ПО нашло 66 крон деревьев.



а *б*

Рисунок 3 – Сравнение результатов обработки на изображениях
с измененной контрастностью и яркостью
(*а* – повышение контрастности; *б* – повышение яркости)

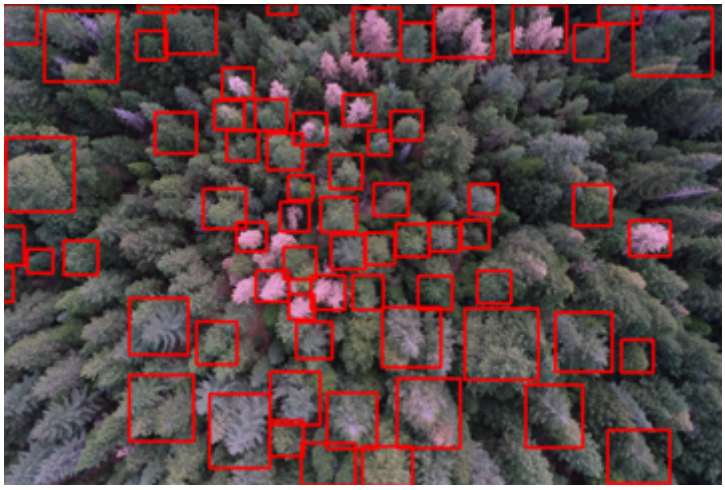


Рисунок 4 – Найденные кроны деревьев на модифицированном изображении
методом «серый мир»

Можно сделать вывод, что с увеличением яркости затемнённых участков и увеличением контрастности всего изображения, повышается точность поиска крон, даже без обучения пакета, но точность обнаружения крон деревьев не превышает 65,6%, что является неудовлетворительным результатом, так как близко к точности наземной таксации (60–70%).

Так же необходимо отметить что метод коррекции «серый мир» без учета непрозрачности атмосферы и дальнейших модификаций может понизить число найденных крон из-за балансирования белого цвета на изображении. Поэтому этот подход нужен для работы, но требует своей адаптации под данную задачу.

В дальнейшей разработке проекта будут применены технологии глубокого обучения с тонкой настройкой параметров и обучение на локальных данных для улучшения текущего результата точности поиска.

Литература

1. DeepForest documentation [Электронный ресурс]: сайт Read the Docs. URL: https://deepforest.readthedocs.io/en/latest/landing.html (дата обращения: 15.11.2023).

2. Уайт DeepForest: пакет Python для определения границ крон деревьев с помощью глубокого обучения RGB / Б. Вайнштейн, С. Маркони, М. Обри-Кинц [и др.] // Methods in Ecology and Evolution. 2020. Т. 11, Вып. 12. С. 1743–1751.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА В МЕДИЦИНЕ

Е.С. Петрова, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, kattt2002@gmail.com

Научный руководитель: М.В. Григорьева, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ

Данная статья рассматривает важность автоматизации документооборота в медицине. Она описывает проблемы, с которыми сталкиваются медицинские учреждения в управлении большим объемом документов и ручной обработке информации. В статье представлены преимущества автоматизации, такие как повышение эффективности, сокращение времени обработки и снижение ошибок.

Ключевые слова: *автоматизация, документооборот, медицина, эффективность, ошибки*

В медицинской отрасли документооборот имеет сложную структуру и включает в себя множество участников. Хорошо спроектированная информационная система должна привести к снижению ошибок, увеличению доступности медицинской информации и соблюдению нормативов [1].

Существующие информационные системы документооборота в медицине имеют некоторые ограничения и недостатки, которые могут замедлять и усложнять процессы обработки и передачи документов. Некоторые из этих систем могут быть устаревшими или неудобными в использовании. К примеру, отсутствует совместимость медицинских систем и баз данных разных медицинских учреждений [2].

Разработка собственной информационной системы документооборота в медицине позволит нам создать решение, которое будет лучше соответствовать требованиям и потребностям медицинской отрасли [3]. Основная цель – внедрить инновационные возможности, улучшить процессы обработки документов и повысить эффективность работы. Концепция программного продукта для автоматизации документооборота в медицинской отрасли – информационная система ЭМД (Электронный медицинский документооборот). Тип информационной системы документооборота представлен в виде веб-портала.

Программный продукт будет предназначен для использования различными категориями пользователей в медицинской отрасли Российской Федерации. Основные группы пользователей: врачи и медицинский персонал, административный персонал, пациенты, страховые организации, органы управления здравоохранения. Схематично система управления документами отображена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Система управления документами

Продукт будет выполнять следующие функции:

– ведение электронных медицинских карт пациентов, хранение результатов обследований, анализов и рентгеновских снимков;

– разработка стандартов и применение совместимых систем позволят улучшить обмен информацией между разными медицинскими учреждениями, обеспечивая более эффективную координацию и совместную работу;

– врачи смогут удаленно выписывать рецепты и направления, что уменьшит вероятность ошибок и ускорит процесс обработки.

– возможность отправки медицинских счетов и документов страховым организациям для быстрой оплаты;

– система будет автоматически следить за соблюдением законодательных требований и нормативов в медицинской отрасли;

– гарантировать конфиденциальность и целостность медицинских данных путем шифрования и управления доступом;

– пациенты смогут иметь доступ к своим электронным карточкам, данным об анализах и других диагностиках.

Веб-портал будет принимать разнообразные входные данные, включая: данные пациента, информация о выписанных рецептах и направлениях, медицинские счета, информация о страховых полисах и стандарты, регулирующие деятельность в здравоохранении.

Выходными данными для различных пользователей будут являться: история пациента, результаты обследований, рецепты, направления, уведомления о приемах, данные об оплатах медицинских услуг и отчеты о работе системы.

Главным преимущество данной информационной системы – предоставление доступа к своим медицинским документам непосредственно пациентам. Благодаря этой возможности, пациенты смогут быть более информированными о своем здоровье, принимать осознанные решения и взаимодействовать с медицинскими специалистами на более высоком уровне.

Литература

1. Олюнин И.С. Цифровизация медицины РФ в 2022–2025 годах тренды и вызовы. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48898065 (дата обращения: 20.11.2023).

2. Попова В.С. Цифровизация медицины: основные направления деятельности. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=42972100 (дата обращения: 18.11.2023)

3. Шаломеенко А.М. Проблемы и перспективы электронного документооборота в медицинских организациях. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54143417 (дата обращения: 18.11.2023).

ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ЭФЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

М.А. Чермашенцева, Е.А. Пикулина, студенты каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, chermasm@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2301 – Клиентская часть маркетплейса

В статье предлагается обзор теоретических аспектов для создания эффективного пользовательского интерфейса, основанного на статистике.
Ключевые слова: *интерфейс, индивидуальный дизайн, принципы интуитивно понятного интерфейса*

Интернет является важной составляющей современного мира, предоставляющей доступ к огромному объему информации. А также реализует платформу для развития электронной коммерции, обеспечивая возможность продажи товаров и услуг в онлайн-режиме (интернете), но в электронной коммерции есть как

преимущества, так и ряд сложных вопросов, связанных с продвижением товаров и необходимостью организации площадок для продаж. В качестве площадок для электронной коммерции выступают маркетплейсы – это онлайн-платформы, которые объединяют продавцов и покупателей для проведения торговых операций. Маркетплейсы предоставляют удобное пространство для размещения товаров или услуг, а также обеспечивают механизмы для совершения покупок, продаж и взаимодействия между участниками.

Важной составляющей маркетплейсов является их дизайн, играющий ключевую роль в привлечении и удержании пользователей, так как влияет на их восприятие и доверие [1]. Определенные особенности дизайна маркетплейса могут повысить его эффективность. Но не существует универсального интерфейса, который подошел бы всем, поэтому при разработке следует учитывать требования и предпочтения целевой аудитории и искать принципы, которые подходят многим и закрепились за последние несколько лет.

Согласно отчету [1] компании Forrester Research за 2018 год, проработанный интерфейс, может увеличить соотношение реальных и потенциальных покупателей на 200%, а в сочетании с продуманным опытом – на 400%. Также 88% опрошенных ответили, что сразу покидают сайт из-за неудобного интерфейса и 75% пользователей судят о надежности компании по дизайну ее сайта.

Большинство пользователей не обладает навыками программирования и предпочитает использовать кнопки и готовые функции, чем самостоятельно вводить команды. Упрощенный пользовательский интерфейс, с интуитивно понятными элементами, позволяет пользователям легко взаимодействовать с маркетплейсом без необходимости изучать сложные схемы взаимодействия или программирование.

Популярные дизайны маркетплейсов выглядят примерно одинаково и построены по одному принципу. Это связано не с копированием друг у друга, а с созданием привычной среды для каждого посетителя. Поскольку пользователи уже привыкли к определенным элементам, то легко ориентируются и взаимодействуют с интерфейсом, соответственно повышается удобство использования и удовлетворенность пользователей. Кроме того, использование шаблонов экономически выгодно, поскольку эти элементы уже разработаны и протестированы в других проектах, то есть не потребуются затраты на создание новых элементов с нуля. Следственно, это экономия времени и ресурсов разработчиков, что способствует более эффективной работе.

Методом анализа одних из самых успешных маркетплейсов России [2] (Wildberries, Ozon, Яндекс Маркет, СберМегаМаркет, Joom, Aliexpress) выделено несколько правил интуитивно понятного интерфейса.

Первое правило заключается в том, чтобы использовать «продающие» цвета на кнопках, изображениях, заголовках, всплывающих окнах. Например: красные

и оранжевые оттенки призывают пользователей к действию и оформлению заказов, сочетания белых и синих оттенков или черных и золотых могут создавать ассоциации с престижем и качеством, что также поможет пользователю принять решение о покупке товара или услуги на сайте. Пастельные тона можно использовать в том случае, если целевая аудитория в основном состоит из женщин, такие цвета вызывают ощущение романтики, женственности и невинности. А зеленые оттенки больше подойдут для продажи натуральных продуктов, так как создают чувство спокойствия и молодости.

Второе правило – это использование символов, макетов или элементов управления, с которыми люди уже сталкивались. Это помогает быстро ориентироваться в новом интерфейсе, опираясь на предыдущий опыт пользователя.

Третье правило заключается в том, чтобы разработать общее визуальное оформление и повторение поведения всех элементов интерфейса. Таким образом пользователь не будет изучать новый функционал следующей страницы.

Четвёртое правило – нужно использовать всплывающие подсказки, появляющиеся при наведении курсора на кнопку или значок и содержащие краткое описание их функций, а также четкие и понятные надписи на полях форм.

Чем проще и понятнее интерфейс, тем больше желание пользователей продолжить пользоваться продуктом. Использование данных принципов позволит сформировать некоторые приложения для интернета и электронной коммерции, которые позволят добиться высокой конверсии.

Литература

1. Бойко-Романовский К.С. Как интуитивно понятный интерфейс сайта влияет на продажи. URL: https://www.toptal.com/designers/ux/ux-statistics-insights-infographic (дата обращения: 17.11.2023).

2. Сафонова М.А. Топ маркетплейсов России: список лучших, рейтинг 2023 года. URL: https://reyting-marketpleysov.ru/ (дата обращения: 17.11.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ТУСУРа ПО ИХ ПОСЕЩАЕМОСТИ

В.А. Федин, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, fedin.v.432-1@e.tusur.ru
Научный руководитель: А.А. Захарова, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

Обоснована актуальность использования машинного обучения для прогнозирования успеваемости студентов вуза. Приводится концепция приложения для прогнозирования успеваемости по посещаемости. Для обучения регрессионной модели используются открытые данные с сайта ТУСУРа.

Ключевые слова: *машинное обучение, парсер, прогнозирование, успеваемость, посещаемость*

В настоящее время разработка приложения для прогнозирования успеваемости студентов вуза на основе посещаемости актуальна по нескольким причинам.

1. Повышение успеваемости. Приложение может помочь студентам определить области, в которых им необходимо улучшить свои знания, и принять корректирующие меры, пока не стало слишком поздно.

2. Снижение уровня отчислений студентов. Выявляя учащихся, которые подвержены риску неуспеваемости, приложение может помочь преподавателям или сотрудникам деканата вмешаться на ранней стадии и оказать необходимую поддержку, чтобы предотвратить их отчисление.

3. Оптимизация распределения ресурсов. Приложение может помочь университетам более эффективно распределять ресурсы на организацию образовательного процесса, определяя области, где требуется дополнительная поддержка.

Целью проекта является разработка приложения для прогнозирования успеваемости, основываясь на посещаемости студентов ТУСУР.

Тип приложения – desktop. Пользователь – студент, сотрудник деканата, преподаватель.

Функции приложения:

– хранение данных о имени, фамилии, группе студента;

– парсинг данных с сайта ТУСУР о посещаемости, успеваемости, количество пропущенных занятий студентом;

– расчёт параметров регрессионной модели прогнозирования;

– вывод прогнозируемой успеваемости студента по данным его посещаемости.

Входная информация: исторические данные о посещаемости и успеваемости студентов ТУСУР; данные о текущей посещаемости конкретного студента.

Выходная информация: прогнозные данные об успеваемости студента.

Само использование технологий машинного обучение в мире не так редко, и в том числе оно используется в различных рекомендательных системах, которые выдают наиболее вероятный ответ, на запрос пользователя.

Из аналогов обратимся к статье Побединской и Заславской [1], в которой для прогнозирования успеваемости используются различные признаки, из которых наиболее перспективные оказались: «четвертные отметки», «количество пропусков», «дополнительное образования», «возраст учащегося», и так далее. При этом для прогнозирования использовались ансамбли решающих деревьев, таких как «случайный лес» и «дерево решений», где наибольшую точность из

методов, показал именно ансамбль «случайного леса». Необходимость использования ансамбля для моей ситуации избыточно, в связи со своей сложностью конструкции, а также неполнотой и малым объёмом входных данных.

А также рассмотрим исследование Долганова [2], в котором было проведено исследование на основе данных об успеваемости 647 человек. Разработаны шесть различных моделей для дальнейшего прогнозирования успешности обучения.

Несмотря на всё многообразие признаков, выбранных в вышеперечисленных исследованиях, основной проблемой остаётся конфиденциальность информации, а а также нежелание студентов ею делиться. Поэтому главной причиной того, почему в приложении будет использован такой параметр как посещаемость, это его простота. Так как его достаточно несложно найти, и он общедоступен во многих вузах.

Для разработки приложения выбран язык программирования Python, основные библиотеки: NumPy; Seaborn; Pandas; Scikit-learn. Для прогнозирования выбран классический алгоритм линейной регрессии.

Данные для обучения берутся из открытого источника (сайта ТУСУР). Из них отбираются такие параметры как: успеваемость, посещаемость, количество пропущенных занятий; которые после собираются в единый .csv file.

На данный момент реализован парсер, который в режиме онлайн берёт с сайта https://tusur.ru/ru информацию о посещаемости (в долях), информацию об успеваемости (в виде оценки из зачётки) и информацию о количествах пропусков занятий, собран Dataset размером двух тысяч входных примеров, а также сконструирован набор признаков. Далее планируется разработка модулей для обучения регрессионной модели, прогнозирования успеваемости.

Литература

1. Побединская Т.В., Заславская О.Ю. Использование алгоритмов машинного обучения для прогноза успеваемости учащихся основной школы // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2022. № 4 (62). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-algoritmov-mashinnogo-obucheniya-dlya-prognoza-uspevaemosti-uchaschihsya-osnovnoy-shkoly (дата обращения: 17.11.23).

2. Долганов Д.Н. Модель оценки и прогнозирования успешности обучения // Вестник экспериментального образования. 2018. № 1 (14). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/model-otsenki-i-prognozirovaniya-uspeshnosti-obucheniya (дата обращения: 17.11.23).

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ

Р.А. Размыслов, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, lagger8800@gmail.com
Научный руководитель: Савочкин Н.А., ассистент каф. ПрЭ

Проект ГПО ПрЭ-2308 Система электропитания малого космического аппарата с улучшенными массогабаритными показателями

Описаны необходимости использования экстремального регулятора мощности для системы электропитания, методика работы, схема включения с микроконтроллером, а также расчет элементов.
***Ключевые слова**: Солнечная батарея, космические аппараты, автономные энергосистемы*

Большинство автономных энергосистем в качестве первичного источника энергии используют солнечные панели, а в качестве накопителя энергии – аккумуляторные батареи. В энергосистемах с обеспечением питания нагрузок от батареи напряжение солнечного элемента поддерживается равным напряжению аккумуляторной батареи, меньшим, чем напряжение $U_{СБ\ ОПТ}$, которое достигает экстремальных значений для энергетических характеристик солнечного элемента. В результате мощность солнечных элементов используется недостаточно и может достигать максимум 15–30%.

Недостаточное использование может быть устранено путем введения преобразователя энергии в систему электропитания, подключенного между солнечной и аккумуляторной батареями. Благодаря ему появляется возможность управлять выходными параметрами солнечного элемента и обеспечивать следующие режимы работы системы электропитания:

а) в случае избытка мощности:

– питание нагрузки и поддержание заданного зарядного тока аккумуляторной батареи;

– дозаряд аккумуляторной батареи падающим током при поддержании заданного фиксированного напряжения $U_{АБ}$;

б) в случае недостатка мощности солнечную батареи:

– поиск экстремума на мощностной характеристике солнечной батареи и поддержание режима отбора экстремальной мощности, тем самым уменьшая разряд аккумуляторной батареи.

Существующие методы выбора предельной мощности солнечных элементов существенно различаются между собой. На данный момент наиболее распространены экстремальные регуляторы поискового типа. Такой экстремальный регулятор с определенной частотой выполняет поисковое движение рабочей точки

по вольт-амперным характеристикам солнечного элемента до тех пор, пока не достигнет точки, соответствующей максимальной мощности [1].

Также поиск рабочей точки можно осуществлять через температуру и освещённость. При поиске температуры и освещенности характеристики солнечной батареи автономных энергетических установок изменяются при изменении условий эксплуатации. При затенении фотоэлектрических панелей изменяется освещенность. Время наступления затенения, как правило, составляет 5–10 секунд, однако при этом преимущественно изменяется уровень генерируемой мощности, но практически не успевает измениться температура панелей. Из-за этого данная методика в поиске рабочей точки не используется [2].

Экстремальный регулятор мощности в Proteus. На рисунке 1 представлена структурная схема системы электропитания космических аппаратов, где на данной структурной схеме БС – Солнечная батарея, ЭРМ – экстремальный регулятор мощности, ЗУ – зарядное устройство, АБ – аккумуляторная батарея, ИП – источник питания, БА – бортовая аппаратура.

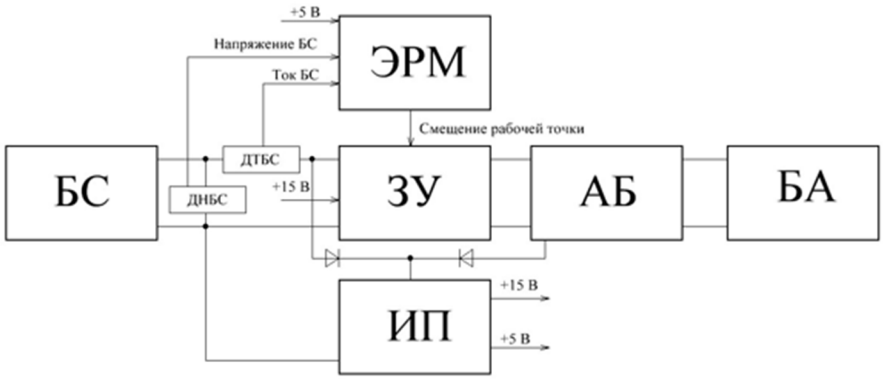


Рисунок 1 – Структурная схема СЭП

На рисунке 2 приведена схема экстремального регулятора мощности. Результат работы схемы является выполнение программного обеспечения и выдача расположения рабочей точки через ШИМ сигнал.

Через резисторы R_7 и R_8 образуется резистивный делитель, потому что (АЦП) микроконтроллера Atmega 8 может принять на входной контакт PC0 5В. Поэтому по формуле 1 были рассчитаны значения резисторов R_7 и R_8:

$$U_{\max} = \frac{U_{\text{вх}} \cdot \left(R_7 + R_8\right)}{R_8}, \tag{1}$$

где $U_{\max}$ – максимальное напряжение, изменяемое микроконтроллером; $U_{\text{вх}}$ – входное напряжение, которое можно подать на вход микроконтроллера.

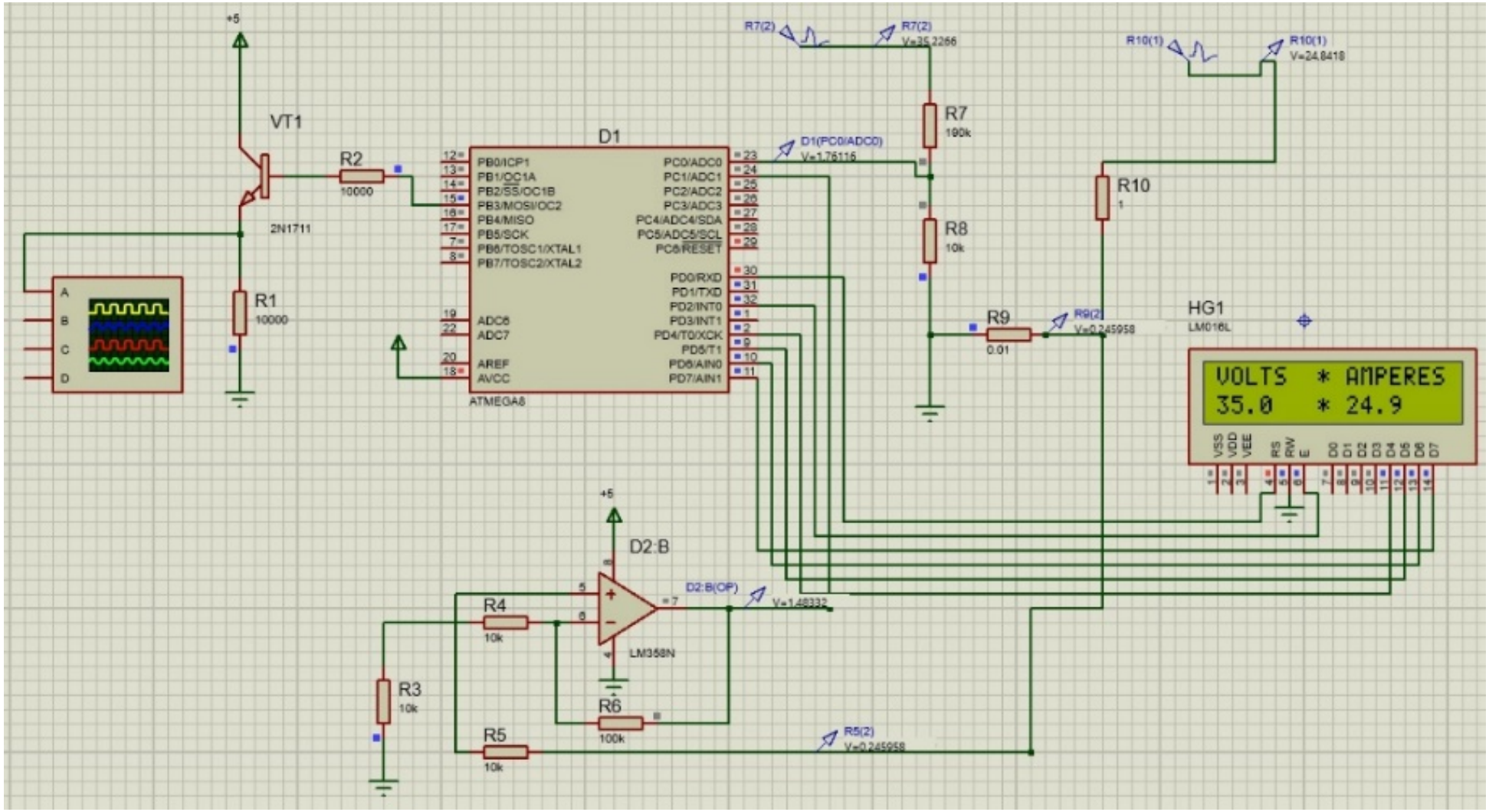


Рисунок 2 – Схема экстремального регулятора мощности

Измерение тока будем производить с помощью токового шунта, который включается в разрыв нагрузки. Падение напряжения на нем вычисляется при помощи закона Ома, эту величину будем измерять другим каналом аналого-цифрового преобразователя (АЦП) (ADC0). Чем меньше сопротивление шунта тем лучше, т.к. меньше энергии рассеивается на нем.

Напряжение, которое приходит на АЦП входного контакта PC1 достаточно малая, чтобы напрямую подавать ее на вход АЦП, но есть способ усилить ее с помощью операционного усилителя. Для схемы используется неинвертирующий усилитель, у которого коэффициент усиления операционного усилителя рассчитывается по формуле 2:

$$K_y = 1 + \left(\frac{R_6}{R_4} \right). \quad (2)$$

Благодаря выходному контакту PB3 формируется широтно-импульсную модуляцию (ШИМ) сигнал, но так как сигнал выходит слабый, усилительный каскад улучшает сигнал. Микроконтроллер изменяет ШИМ в зависимости входного напряжения, будет формироваться ШИМ. На рисунках 3 и 4 представлены рисунки ШИМ сигнала при разных входных параметрах.

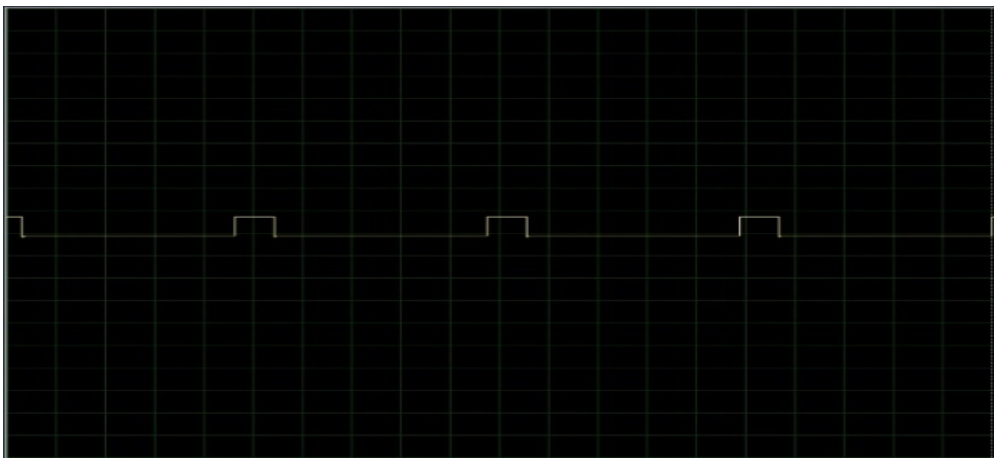


Рисунок 3 – ШИМ сигнал при U = 35 В и I = 25 А

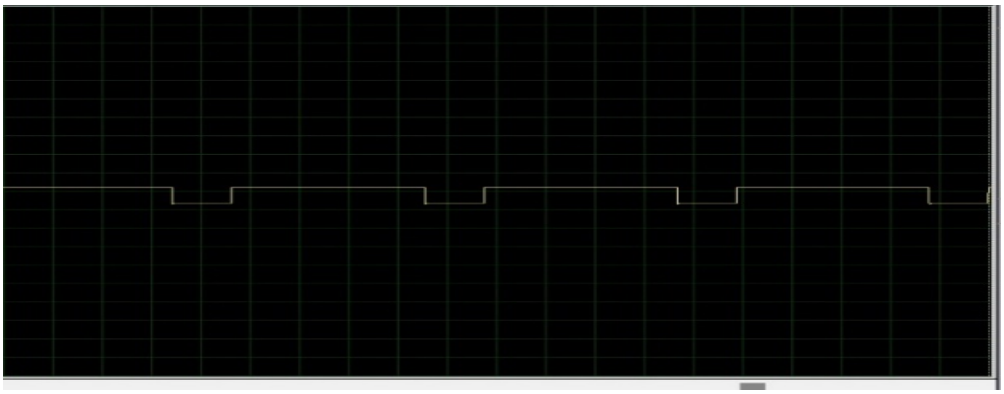


Рисунок 4 – ШИМ сигнал при U = 48 В и I = 12 А

Алгоритм работы программного обеспечения ЭРМ

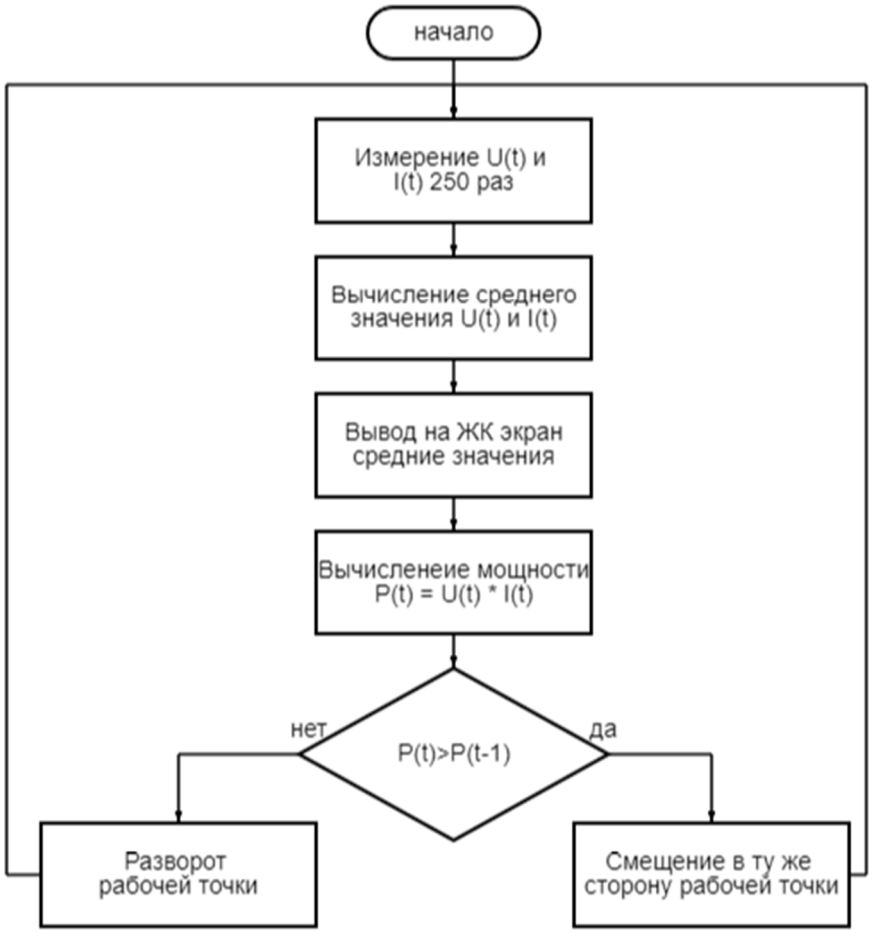


Рисунок 5 – Блок-схема программного обеспечения

На рисунке 5 представлена блок-схема работы программного обеспечения. Данная программа осуществляет поиск рабочей точки на солнечной батареи. Все функции будет выполнять микроконтроллер Atmega 8, который благодаря внутреннему АЦП считывает входные значения напряжения и тока и выводит ШИМ сигнал.

Вывод. Результатом данной работы является полученное рабочее программное обеспечение, которое определяет рабочую точку, а также схема, проверяющая программное обеспечение в proteus.

Дальнейшая работа будет вестись на макете, плату, которая будет разведена в Altium designer.

Литература

1. Шиняков Ю.А. экстремальное регулирование мощности солнечных батарей автоматических космических аппаратов. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekstremalnoe-regulirovanie-moschnosti-solnechnyh-batarey-avtomatich-eskih-kosmicheskih-apparatov.

2. Бордина Н.М., Летин В.А. Влияние частичного затенения на характеристики солнечной батареи // Гелиотехника. 1988. № 3. С. 7–14.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

А.В. Гурулёв, А.О. Ринчинов, В.Э. Сороковиков, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, rinchinov.ao@mail.ru
Научный руководитель: В.В. Романенко, зав. каф. АСУ, канд. техн. наук

Проект ГПО-АСУ-2304 – Система оценки результатов учебного процесса студента на основе машинного обучения

Рассматривается возможность применения нейросети для прогнозирования результатов учебного процесса студентов, проведен краткий обзор разработанных решений и предложен иной метод решения поставленной задачи.
Ключевые слова: *нейронные сети, образование, прогнозирование, управление процессами*

В настоящее время нейронные сети имеют широкий спектр применения. В числе прочих сфер человеческой жизни – в образовании. Одна из основных задач нейросетей – прогнозирование, что является важным инструментом в управлении процессами. Процессы в системе образования требуют постоянной оценки, корректировки и управления. Прогнозирование показателей качества образования необходимо как на завершающих этапах обучения, так и в ходе учебного процесса.

Целый ряд статей, посвященных изучению в области машинного обучения, так или иначе затрагивают систему образования. Действительно, самый логичный способ апробации новых подходов – применить их для решения прикладных задач. В большем количестве научных исследований оценивается эффективность применения нейросетей для прогнозирования успеваемости обучающихся. Применения других подходов, кроме нейросетей, не эффективно, ввиду наличия большого и постоянно растущего спектра шаблонов поведения студентов [1].

Научными группами отечественных университетов были изучены разные методы решения поставленной задачи. В данной работе проведен анализ двух подходов и сравнение с собственным, теоретическим подходом.

В первом рассматриваемом подходе [2], примененным Ясинским И.Ф. и Семеновой М.Б., на базе факультета ИВТФ ИГЭУ, разработчики системы прогнозирования успеваемости студентов выделили группу характеристик. В группу включены такие характеристики, как место жительства, номер школы, выпу-

стившей абитуриента, выпускные оценки по профильным дисциплинам, данные о семье (прим.: профессия отца, профессия матери, а также семейный доход).

Система прогнозирования основана на трехслойной нейронной сети прямого распространения. Сеть состоит из 19-ти элементов, 13 из которых приходятся на средний слой – нейросетевую воронку. Остальные на вход. На выходе студент делится на два класса успеваемости, на момент третьего курса: высокорейтинговый или низкорейтинговый. База данных для обучения нейросети состоит из преобразованных характеристик в двоичную форму или в вещественные числа в пределах долей единицы. Для обучения нейронной сети использовался метод обратного распространения ошибки.

Как утверждают авторы, на момент апробации системы на базе факультета ИВТФ, точность её прогноза составляла 90%. Такой результат потребовал 1 000 000 шагов на данных о 350 студентах.

Во втором рассматриваемом подходе, примененным Прошкиной Е.Н. и Балашовой И.Ю., на базе ФВТ ПГУ, авторы системы в качестве входных параметров использовали следующие параметры: средняя оценка студента по смежным дисциплинам, посещаемость студента (постоянное/свободное), результаты тестирования на остаточные знания, наличие задолженностей по дисциплинам.

Система прогноза стоит из трех слоев: входной слой – данные, скрытый слой – радиальные функции, из которых мы получаем прогнозируемые оценки, выходной слой – линейный нейрон, который суммирует выходные сигналы с заданными весами. На выходе мы получаем прогнозируемую оценку по дисциплине с, как пишут исследователи, отклонением не более, чем 4%.

Оба подхода показывают высокий уровень точности прогноза, но у них имеются недостатки, которые могут повлиять на практическое применение. В случае первого подхода недостатком является недостаточная область прогнозирования. Мы можем узнать, будет ли студент иметь высокую успеваемость на третьем курсе или нет, но не можем отследить, с какими трудностями он столкнется.

Второй подход предоставляет более конкретные данные для анализа, однако для него необходимо проводить дополнительные тесты на остаточные знания, а также недостаточно уделяют внимание к посещаемости, которую учитывают как бинарный параметр (посещает регулярно/посещает свободно), а также не учитывается посещаемость смежных дисциплин, что может повлиять на результаты прогноза.

В качестве третьего подхода к решению поставленной задачи рассмотрим иную систему [3], которая сейчас находится на стадии разработки малой научной группы каф. АСУ ТУСУР. В системе также формируются группы характеристик с более подробным набором данных. Она будет состоять из трех нейросетей, первая из которых принимает на вход такие параметры, как: успеваемость и посещаемость по различным дисциплинам. Затем проводит их попарное сравнение и

устанавливает наличие реальной зависимости между ними. Вторая нейросеть получает на вход результаты успеваемости и посещаемости дисциплин, корреляция между которыми установлена первой сетью, и проводит оценку общего уровня знаний в группе этих дисциплин. Третья нейросеть имеет входные параметры в виде результатов работы второй сети, важно отметить – в каждой из областей знаний, сформированных на предшествующих этапах обработки информации. На выходе нейросеть предоставляет прогноз среднего балла по дисциплине.

Данный проект был представлен руководству вуза, в результате для обучения нейронных сетей Учебным управлением (УУ) и Отделом веб-технологий (ОВТ) были предоставлены реальные данные об успеваемости и посещаемости студентов кафедры АСУ по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» за 2018–2022 гг. К настоящему времени выполнена миграция полученных данных в БД проекта, а также производится предварительное обучение прототипа системы.

Как итог можно сделать вывод, что применение нейронных сетей для прогнозирования результатов обучения студентов при подходящем подходе может быть очень эффективно. Однако, для достижения высокого уровня точности необходимо поддерживать постоянный поток актуальных данных.

Литература

1. Прошкина Е.Н., Балашова И.Ю. Анализ и прогнозирование успеваемости студентов на основе радиальной базисной нейронной сети // Технические науки: традиции и инновации: материалы III Междунар. науч. конф. Казань : Молодой ученый, 2018. С. 24–28.

2. Ясинский И.Ф., Семенова М.Б. Опыт прогнозирования успеваемости студентов при помощи нейросетевой технологии // Вестник ИГЭУ. 2007. № 4. С. 29–31.

3. Гурулёв А.В., Плещев Д.Ф., Ринчинов А.О., Сороковиков В.Э. Система оценки результатов учебного процесса студента на основе машинного обучения // Научная сессия ТУСУР-2023 : материалы междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2 ч. Томск : ТУСУР, В-Спектр. Ч. 2. С. 70–72.

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ СЕНСОРИКИ С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

С.О. Рубцов, К.В. Матвеев, студенты каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, semarumov@gmail.com
Научный руководитель: Антипин М.Е. канд. физ.-мат. наук, доцент каф. УИ
г. Томск, ТУСУР, mikhail.e.antipin@tusur.ru

Проект ГПО УИ-2005 – Разработка учебной лаборатории робототехнической сенсорики

Представлена концепция, возможные физическая и электронная схема лабораторного стенда робототехнической сенсорики с дистанционным управлением.
Ключевые слова: *лабораторный стенд, дистанционное управление, робототехническая сенсорика*

Несмотря на перевод занятий в Вузах в очный формат, дистанционное образование не ушло из жизни студентов и преподавателей благодаря своей удобности. И если для проведения лекционных и практических занятий в данном формате есть все программные средства, то для проведения лабораторных работ одних программных средств недостаточно. Необходимо соответствующее аппаратное обеспечение, управляемое дистанционно. Например, специальные лабораторные стенды.

Исходя из опыта дистанционного обучения и очного выполнения лабораторных работ по дисциплине сенсорные системы роботов были выведены следующие требования к такому стенду:

– дистанционное управление через интернет и возможность выполнять лабораторные работы полностью дистанционно, что подразумевает наличие камеры;

– один стенд для всех работ, или большинства из них;

– система аутентификации при дистанционном доступе;

– монопольный доступ: нельзя подключиться к занятому кем-то стенду;

– возможность отслеживания выполнения работ преподавателем;

– удобное для студентов дистанционное управление и получение информации с камеры и датчиков через сайт;

– опциональная возможность программировать процедуру получения и обработки информации с датчиков.

Конструкция стенда должна обеспечивать изменение расстояния от датчиков до считываемой поверхности и изменение информации на этой поверхности. Поэтому при разработке 3Д модели (рисунок 1) была выбрана цилиндрическая рабочая зона.

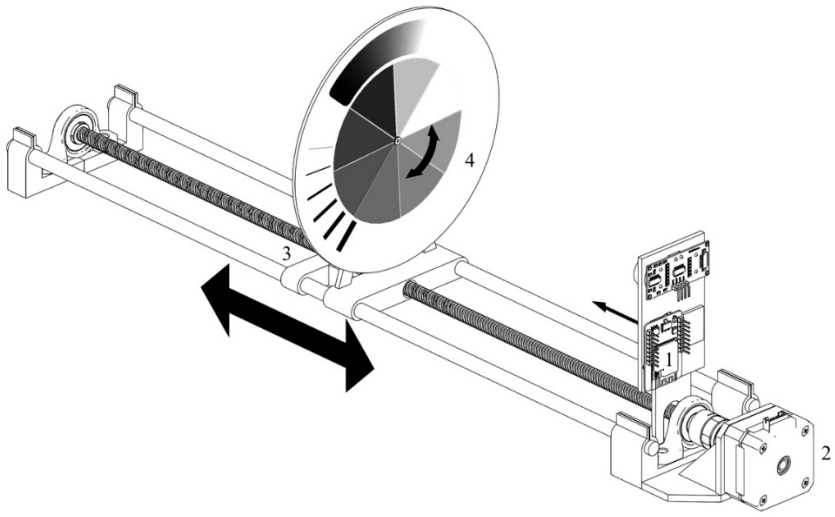


Рисунок 1 – Разработанная 3Д-модель стенда

Стенд управляется с помощью микроконтроллера (1) со встроенной камерой, к которому подключены датчики. Направление работы камеры и датчиков показывает тонкая стрелка. Шаговый двигатель (2) вращает ходовой винт, благодаря чему каретка (3) совершает линейное перемещение вперёд или назад. Диск (4) вращается вокруг своей оси с помощью сервопривода и обеспечивает изменение измеряемой информации (цвета, линий, градиента). На диске крепится датчик положения для измерения угла поворота и углового ускорения. Чтобы исключить попадание проводов между винтом и кареткой планируется применение гибкого кабель-канала.

В качестве микроконтроллера была выбрана плата ESP32CAM со встроенной камерой и Wi-Fi, но малым количеством выводов, что можно компенсировать использованием последовательной шины I2C. [1]

С учётом этого, был произведён подбор подходящих датчиков и компонентов [2].

Таблица 1 – Компоненты стенда

Назначение	Модель модуля
Ультразвуковой датчик (расстояния, движения)	HC-SR04+ 2022
3-осевой гироскоп акселерометр	GY-521
Датчик приближения, RGB цвета и освещенности	APDS-9960
Лазерный дальномер	VL53L0X
Датчик черной линии	XD-01
Драйвер шагового двигателя	A4988
Модуль линейного стабилизатора	AMS1117
Шаговый двигатель	NEMA17
Сервомотор	SG90
Концевой микропереключатель	10T85

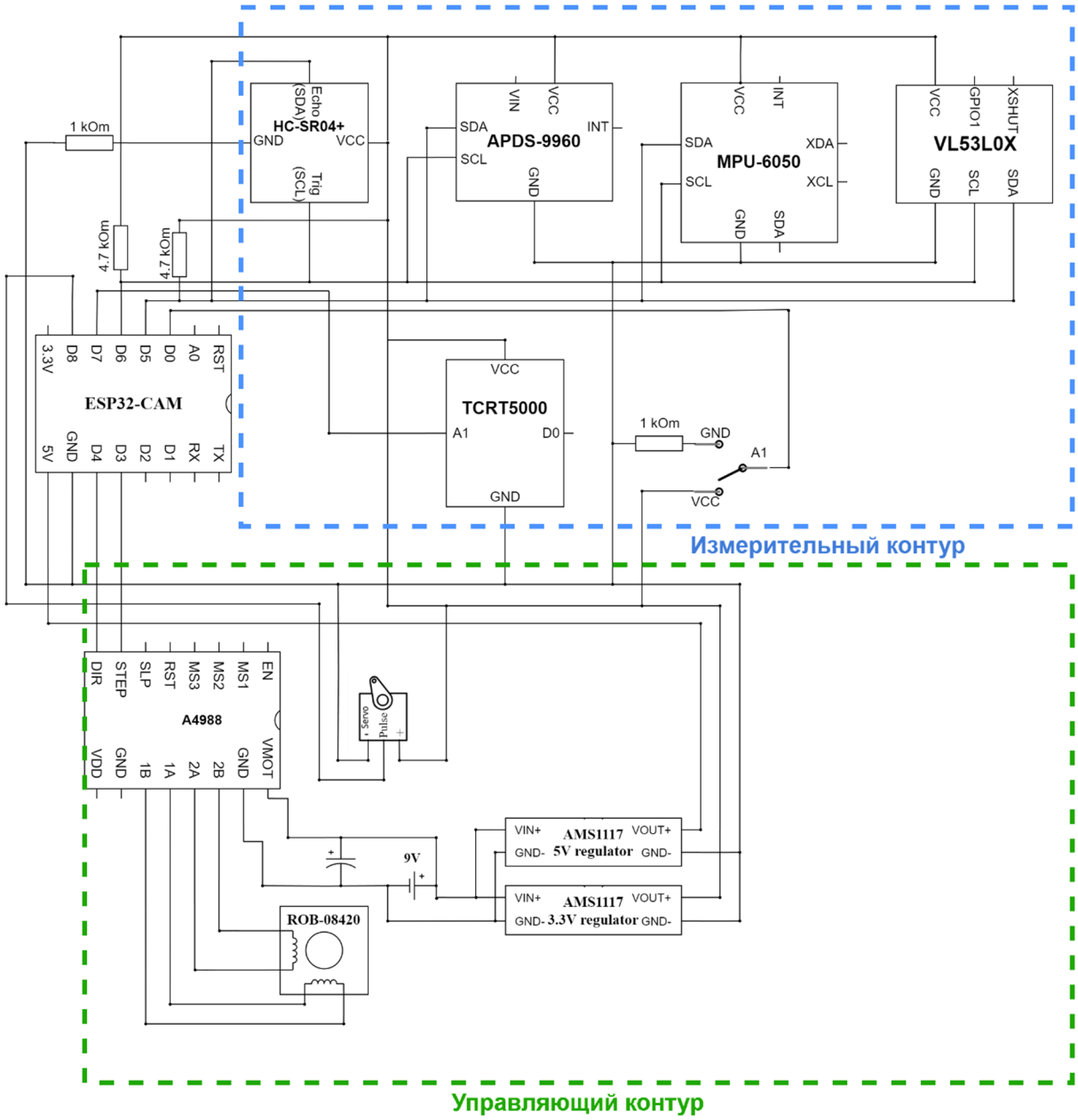


Рисунок 2 – Разработанная электрическая схема стенда

В результате работы определена концепция стенда робототехнической сенсорики с дистанционным управлением, согласно концепции спроектирована 3Д-модель и электрическая схема такого стенда. Дальнейшая деятельность проектной группы направлена на практическое воплощение проекта и дальнейшую его доработку.

Литература

1. ESP32 Series Datasheet: Espressif systems. URL: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf.

2. Electronic Components Datasheet Search: Alldatasheet. URL: https://www.alldatasheet.com/.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «КНИГА ВКУСА»

А.Д. Денисова, К.Д. Потутинский, А.С. Сахаров, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, saharov.a.432-1@e.tusur.ru
Научный руководитель: А.А. Захарова, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

В наше время люди стали меньше готовить для себя из-за появления сервисов доставки еды из мест общественного питания. Не все заказанные блюда доступны человеку из-за высокой стоимости, и не все заказанные блюда соответствуют концепции здорового питания, что важно в условиях развивающейся тенденции здорового образа жизни. В работе обоснована актуальность разработки приложения «Книга вкуса», обеспечивающего подбор рецептов по наличию продуктов и предпочтениям пользователя. Представлены функции приложения, средства разработки, макеты экранных форм прототипа.
Ключевые слова: *кулинарная книга, рецепты, ингредиенты, подбор*

В современном мире возможности человека стремительно растут. Вместе с ними растёт и уровень комфорта жизни населения. С появлением сервисов доставки еды из ресторанов и других мест общественного питания, удобство в виде экономии времени столкнулось с проблемой заботы о собственном здоровье. Высокие расходы и отсутствие контроля над составом в заказанных блюдах приводят к росту заболеваний, связанных с неправильным питанием. Исследования показывают, что неправильное питание может привести к таким заболеваниям, как ожирение, диабет и сердечно-сосудистые заболевания [1]. Существуют категории людей, не имеющих опыта в кулинарии или испытывающих сложности с доставкой по финансовым или территориальным причинам. Это определяет актуальность разработки программных приложений для подбора блюд и рецептов их приготовления.

Целью проекта является создание мобильного приложения, позволяющего пользователю подобрать рецепты на основе имеющихся у него в наличии ингредиентов и с учётом его индивидуальных особенностей.

Функции приложения:

– авторизация;
– подбор рецептов;
– сохранение рецептов;
– просмотр видеоуроков приготовления блюд;
– подсчёт калорийности и пищевой ценности блюд (КБЖУ);

Входная информация:

– данные о пользователе;
– список, имеющихся в наличии продуктов;

Выходная информация:

– рецепты;

– видеоуроки приготовления блюд;

– рекомендации.

Из существующих аналогов разрабатываемого приложения, наиболее похожими являются мобильные приложения.

– Пирамида питания [2]. В приложении нет обучающих видео, и не предусмотрено создание рецептов по уже имеющимся у пользователя продуктам;

– DiaCompanion Android [3]. Нет обучения по видеоурокам, нет подсчёта КБЖУ.

– Генератор рациона питания [4]. Нет обучения по видеоурокам, нет подсчёта КБЖУ.

Таким образом, актуальна разработка мобильного приложения, реализующего заявленные выше функции.

Для данного проекта был выбран следующий стек технологий:

1. Unity – популярная среда разработки, позволяющая создавать приложения, которые могут работать на более чем 25 различных платформах, в число которых входит Android и IOS. Именно возможность адаптивности под различные устройства является важным фактором для доступности приложения большему числу потенциальных потребителей.

2. C# – язык программирования, являющийся неотъемлемой частью для работы в среде разработки Unity.

3. Google Таблицы – база данных, позволяющая хранить большое количество упорядоченных записей и быстро их обрабатывать в режиме реального времени.

4. Figma – онлайн-сервис для разработки интерфейсов, в котором возможен совместный доступ к проекту в режиме реального времени.

На данном этапе разработке уже реализованы: процесс регистрации, процесс навигации в приложении. Навигация по приложению осуществляется посредством нажатия кнопок и срабатывания метода OnClick() с запланированными переходами по страницам.

Частично реализован процесс работы с базами данных. Приложение посылает запрос на список продуктов по выделенным токену и ссылке и получает ответ в формате JSON, после чего результат обрабатывается и записываются как элементы выпадающего меню (TMP_Dropdown).

Экраны, реализованные в приложении, можно увидеть на рисунке 1.

Таким образом, был разработан начальный прототип приложения кулинарной книги. Дальнейшее развитие проекта будет заключаться в доработке алгоритмов подбора рецептов, реализации функций подсчёта КБЖУ и внедрения видеоуроков по приготовлению блюд. Это приложение сможет помочь большому

количеству людей следовать принципам здорового питания, тем самым заботиться о своём здоровье.

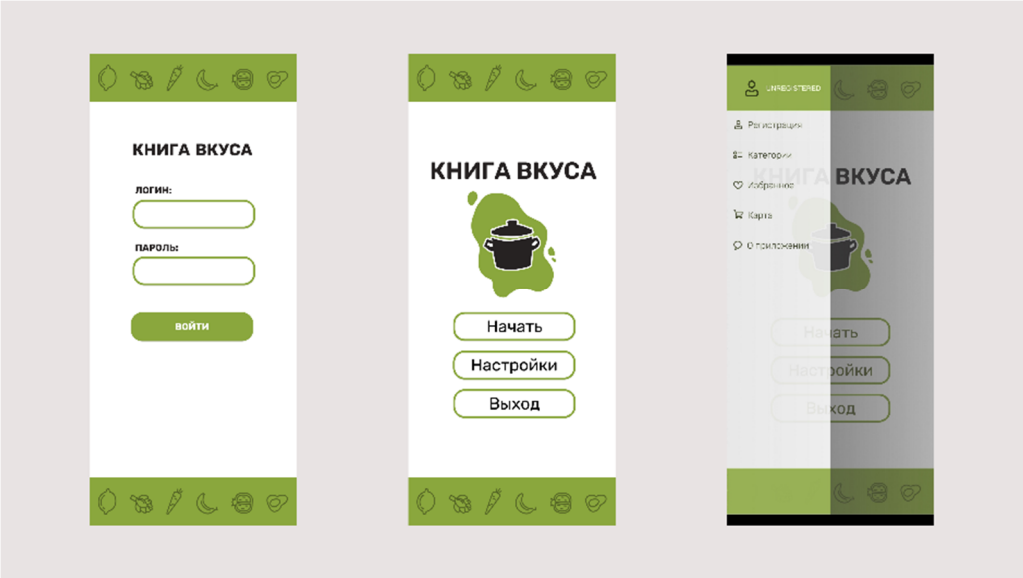


Рисунок 1 – Экраны приложения

Литература

1. Ожирение и избыточный вес: сайт Всемирной организации здравоохранения. URL: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight (дата обращения: 03.11.2023).

2. Свид. о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2016618393 Российская Федерация. Система диетической коррекции рациона питания «Пирамида питания» / Евсеев С.В. № 2016615511: заявл. 30.05.2016: опубл. 28.07.2016.

3. Мобильное приложение для контроля питания и информационной поддержки DiaCompanion Android DiaCompanion Android / Пустозеров Е.А., Исаков А.О., Анопова А.Д. [и др.]: № 2022663899 : заявл. 22.07.2022 : опубл. 29.07.2022.

4. Свид. о гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2018665670 Российская Федерация / Арисов А.В., Гращенков Д.В., Чугунова О.В., Мысаков Д.С. № 2018662851: заявл. 14.11.2018: опубл. 06.12.2018.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СБОРА СТАТИСТИКИ СУБСЕКТОРОВ ТВОРЧЕСКИХ ИНДУСТРИЙ

А.В. Щелканова, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, arina.shchelkanova@gmail.com
Научный руководитель: М.В. Григорьева, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ

В данной статье показана информация о тенденциях информатизации сферы культуры Российской Федерации с целью обоснования разработки программного обеспечения, способствующего решению проблем данной отрасли, а также о планируемой информационной системе, направленной на анализ и понимание состояния и развития субсекторов творческих индустрий, и, как следствие, на улучшение качества принятия решений в области культурной политики и экономики.
Ключевые слова: *информатизация, сфера культуры, тенденции информатизации сферы культуры, информационные сети в сфере культуры*

Информатизация сферы культуры играет важную роль в современном обществе. Она способствует упрочению тенденции прогрессивного развития массовой культуры и сглаживанию различий между формами современной культуры.

Объектом исследования является сфера культуры Российской Федерации.

Предмет исследования – информационные системы и технологии, обеспечивающие решение актуальных проблем сферы культуры в РФ.

Цель работы – разработка программного продукта, решающего проблему отсутствия статистической информации по субсекторам творческих индустрий культуры РФ, таких, как музыка, мода, дизайн, графика, архитектура, культурный туризм и визуальные искусства.

К сожалению, сама сфера культуры в России развита не очень хорошо, и она не поддерживается активно государством: те средства – 0,6% ВВП России на при 1,1% в западных странах, – что вкладываются в развитие этой сферы, расходуются неэффективно, и до реального инфраструктурного воплощения доходит малая часть, поэтому состояние учреждений культуры не является удовлетворительным. Помимо этого основные положения государственной культурной политики этой сферы не обеспечивает достаточное качество правового регулирования сферы культуры, многие положения устарели, и хотя их иногда обновляли, это не показывало существенного улучшения [1].

Также из всех основных тенденций информатизации в сфере культуры, таких как изучение культурных ценностей, создании культурных благ и информационные системы для государственного учёта предметов, связанных со сферой культуры, государство акцентирует внимание лишь на распространении и потреблении культурных благ и отчасти на организационно-экономических

аспектах деятельности организаций культуры [2]. Это подтверждает существование портала «Культура.РФ» и проект Белгородской области «Культурный регион», однако масштабы этих проектов в сравнении с размером России ничтожны.

В России из информационных систем, связанных в той или иной мере со сферой культуры, есть АИС (автоматизированная информационная система) «Статистика» и АИС «Платформа открытых данных». АИС «Статистика» служит сбору, обработке и показу статистики лишь по учреждениям (библиотеки, театры, музеи и прочие культурные учреждения), а АИС «Платформа открытых данных» помимо этих данных еще содержит самые разные сведения: от сведений о показах фильмов в кинозалах и до планов закупочной деятельности Минкультуры России. Они не затрагивают субсекторы культуры, что могло бы показывать тенденции интереса населения к ним и их развития, и как следствие, было бы возможно более качественное распределение как минимум денежных ресурсов на основе этих данных.

Поэтому было бы полезно наличие такой информационной сети, основная идея которой заключается в решении проблемы анализа и понимания состояния и развития субсекторов творческих индустрий, таких, как музыка, мода, дизайн, графика, архитектура, культурный туризм и визуальные искусства, а также принятие решений в области культурной политики и экономики.

Концепция планируемой к разработке информационной системы

Название: «Статистика по субсекторам творческих индустрий»

Пользователи:

– работники Росстата, обрабатывающие собранную статистику и отражающие ее в российском статистическом ежегоднике;

– работники Минкультуры, которым нужна информация по субсекторам творческих индустрий, чтобы принимать управленческие решения в этой области;

– работники культурных организаций, которым нужна информация по субсекторам творческих индустрий, чтобы принимать управленческие решения.

Состав функций системы по пользователям:

– сбор, хранение, обработка информации (для работников Росстата);

– поиск, анализ данных, необходимых для принятия решений в различных областях, и вывод их в пользовательский интерфейс (для работников Минкультуры и культурных организаций).

Тип системы: автоматизированная информационная система, веб-сервис.

Архитектура: представлена на рисунке 1.

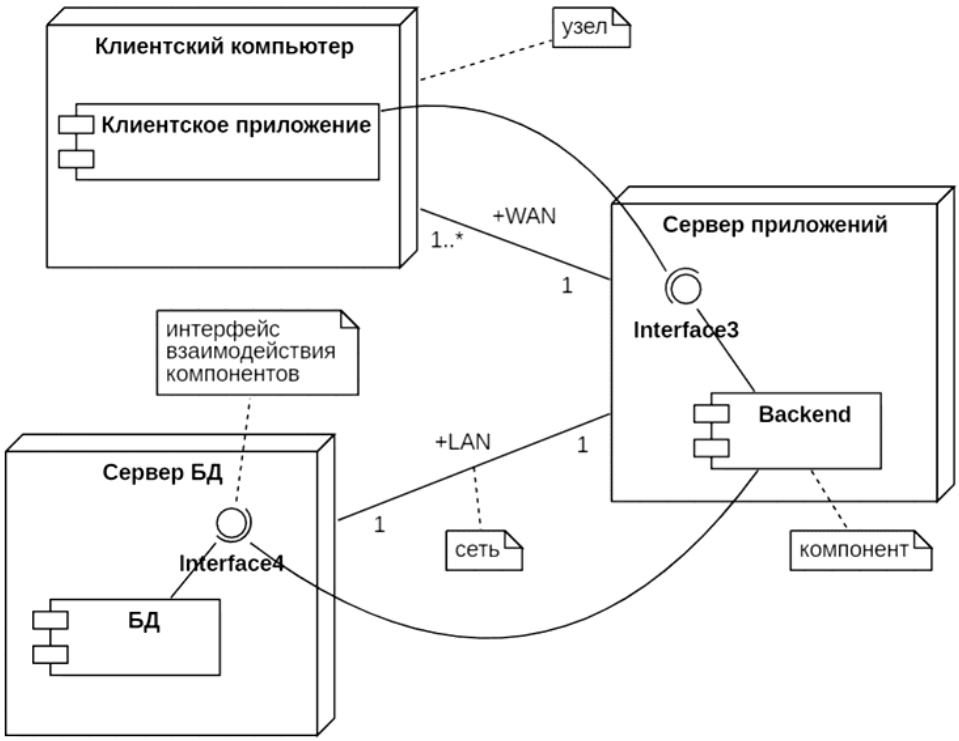


Рисунок 2 – Предполагаемая архитектура АИС
«Статистика по субсекторам творческих индустрий»

Предполагаемые средства разработки:

– Java, база ClickHouse для ETL-процессов;

– Java, JavaScript для back-end;

– MySQL Workbench для баз данных;

– HTML, JavaScript, React для интерфейса (front-end).

Эта информационная система могла бы позволить отслеживать тенденции развития интереса населения к этим субсекторам и улучшить качество управленческих решений в области субсекторов творческих индустрий.

Литература

1. Сабельникова Н.В. Анализ современных тенденций функционирования сферы культуры // Журнал правовых и экономических исследований. 2017. URL: https://giefjournal.ru/node/1116.

2. Музычук В.Ю. Основные направления цифровизации в сфере культуры: зарубежный опыт и российские реалии // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2020. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?ysclid=loph9qj4fc697775233&id=44142427.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ NDVI ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ РАСТЕНИЙ

А.В. Щепеткова, студенты каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР, anastasibrik@mail.ru
Научный руководитель: О.В. Килина, ст. преподаватель каф. УИ

Проект ГПО УИ-2001 – Автоматизация систем по уходу за растениями

Глобальная проблема автоматизации сельского хозяйства по-прежнему остается актуальной. Автоматизация процессов на производстве растительныхпродуктов посредством высоких технологий - неотъемлемая ступень человечества в будущем. Для решения таких проблем и отладки технологий создается научно-исследовательское лабораторное оборудование в виде системы для оценки здоровья растений.
Ключевые слова: *автоматизация, мониторинг, датчик, барокамера, термометрия, термопара, инфракрасный спектр, индекс, влажность, температура, почва*

Автоматизированная система мониторинга растений должна предоставлять достаточную и точную информацию, отражающую истинное физиологическое состояние наблюдаемых растений. Хорошо спроектированная система мониторинга растений должна реагировать на изменчивость окружающей среды, контролировать как микроклимат растений, состояние почвы, а также обеспечивать бесконтактное зондирование.

Бесконтактные и неразрушающие методы измерения могут непрерывно контролировать растения и обеспечивать автоматизацию возможности обнаружения и контроля. Традиционные датчики, используемые в зондировании растений для оценки роста и здоровья (такие как барокамеры для измерения водного потенциала листьев, расходомеры сока для измерения потока сока и дендрометры для измерения изменения диаметра стебля), часто являются разрушительными и требуют контактных измерений. Тензиометры, измеряющие водный потенциал почвы, требуют контакта с почвой. Такие измерения могут оказаться невозможными для мониторинга и контроля здоровья и роста растений в режиме реального времени. Поэтому желательно разработать бесконтактные и неразрушающие методы измерения для замены традиционных методов, таких как инфракрасные термопары для бесконтактного измерения температуры. Например, достижения в области инфракрасной термометрии способствовали исследованиям в области мониторинга здоровья растений и оценки водного стресса растений с использованием дистанционного измерения температуры растительного покрова.

Использование методов дистанционного и ближнего зондирования для мониторинга систем производства продуктов питания в последнее время привлекло

внимание, благодаря их многочисленным преимуществам. Таким как: скорость измерения, точность, простота применения и возможность оценить несколько параметров, связанных с сельскохозяйственными культурами. Спектральные индексы растительности широко используются для оценки растительного и наблюдения роста сельскохозяйственных культур.

Для формирования условной оценки было решено использовать вегетационные индексы. Вегетационный индекс-показатель, рассчитываемый в результате операций с разными спектральными диапазонами данных дистанционного зондирования, который имеет отношение к параметрам растительности в данном пикселе снимка. Хотя вегетационный индекс рассчитывается для растительного покрытия, его применение вполне пригодно для точечного анализа растения. Индекс нормализованной разницы растительности (NDVI) использует определенные длины волн для сравнения здоровья и продуктивности сельскохозяйственных культур. Повышение доступности систем спектральной визуализации за счет разработки небольших, недорогих и простых в использовании платформ расширит их использование для точного земледелия. Однако такой подход несет за собой две проблемы, которые подлежат решению.

Первая проблема заключается в том, что для каждого пикселя изображения индекс будет уникален, а устройство должно компоновать эти данные в оценку, выраженную единственным числом.

Вторая проблема связана с тем, что для вычисления различных вегетационных индексов необходим канал ближнего инфракрасного спектра. Необходимость фиксации канала ближнего инфракрасного спектра являлась наиболее острой – для этого на всех объективах для камер установлен фильтр, пропускающий только видимый спектр.

Установка для оценки здоровья растения использует NDVI (англ. Normalized Difference Vegetation Index) – нормализованный относительный вегетационный индекс. Он наиболее распространен в сельском хозяйстве, характеризует плотность растительности и позволяет аграриям оценить всхожесть, рост, наличие сорняков и болезней. NDVI можно использовать для оценки индекса площади листьев у пшеницы, воздействия азотных удобрений и теплового стресса на кукурузу, а также для мониторинга уровня заболеваемости с помощью спектральных различия между зараженными растениями по сравнению со здоровыми.

На красную зону спектра (0,62–0,75 мкм) приходится максимум поглощения солнечной радиации хлорофиллом, а на ближнюю инфракрасную зону (0,75–1,3 мкм) максимальное отражение энергии клеточной структурой листа. То есть, высокая фотосинтетическая активность ведет к более низким значениям коэффициентов отражения в красной зоне спектра и большим значениям в ближней инфракрасной.

Нормализованный индекс разницы растительности (NDVI) является мерой соотношения отражательной способности в ближнем инфракрасном (NIR) и красном диапазонах волн (RED) и является одним из наиболее часто используемых спектральных индексов как в исследованиях, так и в сельском хозяйстве в качестве быстрого и простого метода обнаружения растительности и оценки общего состояния растений. Измерение основано на том принципе, что клеточная структура листа сильно отражает ближний ИК-диапазон из-за отсутствия поглощения растительными пигментами, в то время как пигменты хлорофилла сильно поглощают красные длины волн. «Здоровые» растения с высоким содержанием хлорофилла поглощают больше красного цвета и, следовательно, отражают более высокую долю NIR, чем «менее здоровые» растения. NDVI определяется по следующей формуле, где NIR и RED представляют собой значения отражательной способности, которые варьируются от 0 до 100%.

$$NVDI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}.$$

Значения NDVI нормализованы в диапазоне от –1 до 1, при этом положительные значения указывают на большее значение NIR, чем на отражение красного цвета. Для здоровой растительности будет наблюдаться большее относительное поглощение красного цвета хлорофиллом по сравнению с NIR, а значения NDVI будут приближаться к 1. Когда уровень хлорофилла снижается из-за стресса или старения, NDVI будет приближаться к 0 из-за меньшего поглощения видимого красного света.

На камере с удаленным ИК-фильтром используется двухдиапазонный фильтр. Он пропускает два диапазона: ближний инфракрасный и один из цветов. В случае использования этого пути, необходимо учитывать невозможность использования красного фильтра, так как именно на красный канал полученного изображения и приходится регистрация света инфракрасного спектра.

Стоит отметить, что главным достоинством подхода с двухдиапазонным фильтром является именно то, что для анализа используется только одно изображение, а значит и единственная камера. Использование двух камер предполагает попиксельное совмещение двух изображений. В случае одиночной камеры, синий канал камеры измеряет поглощение света растительностью, а его красный канал используется для измерения отраженного инфракрасного.

Инфракрасные датчики были установлены в стационарном месте по пути растений, чтобы можно было измерять температуру растительного покрова. Температуру листьев растений измеряли, когда они находились под инфракрасными датчиками. Показания двух датчиков усредняли для получения репрезентативной температуры кроны. Точность инфракрасных термопарных датчиков составляла ±0,2 °C в рабочем диапазоне от 15° до 40 °C, указанном производителем.

Использование бесконтактного инфракрасного датчика температуры обеспечивает быстрое считывание температуры поверхности для получения точных показаний температуры установки. Однако, чтобы уменьшить ошибки измерения, показания необходимо снимать осторожно, чтобы в поле зрения датчика находился только целевой объект. Для определения поля зрения один из инфракрасных датчиков располагался вертикально на фиксированной высоте. Небольшой точечный светодиодный источник света, окрашенный в черный цвет, медленно перемещался в поле зрения инфракрасного датчика, в то время как датчик непрерывно считывал температуру плоского белого фона. Светодиодный источник света перемещали до тех пор, пока не наблюдалось внезапное увеличение показаний температуры. Затем было отмечено местоположение светодиода. Эта процедура повторялась несколько раз при приближении светодиода с разных сторон. Был проведен круг, проходящий через отмеченные точки, чтобы определить поле зрения датчика. На основании измеренного поля зрения датчика и расстояния между инфракрасной термопарой и ее целевой плоскостью было установлено, что отношение расстояния датчика к полю зрения датчика составляет 3:1, то есть на расстоянии 0,03 м датчик имеет круговое поле зрения диаметром 0,01 м. Следует отметить, для того, чтобы датчики не затеняли листья их располагали на высоте 0,05 м над центром растений.

Рост и оценка здоровья растения проводили после непосредственного их измерения. Оценку здоровья выражали не через числовое значение, а через цветовое обозначение. На карте горошков (элемент, показывающий, в каком порядке расположены горшки) ячейки изначально содержали изображения крестов, показывая тем самым, что анализ еще не был совершен. После анализа растения, на его месте на карте ставили ячейка в виде круга соответствующего цвета.

1. Черный – в горшке отсутствует растение, либо ростки едва заметны.

2. Оранжевый – растение с высокой вероятностью погибло, его состояние невозможно улучшить.

3. Желтый – состояние растения ухудшается, необходимо изменить условия его содержания.

4. Зеленый – растение полностью здоровое.

Также, между оранжевым и желтым, желтым и зеленым имеются по два промежуточных цвета.

Таким образом, использование вегетационного индекса NDVI перспективно для анализа состояния здоровья растений. Кроме того, NDVI можно использовать для оценки биомассы побегов и поглощения фосфора и калия на определенной фенологической стадии урожая, предоставляя важную информацию для определения потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур. Неразрушающие методы являются ценным инструментом для определения

пищевого статуса культур, используемые невысокую стоимость и низкие трудозатраты.

Литература

1. Комплексная автоматизация – основа эффективного управления в АПК: сайт Agbz. URL: http://agbz.ru/articles/kompleksnaya-avtomatizatsiya---osnovaeffektivnogo- upravleniya-v-apk (дата обращения: 5.11.2023).

2. Устройство для выращивания растений : сайт Yandex. URL: https:// yandex.ru/patents/doc/RU66886U1_20071010 (дата обращения: 5.11.2023).

3. Автоматизация и информационные технологии в АПК: сайт Vestco. URL: http://www.vestco.ru/libr/press/1843/(дата обращения: 7.11.2023).

4. Мелешенко П. Бакалаврская работа: Разработка автоматической системы по уходу за растениями и стратегии ее коммерциализации. Томск, 2022. 112 с. (дата обращения: 6.11.2023).

5. Автоматизация технических процессов сельского хозяйства: сайт Sibac. URL: https://sibac.info/studconf/tech/lxvii/115141 (дата обращения: 10.11.2023).

ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ В ИНТЕРНЕТ-БРАУЗЕРАХ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

В.В. Сеченов, студент каф. КСУП,
Б.Б. Джумабаев, В.В. Тихонов, студенты каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, vlad.sechenov@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2301 – Клиентская часть маркетплейса

Приводится обзор и сравнение методов сохранения данных в браузере
Ключевые слова: *браузер, хранение данных, cookie, IndexedDB, WebStorage, Cache, Origin Private File System*

В современном мире веб-технологии играют большую роль в различных сферах жизни человека. Ежедневно интернет пополняется огромным количеством информации и именно к нему обращаются люди с целью быстро получить последние сведения об интересующих их темах.

Пользователи взаимодействуют с интернетом посредством браузера. Браузер – это прикладное программное обеспечение, используемое для поиска, извлечения и отображения контента во Всемирной паутине (World Wide Web), включая веб-страницы, изображения, видео и другие типы файлов [1].

В процессе работы браузера часть данных, не предназначенных для хранения в базах данных, не передается на сервер, а хранится непосредственно в браузере.

Существует несколько видов хранения данных в браузере:

– файлы Cookie;

– интернет-хранилище Web Storage;

– база данных IndexedDB;

– промежуточный буфер Cache;

– файловая система Origin Private File System (OPFS).

Cookie – это небольшой фрагмент данных, который сервер отправляет в веб-браузер пользователя. Браузер может сохранить файл cookie и отправить его обратно на тот же сервер с последующими запросами. Он запоминает информацию о состоянии для протокола HTTP без сохранения состояния.

Файлы Cookie в основном используются для 3 целей:

– управление сеансом: логины, корзины покупок и т.д.;

– персонализация: пользовательские настройки, темы и др.;

– мониторинг: запись и анализ поведения пользователя [2].

Одним из существенных свойств файлов cookie является срок жизни, устанавливаемый веб-сервером при их формировании. Это значение определяет период, в течение которого конкретный файл cookie может храниться на устройстве пользователя, после чего автоматически удаляется.

Файлы cookie могут хранить до 4 кБ информации, что намного меньше, чем все остальные варианты хранения данных в браузере.

Web Storage – это API, предназначенный для хранения пар ключа и значения в браузере. Лимит хранения больше чем у cookie (до 5 МБ).

Web Storage использует 2 механизма:

– объект sessionStorage поддерживает отдельную область хранения для каждого заданного источника, доступную на время сеанса просмотра страницы (пока открыт браузер, включая перезагрузку и восстановление страницы);

– объект localStorage делает то же самое, но сохраняется даже при закрытии и повторном открытии браузера. Хранит данные без срока годности и очищается только с помощью JavaScript или очистки кэша браузера локально сохраненных данных;

– IndexedDB – это низкоуровневый API для хранения значительных объемов структурированных данных на стороне клиента, включая файлы/большие двоичные объекты [4].

Лимит хранения IndexedDB, CacheAPI и Origin Private File System управляется системой управления хранилищем, которая специфична для каждого браузера.

В Firefox максимальное пространство для хранения, которое origin может использовать в режиме максимального использования усилий, зависит от того, какое из них меньше: 10% от общего размера диска, на котором хранится профиль пользователя или 10 гигабайт, что является групповым ограничением, которое Firefox применяет ко всем источникам, являющимся частью одного и того же домена eTLD+1.

В браузерах, основанных на проекте Chromium, включая Chrome и Edge, origin может сохранять до 60% от общего размера диска.

Начиная с mac OS 14 и iOS 17, Safari выделяет примерно до 20% общего дискового пространства для каждого источника. Если пользователь сохранил его как веб-приложение на главном экране или в док-станции, это ограничение увеличивается до 60% от размера диска.

Cache – это интерфейс, который предоставляет механизм постоянного хранения пар объектов request/response, которые кэшируются в долговременной памяти. Продолжительность жизни объекта кэша зависит от браузера [5].

Origin Private File System (OPFS) – это конечная точка хранения, предоставляемая как часть File System API, которая является закрытой для источника страницы и не видна пользователю, как обычная файловая система. Он предоставляет доступ к файлам особого типа, которые высоко оптимизированы по производительности и обеспечивают доступ на запись к их содержимому на месте [6].

Выбор метода хранения данных в браузере зависит от размера данных, которые будут храниться, и времени их хранения.

Если хранимые данные не очень большие и хранятся в течение небольшого промежутка времени, то целесообразно будет использовать Cookie или Session Storage. Если данные большие и хранятся долго, то лучше подойдут IndexedDB, Cache или OPFS.

Литература

1. What is a browser? : Официальный сайт Lenovo. URL: https://www.lenovo.com/us/en/glossary/browser/?orgRef=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата обращения: 21.11.2023).

2. Using HTTP cookies : хранилище документации MDN Web Docs. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Cookies#tracking (дата обращения: 21.11.2023).

3. Web Storage API : хранилище документации MDN Web Docs. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Storage_API (дата обращения: 21.11.2023).

4. IndexedDB API : хранилище документации MDN Web Docs. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/IndexedDB_API (дата обращения: 21.11.2023).

5. Cache : хранилище документации MDN Web Docs. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Cache (дата обращения: 21.11.2023).

6. Origin private file system : хранилище документации MDN Web Docs. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/File_System_API/Origin_private_file_system (дата обращения: 21.11.2023).

ПРОЕКТ ПРОГРАММЫ ДЛЯ АППРОКСИМАЦИИ ДАННЫХ

Д.С. Шифман, А.А. Таюрский, студенты каф. КСУП

г. Томск. ТУСУР, demid_postup@mail.ru
Научный руководитель: М.И. Кочергин, доцент каф. КСУП

Проект ГПО КСУП-2201 – Модели и алгоритмы машинного обучения

В докладе приводятся результаты сравнения программного обеспечения для аппроксимации данных: реализующего общие методы математики (QtiPlot, MagicPlot, Curve Fitting Tool, Origin) и методы машинного обучения (NeuroGenetic Optimizer, Statistics and Machine Learning Toolbox, Deep Learning Toolbox, Neural Network Fitting App). По результатам сравнения формулируются требования к разрабатываемой программе для аппроксимации данных и демонстрируются макеты экранных форм.
Ключевые слова: *QtiPlot, MagicPlot, Curve Fitting Tool, Origin 2022*

Целью работы является обзор программных средств для аппроксимации данных «классическими» методами математики (например, методом наименьших квадратов) и методами машинного обучения для формирования портрета проектируемого модуля аппроксимации данных в среде моделирования МАРС [1]. Актуальность разработки такого модуля заключается в отсутствии интегрированных в среду моделирования инструментальных средств для аппроксимации результатов или объектов моделирования.

Основной задачей аппроксимации является нахождение приближенной (аппроксимирующей) функции к исходной, она может быть задана таблично и аналитически [2]. Методы решения задачи аппроксимации разделяются на классические и методы с использованием машинного обучения. К классическим методам относятся: метод наименьших квадратов, метод Гаусса – Ньютона, линейная аппроксимация, полиномиальный метод, показательной функцией, метод Лоренца и другие. Методы аппроксимации с использованием машинного обучения заключаются в том, что одна из моделей машинного обучения, например, нейросеть обучается на некоторой выборке данных и рассчитывает значения функции при тех или иных входных данных.

Существует программное обеспечение (ПО), решающее задачи аппроксимации. ПО, автоматизирующее расчеты классическими методами, такие как QtiPlot, MagicPlot, Origin, Curve Fitting Tool имеют ряд недостатков – большинство из них не поддерживает 3D-графики зависимостей, не предоставляют возможности построить мультилинейную регрессию, не поддерживают русскоязычную локализацию. А большинство ПО, использующее машинное обучение, например, NeuroGenetic Optimizer, Statistics and Machine Learning Toolbox, Deep Learning Toolbox, Neural Network Fitting App, платные и многие из них не способны на предобработку входных данных, оценку плотности вероятности и проверке принадлежности какому-либо из законов распределений. Так же ни одна из программ не предоставляет функционала обоих методов аппроксимации. Сравнительный анализ программных продуктов представлены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1 – Сравнение ПО, автоматизирующих расчеты классическими методами

Критерий / Название программы	Qti Plot	Magic Plot	Curve Fitting Tool	Origin 2022
Возможность написания своей аппроксимирующей функции	+	+	+	+
Автоматическое обновление графика при изменении данных	+	+	–	+
Возможность добавлять несколько моделей аппроксимации на один график	+	+	–	+
Количество встроенных функций больше 10	+	–	+	+
Возможность создать 3D-график аппроксимации	–	–	+	с версией Pro
Возможность построить мультилинейную регрессию	+	–	–	+

Таблица 2 – Сравнение ПО, Реализующих обработку методами машинного обучения

Название программы / Критерий	NeuroGenetic Optimizer	Statistics and Machine Learning Toolbox	Deep Learning Toolbox	Neural Network Fitting App
Возможность автоматического отбора признаков	+	+	+	–
Предварительная обработка данных	+	–	+	+
Линейная регрессия	+	+	+	+

Название программы / Критерий	NeuroGenetic Optimizer	Statistics and Machine Learning Toolbox	Deep Learning Toolbox	Neural Network Fitting App
Нелинейная регрессия	+	+	+	+
Кластеризация	+	+	+	–
Классификация	+	+	+	–
3D визуализация	+	+	+	–
Сжатие данных	–	–	+	–
Проверка гипотез	–	+	–	–
Работа с изображениями	–	+	+	–
Генерация кода	–	C/C++	C/C++	Matlab
Уменьшение размерности	+	+	+	–
Проектирование нейросети	+	+	+	–

Проведенный анализ программных продуктов позволил сформулировать требования к разрабатываемому модулю анализа данных.

– Предварительный анализ данных.

– Статистическая оценка данных.

– Расчет матрицы корреляции (корреляционный анализ).

– Возможность автоматического отбора признаков.

– Факторный анализ системы (полный и неполный факторный анализ).

– Проверка гипотез (t-тест, F-тест, критерий согласия хи-квадрат и др.)

– Предварительная обработка данных. Нормирование данных

– Сжатие данных. Понижение размерности задачи.

– Настройка разделения выборки на тестовую и обучающую.

– Набор встроенных функций для аппроксимации и аппроксимация произвольной введенной пользователем функции с применением методов оптимизации.

– Набор методов машинного обучения: деревья решения, нейронные сети, системы нечеткого вывода.

– Оптимизация гиперпараметров модели машинного обучения.

– Возможность сопоставления и сравнения моделей.

– Возможность сохранения данных и модели в файл.

– Генерация кода решения задачи (C++).

– Решение задачи как интерполяции, так и экстраполяции.

Каждая вкладка программы должна соответствовать одной модели и содержать все необходимые элементы меню для её настройки, визуализации результатов аппроксимации, экспорта модели или данных в файл и их импорта из файла. На последней вкладке должна располагаться страница, позволяющая

численно и визуально сравнить полученные модели (с возможностью настройки отображения).

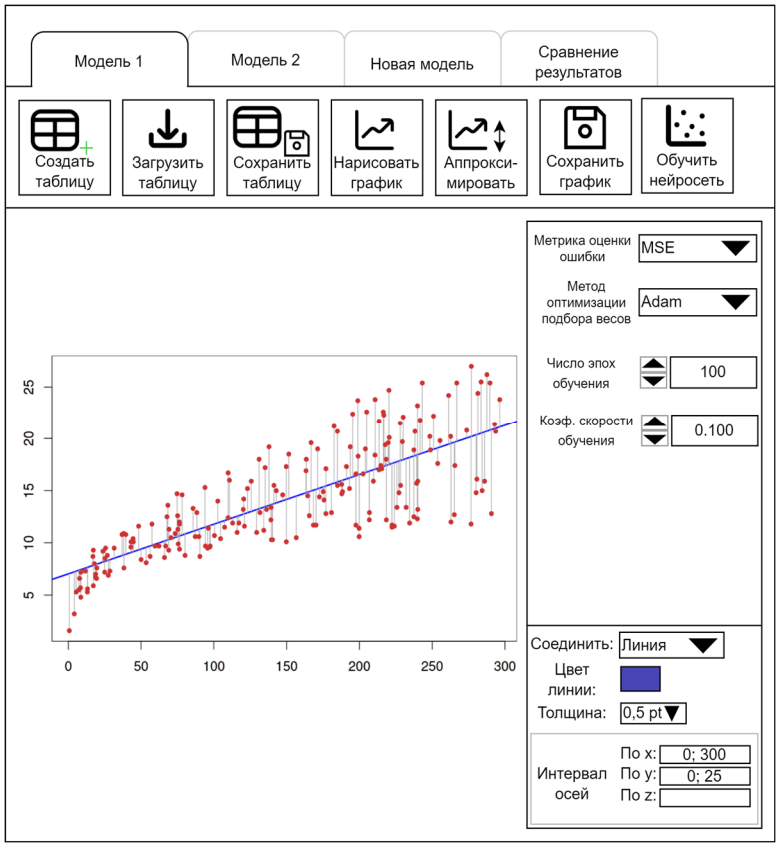


Рисунок 1 – Макет вкладки «Модели»

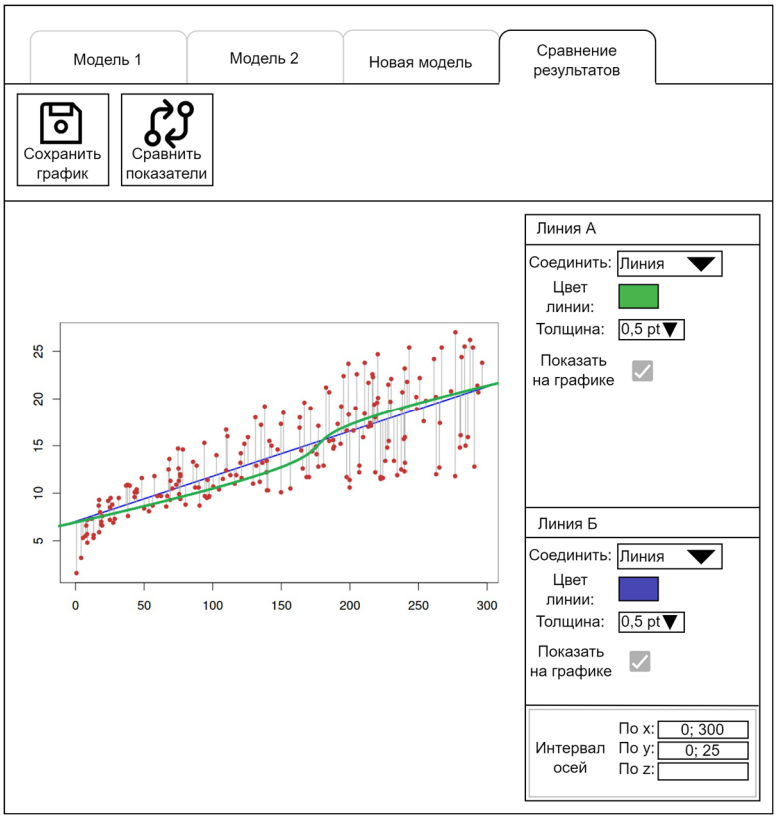


Рисунок 2 – Макет вкладки «Сравнения результатов»

Литература

1. Дмитриев В.М., Шутенков А.В., Зайченко Т.Н., Ганджа Т.В. МАРС – среда моделирования технических устройств и систем. Томск : В-Спектр, 2011. 277 с.

2. Турчак Л.И., Плотников П.В. Основы численных методов. Москва : Физматлит, 2003. 304 с.

ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ 3D-ДВИЖКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

А.Э. Скиба, Е.В. Истомин, студенты каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, axrepack@gmail.com
Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2101 – Медицинский паспорт сотрудника

Приведено описание актуальности компьютерного зрения в автоматизированном тестировании производительности 3D-движков.

Ключевые слова: *автоматизированное тестирование, 3D-движок, производительность*

В связи с постепенным увеличением вычислительной мощности современных компьютеров и усложнением программного обеспечения, автоматизированное тестирование становится все более популярным. Без него проведение регрессионных тестов и тестов производительности обходится дороже [1].

Производительность 3D-движка обычно измеряется в кадрах в секунду (FPS) или времени, необходимом для рендеринга одного кадра, которое, как правило, не должно превышать 16 миллисекунд [2].

Производительность 3D-движка зависит от следующих факторов:

– конфигурации компьютера, на котором запущена сцена;

– загруженности сцены в целом (количеством объектов и логикой);

– текущего состояния сцены.

В этих трех аспектах заключается проблема, которую решает компьютерное зрение в автоматизированном тестировании. Во время тестов конфигурация компьютера остается постоянной, а загруженность сцены остается такой, как задумал 3D-художник. Однако текущее состояние сцены может изменяться в зависимости от действий наблюдателя, игрока, динамических объектов и других факторов. Иными словами, автоматизированные тесты не учитывают взаимодействие наблюдателя или игрока с сценой и игровым миром.

Компьютерное зрение может распознать заранее определенные сценарии, заданные разработчиком, и предпринять соответствующие действия, тем самым заменяя наблюдателя или игрока.

В рамках данного проекта разрабатывается программа, позволяющая автоматизировано управлять игровым объектом, например, автомобилем, распознавая полосы дорожного полотна, знаки дорожного движения, пешеходов, других участников дорожного движения. Объект тестирования – проект-сэмпл на игровом движке Unigine. Пример работы прототипа программы представлен на рисунке 1. Машина «игрока» увидит искривления дорожного полотна и будет стараться следовать этому искривлению, имитируя игрока.

Тестирование производительности производится с помощью встроенных в движок инструментов, например, Microprofile [3], или же с помощью внешних инструментов, например. Riva Tuner Statistics Server. Пример отчёта производительности, полученного с помощью Microprofile, представлен на рисунке 2. Microprofile предоставляет возможность рассмотреть каждый кадр как список функций, которые использовались при его отрисовке и время, затраченное на каждую функцию.



Рисунок 1 – Распознавание полосы движения программой

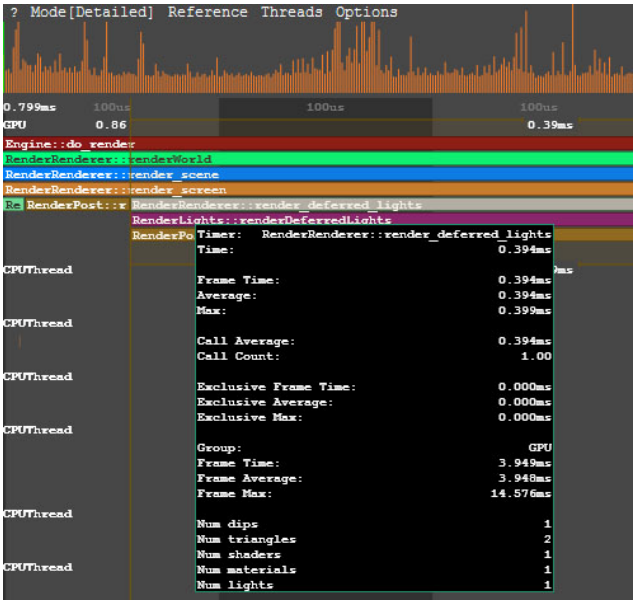


Рисунок 2 – Отчёт Microprofile

Совокупность этих факторов формирует систему автоматизированного тестирования производительности 3D-движка, которая учитывает пользовательские взаимодействия, определяемые с помощью компьютерного зрения.

Литература

1. Woong L.J. A machine vision system for lane-departure detection // Computer Vision and Image Understanding. 2002. № 1. С. 52–78.

2. Lane Detection: A Survey with New Results / D. Liang, Y. Guo, S. Zhang, T. Mu // Journal of Computer Science and Technology. 2020. С. 493–506.

3. Microprofile in Unigine. URL: https://developer.unigine.com/en/docs/latest/tools/profiling/microprofile/?rlang=cpp (дата обращения: 23.11.2023).

ПРОЦЕДУРА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВУХФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПРИ РЕГИСТРАЦИИ

Д.И. Сосин, студент каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, sosindi@yandex.ru
Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС
г. Томск, ТУСУР, andrei.a.matolygin@tusur.ru

Проект ГПО ЭМИС-2301 – Клиентская часть маркетплейса

Предлагается обзор реализации двухфакторной аутентификации, на странице созданной с помощью веб-технологий, через генерацию временного шестизначного кода, отправленного на почту регистрируемого, с целью обеспечения безопасности в области сохранения данных пользователя.

Ключевые слова: *двухфакторная аутентификация, регистрация, HTML, CSS, JS, MFA, 2FA, JWT*

Любой человек оставляет информационный след, проявляющийся различными видами активности в Интернете. Помимо ведения социальных сетей, есть и другой след, который не виден остальным пользователям, это личные данные человека, хранящиеся у веб-сервисов, которыми он пользуется. В настоящее время технологии развиваются стремительным образом, у обычного человека появляется много организаций, в которых он оставляет свои данные. Таким веб-сервисам требуется обеспечить безопасность данных пользователя, для этого они пользуются различными технологиями для обеспечения сохранности данных.

Одной из таких технологий является двухфакторная аутентификация (2FA) – способ обеспечения безопасности пользователя при обращении к корпоративным веб-сервисам, разновидность многофакторной аутентификации (MFA). 2FA заключается в применении еще одной ступени безопасности, путем использования дополнительного защищённого аккаунта в другом веб-сервисе.

Существует несколько способов обеспечить 2FA:

– через специальное приложение;

– через SMS;

– через электронную почту.

Электронная почта – аутентификация реализуется также как отправка SMS сообщения, но с отличием в том, что сообщение отправляется на электронную почту пользователя. У этого способа есть свои преимущества перед другими. Для веб-сервиса такой способ отправки сообщений, в отличие от SMS, бесплатный, что позволяет минимизировать затраты на его реализацию. Еще одним преимуществом является анонимность для пользователя, вместо того чтобы регистрировать свой номер телефона, к которому привязан паспорт человека, пользователь зарегистрирует электронную почту, которую можно создать без связи с реальной личностью, и в случае взлома данных веб-сервиса, у злоумышленников не будет важных данных пользователей.

По итогу исходя из соотношения характеристик удобство для разработчика, и удобство для пользователя, лучшем вариантом является способ аутентификации через электронную почту. По этой причине для разработки двухфакторной аутентификации применен способ регистрации через электронную почту.

Сперва, с помощью веб-технологий, а именно языков HTML, CSS, JS, разработана страница первичной регистрации пользователя (рисунок 1). На этой странице его просят внести свои данные: email (электронную почту), а также пароль, для последующего входа в аккаунт.

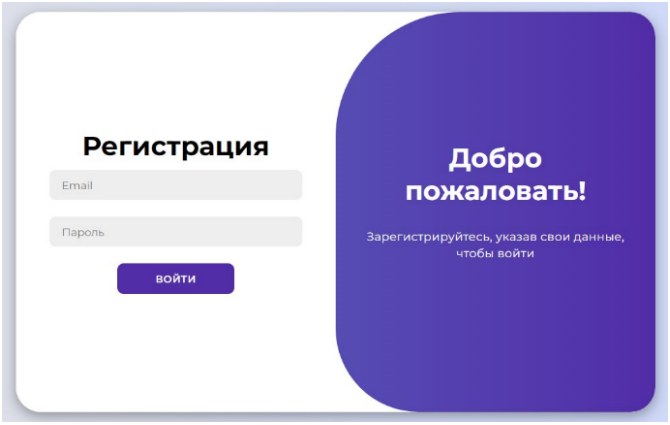


Рисунок 1 – Скриншот регистрации пользователя

При нажатии кнопки «Продолжить», происходит проверка, на соответствии полей. Сперва проверяется наполненность полей, если в каком-либо из полей ничего не заполнено, пользователь не сможет продолжить переход на следующую страницу, и ему выведется сообщение, о том, что требуется заполнить поля.

После заполнения всех полей, происходит проверка на соответствие требуемым данным. Поле «Email», проверяется на соответствие заданного значения названию электронной почты, например в названии электронной почты всегда имеется знак «@», а также в конце названия электронной почты стоит расширение, например «.ru» или «.com», в названии почты отсутствуют пробелы. Поле

«Пароль», должно быть заполнено не менее чем восьмью символами, среди которых должны быть как заглавные, так и строчные буквы латиницы, а также цифры.

Когда все поля будут соответствовать требуемым данным и пользователь нажмет на кнопку «Продолжить», откроется раздел аутентификации (рисунок 2). Во втором разделе пользователю будет предложено ввести код, отправленный ему на почту, которую он указал ранее.

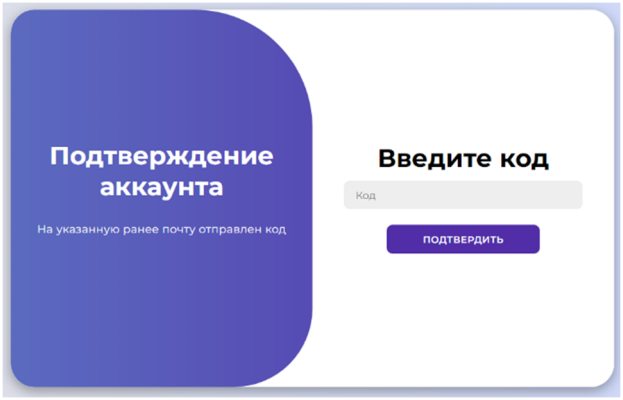


Рисунок 2 – Скриншот раздела аутентификации

После перехода в раздел аутентификации, происходит работа, программы, которая не видно пользователю. Сначала на стороне клиента, на основании его введенных данных происходит генерация JWT-токена. JWT (JSON Web Token) – это специальный формат токена, который позволяет безопасно передавать данные между клиентом и сервером. JWT-токен состоит из трех частей:

– header (заголовок) – содержит информации о токене, тип токена и алгоритм шифрования;

– payload (полезные данные) – данные, которые мы хотим передать в токене;

– signature (подпись) – подпись токена, которая позволяет проверить, что токен не был изменен.

Обычный токен имеет формат: «header.payload.signature» [1]. Каждая из частей имеет разное количество символов в зависимости от передаваемой информации, также каждая часть хэшируется с помощью специального кодирования и превращается в три строки разделенные точкой.

Этот токен отправляется на сервер, там он разкодировывается и записывается в базу данных. Далее сервер формирует и отправляет шестизначный код на почту. На стороне клиента считывается код, введенный пользователем, он также хешируется и отправляется на сервер. На сервере код сверяется с тем, что был создан ранее и при совпадении отправляет клиенту ответ, об успешном сравнении кода, и пользователь попадает на веб-сервис, при несовпадении кода выводится сообщение об этом. Далее предлагается повторно отправить код на почту,

но теперь уже другой код. Схема передачи данных клиента и сервера представлена на рисунке 3.

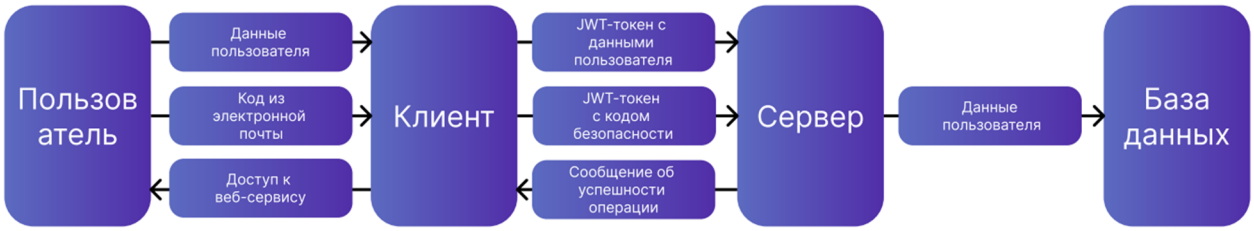


Рисунок 3 – Схема передачи данных

Литература

1. JWT авторизация на сервере: сайт Хекслет онлайн платформа для обучения программированию. URL: https://ru.hexlet.io/courses/go-web-development/lessons/auth/theory_unit (дата обращения: 01.11.2023).

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ПРОДАЖ ЧЕРЕЗ МАРКЕТПЛЕЙС

А.Н. Заика, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, zaikazail380@gmail.com
Научный руководитель: М.В. Григорьева, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ

Данная статья посвящена исследованию процессов автоматизации учета продаж на маркетплейсах и выявлению современных тенденций в данной области. Фокус статьи направлен на разработку и исследование программного продукта SellCalc, направленного на улучшение процессов автоматизации учета продаж на маркетплейсах.
Ключевые слова: *автоматизация, маркетплейс, эффективность, информационные системы, проблемы анализа продаж, учет продаж*

Онлайн-торговля через маркетплейсы стала неотъемлемой частью бизнес-процессов в современном мире. Традиционные методы продаж и ведения бизнеса отходят на второй план, и вместе с тем растет потребность в эффективных инструментах автоматизации, способных обеспечить более оперативное и точное взаимодействие между участниками рынка.

Исследование процессов автоматизации продаж на маркетплейсах направлено на выявление современных тенденций в этой области. Эффективная автоматизация продаж через маркетплейсы не только уменьшает временные затраты на обработку заказов, анализ данных и расчёт прибыли, но также способствует улучшению качества обслуживания клиентов. Системы управления продажами

и аналитики на маркетплейсах позволяют более точно анализировать данные о продажах, предсказывать спрос, а также оптимизировать управление запасами.

Одним из ключевых аспектов исследования является выявление проблем в анализе продаж на маркетплейсах и предложение инновационных решений для их решения. Продукты автоматизации должны быть гибкими и легко адаптируемыми к разнообразным требованиям и специфике маркетплейса.

Основываясь на результатах исследования, разработка информационных систем и технологий для автоматизации продаж на маркетплейсах, имеет потенциал повысить точность аналитики и обеспечить эффективный расчёт прибыли для продавцов на онлайн-рынке. Так как было выявлено, что продавцы испытывают трудности с ведением точного учета продаж и расчета чистой прибыли из-за отсутствия соответствующей функциональности на платформе Ozon Seller, мы можем разработать инновационное приложение для решения этих проблем. Концепция программного продукта для автоматизации продаж на маркетплейсах – приложение для анализа данных и расчёта прибыли. Тип системы – приложение.

Программный продукт будет предназначен для использования как опытными продавцами, так и начинающих

Основное назначение программного продукта – улучшить и упростить анализ в маркетплейсах, сделав его более эффективным, быстрым и точным. Для этого будем разрабатывать приложение SellCalc, которое позволит продавцам маркетплейса OZON следующие функции.

1. Учёт затрат на производство и логистику: продавцы смогут учитывать информацию о затратах на приобретение, производство, доставку и хранение товаров, это позволит им более точно определять себестоимость продукции и учитывать расходы.
2. Анализ продаж: SellCalc будет автоматически собирать и анализировать данные о продажах, позволяя продавцам просматривать историю продаж, выявлять популярные товары и прогнозировать спрос, это поможет оптимизировать ассортимент и запасы.
3. Расчет чистой прибыли: приложение предоставит функцию для расчета чистой прибыли, учитывая вычет затрат и налогов, это даст пользователям полное представление о финансовых результатах, и поможет принимать обоснованные решения.
4. Анализ прибыли по товарам: SellCalc позволит продавцам видеть чистую прибыль для каждого отдельного товара, это полезно для определения наиболее прибыльных позиций и принятия решений о дальнейших продажах.

На рисунке 1 представлен примерный дизайн мобильного приложения SellCalc. Интерфейс разработан с учетом легкости использования и фокусируется на ключевых функциях, обеспечивающих продавцам максимальное удобство.

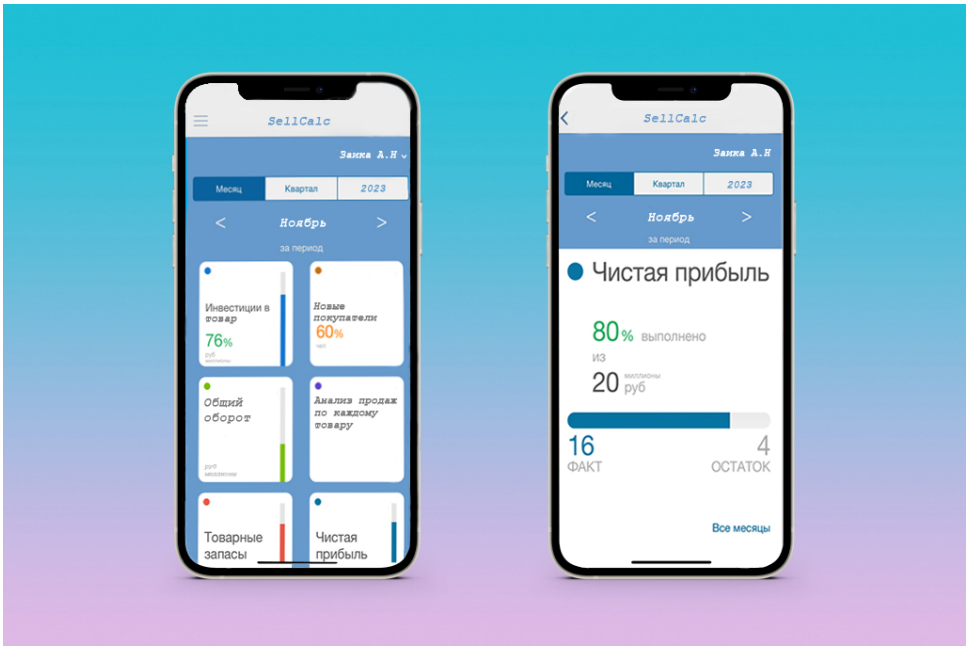


Рисунок 1 – Интерфейс приложения SellCalc

Этот программный продукт, направлен на существенное улучшение эффективности и точности анализа в сфере маркетплейсов, с акцентом на потребности продавцов на платформе OZON. Цель SellCalc заключается в повышении эффективности операций, снижении вероятности ошибок и обеспечении соблюдения стандартов и требований.

В заключение хотелось бы добавить, разработка программного продукта SellCalc представляет собой важный шаг в сфере автоматизации и оптимизации бизнес-процессов продавцов на маркетплейсе OZON. Этот инструмент предоставляет продавцам возможность более эффективно управлять своим бизнесом, повышать точность анализа данных и, следовательно, принимать более обоснованные стратегические решения.

Литература

1. Хлебович Д.И., Кордина И.В. Электронный маркетплейс как эффективный канал современной компании. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45749942_75991799.pdf, (дата обращения: 17.11.2023).

2. Соловей М.В., Щвецова Т.Ф. Обзор современных информационных технологий в онлайн торговле. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50191754_30247476.pdf, (дата обращения: 18.11.2023).

3. Копкин В.А., Долгинов А.Д. Анализ маркетплейсов и выбор наиболее подходящего сервиса для продажи товаров. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_53869619_53355843.pdf, (дата обращения: 19.11.2023).

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛАТФОРМ ARDUINO С НУЛЯ

М.В. Сухотерин, И.П. Гетман, студенты каф. ПРЭ

Томск, ТУСУР,mak322836@gmail.com
Научный руководитель: И.А. Чернецкий, ассистент каф. ПрЭ

В статье описывается роль и актуальность платформы Arduino в современной электронике, подробно описав процесс программирования и подключения внешних устройств. Автор выделяет важность выбора подходящей платформы, освещает шаги установки Arduino IDE, а также подчеркивает ключевые этапы разработки кода и физического взаимодействия с периферийными устройствами для успешной реализации электронных проектов.
Ключевые слова: *Arduino, МК, ArduinoIDE, C++*

Ардуино (Arduino) – это платформа для создания электронных проектов. Программирование плат Arduino становится все более актуальным в нашей современной жизни, так как эти платформы исключительно полезны и универсальны в создании различных электронных устройств. Arduino позволяет создавать умные домашние системы, роботов, автоматизированные устройства и множество других вещей. Это средство, позволяющее нам воплощать в жизнь собственные идеи и проекты в мире электроники.

Подготовка к программированию Arduino (Загрузка Arduino IDE). Первым шагом к программированию Arduino является установка Arduino IDE, интегрированной среды разработки. Необходимо скачать Arduino IDE с официального сайта Arduino [1], и установить ее на персональный компьютер в соответствии с инструкциями для вашей операционной системы. Скриншот программы на рисунке 1.

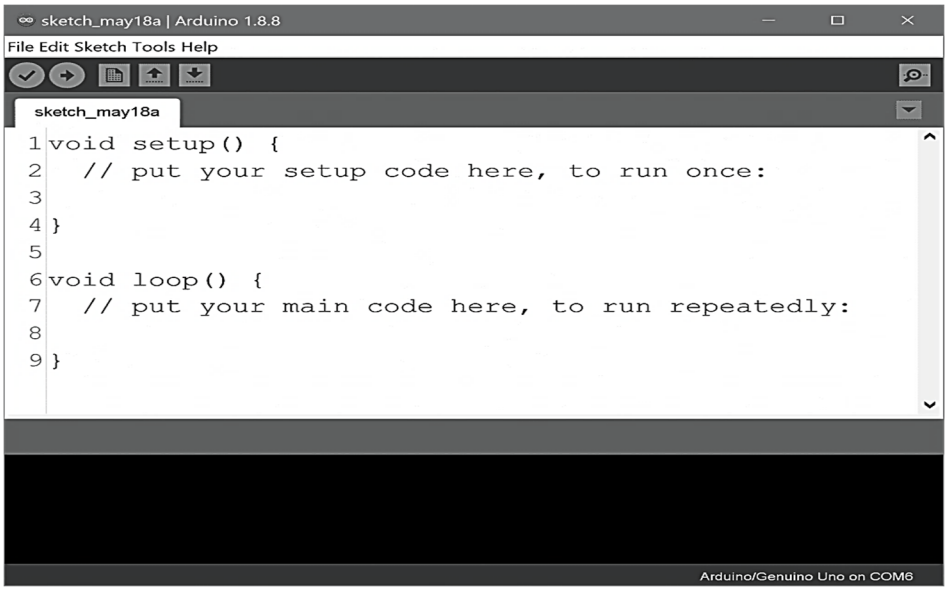


Рисунок 1 – Окно среды разработка ArduinoIDE

Выбор платы. Вторым шагом будет выбор платформы. Выбор плат Arduino довольно велик, на момент создания статьи существует более 25 различных плат. Ниже представлена таблица с самыми популярными платами и их характеристиками.

Таблица 1 – Популярные платы Arduino

Платы Arduino/ Характеристики	Микро-контроллер	Частота контрол-лера	Коли-чество аналоговых выводов	Коли-чество цифровых выводов	RAM (Опера-тивная память)	ROM (Память программ)
Arduino Uno	ATmega328P	16 МГц	6	14	2 КБ	32 КБ
Arduino Nano	ATmega328P	16 МГц	8	22	2 КБ	32 КБ
Arduino Mega	ATmega2560	16 МГц	16	54	8 КБ	256 КБ
Arduino Due	AT91SAM3X8E (ARM Cortex-M3)	84 МГц	12	54	96 КБ	512 КБ
Arduino MKR1000	ATSAMW25 (ARM Cortex-M0)	48 МГц	7	22	32 КБ	256 КБ
Arduino Pro Mini	ATmega328P	8 МГц или 16 МГц	8	14	2 КБ	32 КБ
Arduino MKR WiFi 1010	SAMD21 (ARM Cortex-M0+) с модулем Wi-Fi	48 МГц	7	22	32 КБ	256 КБ

После установки Arduino IDE необходимо подключить плату Arduino к компьютеру с помощью USB-кабеля. Предварительно необходимо установить драйвера. Компьютер должен определить Arduino как устройство COM. Выбирается порт, к которому подключена плата Arduino. Необходимо выбрать правильный порт перед компиляцией и загрузкой.

Отладку платы необходимо проводить в специальном окне с названием (Серийный монитор). Серийный монитор – это окно, в которое выводится информация необходимая пользователю, для его работы порт необходимо проинициализировать и использовать специальные команды для вывода например (Serial.print()).

Написание кода для Arduino IDE представляет собой процесс, включающий создание и редактирование программных инструкций, написанных на языке программирования C/C++. Основополагающими элементами кода являются две функции: setup () и loop (). Первая функция используется для инициализации различных параметров и устройств при запуске микроконтроллера, в то время как вторая функция представляет собой бесконечный цикл, в котором выполняются инструкции, контролирующие поведение устройства. Код может быть дополнен

использованием библиотек, предоставляющих готовые решения для различных компонентов и задач. После написания кода, он подвергается компиляции и загрузке на микроконтроллер для последующего тестирования и настройки.

Подключение внешних устройств к микроконтроллеру Arduino представляет собой важный этап разработки устройства. Этот процесс включает в себя физическое соединение различных сенсоров, актуаторов, датчиков и других периферийных устройств с платой Arduino. В контексте кода, это обычно включает использование пинов ввода/вывода на плате Arduino для управления и мониторинга внешних устройств. Разработчику необходимо определить соответствующие пины, настроить их режим работы (например, как цифровой или аналоговый вход/выход), и затем включить код, который позволит взаимодействовать с этими устройствами. Внешние устройства могут варьироваться от датчиков освещенности и температуры до моторов, светодиодов и дисплеев. Правильное подключение и интеграция внешних устройств в код микроконтроллера сущностно важны для достижения функциональности и целей проекта.

Arduino – мощное средство для создания электронных проектов, от умных домашних систем до роботов. Программирование Arduino становится всё более актуальным, а подготовка включает установку ArduinoIDE и выбор подходящей платформы. Разнообразие плат с различными характеристиками предоставляет выбор для пользователя. Написание кода на C, отладка с использованием серийного монитора, и подключение внешних устройств критичны для достижения функциональности проекта. Таким образом, Arduino предоставляет пользователям инструменты для воплощения своих идей в реальность в области электроники.

Литература

1. Официальный сайт Arduino. URL: https://forum.arduino.cc/ (дата обращения: 15.10.2023).

2. AlexGyve.ru. URL: https://alexgyver.ru/ (дата обращения: 01.11.2023).

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЯРКОСТИ ФАР НА АВТОМОБИЛЕ

А.Д. Таренков, Р.Ю. Журавлёв, Д.В. Шмаков, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, atarenkov.jr@gmail.com
Научный руководитель: С.Г. Михальченко, д-р техн.х наук

В статье рассмотрены вопросы освещения фар автомобиля, его преимущества и возможная реалицазия, контроль яркости при выезде на встречный трафик.
Ключевые слова: *автомобиль, фары, освещенность, актуатор, микроконтроллер*

Один из важных элементов безопасности на дороге – это правильная работа фар автомобиля. Они обеспечивают не только видимость водителю, но и позволяют другим участникам движения заметить автомобиль в темное время суток или при плохой видимости. Однако яркость фар должна быть настроена таким образом, чтобы не ослеплять других водителей [1].

Для регулировки яркости фар на автомобиле применяется автоматический регулятор, который измеряет освещенность при помощи датчиков, анализирует полученные данные при помощи микроконтрольной системы управления и изменяет, если необходимо, яркость фар. Основная задача автоматического регулятора яркости фар – поддерживать оптимальную яркость света в зависимости от условий дорожного движения.

Один из ключевых компонентов автоматического регулятора яркости фар – это датчик освещенности. Он измеряет уровень освещенности окружающей среды и передает полученные данные в электронную систему управления [2]. На основе этих данных система определяет, нужно ли увеличивать или уменьшать яркость фар.

Также, автоматический регулятор яркости фар может учитывать и другие факторы, такие как скорость автомобиля и встречное движение. Так, к примеру, когда вы едете на машине на высокой скорости, он может автоматически увеличивать свет фар для улучшения видимости. Если трафик продолжает расти, система может временно отключить свет, чтобы другие водители не мигали.

Для реализации автоматического регулятора яркости фар на автомобиле используются различные микроконтроллеры, датчики и актуаторы. Микроконтроллер выполняет функцию обработки данных от датчиков и принятия решений по регулировке яркости фар. Датчики измеряют уровень освещенности и другие параметры, а актуаторы изменяют яркость фар в соответствии с полученными данными.

На рисунке 1 представлены следующие обозначения элементов: ДО – датчик освещения; НДО – направленный датчик освещения; СЭС – система

электроснабжения; РУ – ручное управление; МКСУ – микроконтрольная система управления; А – аккумулятор; Ф – Фара.

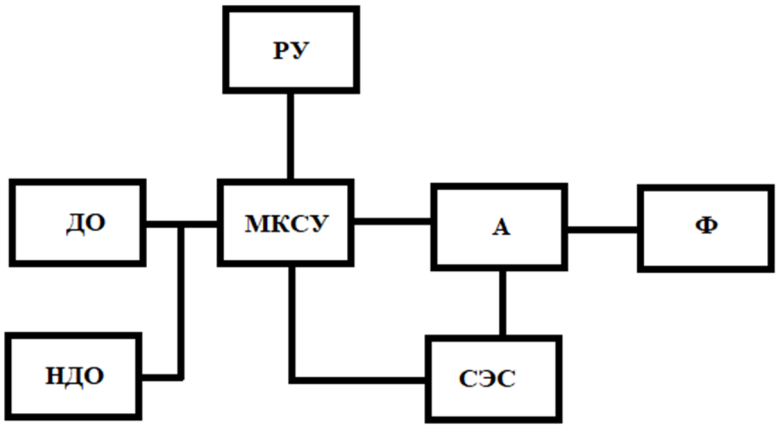


Рисунок 1 – Структурная схема регулирования яркости фар

На основе структурной схемы представленной выше, можно предложить свой вариант создания системы.

Автоматический регулятор яркости фар на автомобиле не только обеспечивает безопасность движения, но и помогает снизить нагрузку на водителя. Водителю больше не нужно регулировать яркость фар вручную в зависимости от условий дорожного движения. Система автоматически адаптирует яркость фар в реальном времени, обеспечивая оптимальную видимость и комфорт для водителя, но возможен переход на РУ[3].

Дорога – зона повышенной опасности, дополнительные средства обеспечения регулирования яркости необходимы водителю, лучше, если он будет сосредоточен на управление автомобилем, а вторичные функции такие как освещение возьмет на себя МКСУ[4]. Автоматизированные системы регулирования яркости фар представляют собой инновационный подход к повышению безопасности дорожного движения. Ранее такие системы были доступны только в некоторых автомобилях высшего класса, но с развитием технологий и стандартизацией этих систем, они становятся все более доступными для широкого круга потребителей. Преимуществом также является экологическая составляющая — использование автоматизированных систем регулирования яркости фар способствует экономии энергии и снижению негативного воздействия автомобилей на окружающую среду.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 № 1090 (ред. от 02.06.2023) «О правилах дорожного движения» (вместе с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации»). URL: https://goo.su/hMHbk.

2. Коробко А.А. Утилитарное наружное освещение : учеб. пособие // Светотехника. 2020. 123 с.

3. Системы современного автомобиля. URL: https://pro-sensys.com/info/articles/obzornye-stati/sistema-osveshcheniya/.

4. Международный инжиниринговый центр SENSYS. URL: https://pro-sensys.com/info/articles/obzornye-stati/sistema-osveshcheniya/.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ АНАЛИЗА ПРАВОПИСАНИЯ РУССКОГО АЛФАВИТА НА ГРАФИЧЕСКОМ ПЛАНШЕТЕ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

М.А. Беляева, магистрант каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, pandabelyeva@gmail.ru
Научный руководитель М.Ю. Катаев, проф. каф. АСУ, д-р техн. наук

В докладе показана актуальность и перечень функционала программы анализа правописания русского алфавита на графическом планшете при помощи нейронных сетей. Приводится краткое описание программного продукта, его работы и возможные способы применения разрабатываемой программы в сфере образования.

Ключевые слова: *нейронная сеть, правописание, подчерк, каллиграфия*

В современной сфере образования внимание и время, выделяемое на красивое и чистое правописание, постепенно уменьшается, что приводит к снижению грамотности и скорости рукописного письма в целом. Это происходит по ряду разных причин, одной из который является значительный скачок в развитии компьютерных технологий и их обширное внедрение во все сферы деятельности человека. Теперь, когда большинство информации потребляется нами в печатном виде, а современные системы автозамены ошибок способны подсказать как правильность написания любого слова, так и пунктуации, отпала необходимость прилагать какие-либо усилия самостоятельно.

Стоит отметить, что каллиграфичный почерк – это не просто особенность человека, как талант к любому изобразительному искусству, а также довольно хороший инструмент в работе над собой. Подтверждением данных слов можно считать разнообразные и независимые исследования по данной тематике. Среди подобных исследований есть как и отечественные проекты, так и других стран таких как Япония и Китай. Исходя из них занятия каллиграфией имеет следующие положительные стороны [1].

– Развивает внимание, глазомер, мышление, а также влияет на развитие речи, формирует аккуратность, точность, усердие и терпение.

– Помогает снять стресс, может быть лечением некоторый заболеваний и профилактикой многих отклонений.

– Улучшает внутреннее состояние и самооценку.

Все это может крайне благотворно сказываться на процессе обучения детей дошкольного и школьного возрастов. Однако вместе с этим предложением закономерно возникает ряд проблем. Делать это занятие отдельным предметом или как факультатив, кого из преподавателей ставить на этот предмет, откуда брать материалы и время для из проверки и т.д. Для решение всех этих и многих других проблем призван разрабатываемая программа. Для обучения каллиграфии была начата разработка программы, которая состоит из трех основных блоков:

1) клиентская часть – представляет собой графическое окно с настраиваемым интерфейсом, в котором пользователь способен выполнять предложенные программой упражнения;

2) нейронная сеть – это средство обработки изображений от пользователя, и оценки верности написания букв, сочетаний букв или слов;

3) база данных – это хранилище, где расположены все необходимые данные для работы приложения (перечень упражнений, шаблоны для сравнения изображений букв, контрольные работы и т.д.) [2, 3].

В общем плане, процесс работы может быть представлен последовательным выполнением нескольких этапов, как это показано на рисунке 1.

В качестве нейронной сети предлагается использовать модель Сиамских близнецов, где на одну ветвь нейронной сети будет подаваться буква шаблон, а на другую ветвь – буква, написанная учеником.

Как показано на блок-схеме (см. рисунок 1), пользователь при помощи графического планшета в специальном окне пишет букву, согласно заданию, которое расположено в базе данных. После эта буква преобразуется в изображение в строго заданном формате. Затем оно и шаблон буквы (или букв) из базы данных, поступает на вход нейронной сети, где на выходе получается числовое значение, которое обозначает в процентном соотношении ошибку или несоответствие введённых данных к шаблону [4, 5]. После этого, значение ранжируется и в соответствии с рангом/оценкой и выдается пользователю, где показывается полученная оценка правильности написания буквы или предлагается повторить упражнение, если ошибка написания буквы является значимой по величине.

Такая система позволит максимально качественно проводить занятия, а также упростить работу педагогам, взяв на себя проверку работ и выставление точных оценок на основе проделанной работы, без учета субъективности педагога. Помимо этого, при должном развитии данной идеи, разрабатываемая

программа может иметь большой потенциал в дешифровке и оцифровке рукописных текстов.

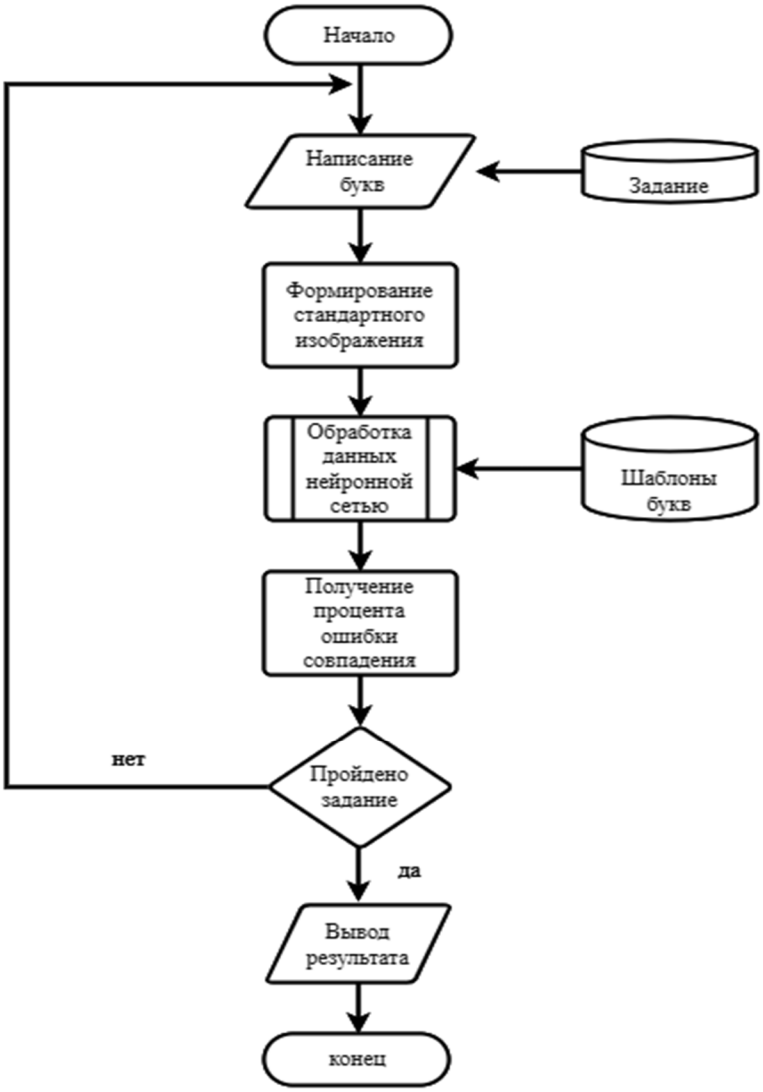


Рисунок 1 – Блок-схема работы программы

Заключение. В результате данной работы была сформулирована цель и задача программы ввода и анализа правописания русского алфавите. Показана важность затрагиваемой тематики. Представлена блок-схема программы и выполнено описание работы программы. Показаны перспективы развития программы и алгоритма для решения разнообразных других задач.

Литература

1. Статья о каллиграфии. URL: https://multiurok.ru/blog/zachiem-nuzhna-kallighrafiia.html, свободный (дата обращения: 16.03.2023).

2. Писаревский Д.А. Исправление почерка. 60 практический упражнений. М. : Грамотей, 2019. 64 с.

3. Писаревский Д.А. Каллиграфия. 113 практический упражнений. М. : Грамотей, 2019. 64 с.

4. Нейронные сети и распознавание символов URL: https://habr.com/ru/post/113245/, свободный (дата обращения: 16.03.2023).

5. Нейронная сеть. Пример употребления. URL: http://www.100byte.ru/stdntswrks/nnt/nnt.html, свободный (дата обращения: 16.03.2023).

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Е.В. Вааль, студент каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, vaal.katya@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2001 – Искусственный интеллект в прогнозировании

Рассматривается проблема преобразования полученных данных в 3D-модель месторождения и роль машинного обучения в упрощении этого процесса и улучшении точности моделирования.
Ключевые слова: *ресурсы, разведочные скважины, месторождение, данные, 3D-модель, нейронные сети*

Важность ресурсов для любой страны или организации не может быть недооценена. Особенно это касается труднодобываемых ресурсов, таких как нефть, газ и редкие металлы. Эти ресурсы являются основой для многих отраслей промышленности и играют ключевую роль в экономике, что делает их добычу и использование важными вопросами. Они влияют на все, от цен на товары и услуги до экономического роста и развития. Поэтому управление этими ресурсами и обеспечение их устойчивого использования являются важными задачами для правительств и организаций по всему миру.

Для получения информации о доступных ресурсах проводятся разведочные скважины. Они бурятся с целью изучения подземных ресурсов и определения их количественных и качественных характеристик. Бурение скважин – это технологический процесс, который включает в себя несколько этапов. Начинается он с определения места для будущей скважины и ее параметров, таких как способ бурения и глубина. Затем проводится сам процесс бурения, в ходе которого разрушаются горные породы с помощью специального оборудования. После бурения скважины выполняется обсадка, чтобы предотвратить обрушение стенок скважины и забивание ее грунтом [1].

После завершения бурения скважины специалисты делают срезы, которые затем анализируются. Этот процесс может быть трудоемким и подвержен ошибкам, поскольку он в значительной степени зависит от человеческого фактора. Однако, эти срезы играют важную роль в получении информации о геологической структуре месторождения и доступных ресурсах.

Превращение данных из разведочных скважин в 3D-модель месторождения является одной из наибольших сложностей в геологии и горнодобывающей промышленности. 3D-моделирование месторождений позволяет представить геологическую структуру месторождения самым наглядным образом. Это касается не только объемного облика объекта, но и возможности рассматривать его под разными ракурсами при разном освещении. Основной задачей является преобразовать большой объем геофизических данных в геологическую трехмерную модель, которая объективно отражает геологическое строение месторождения [2].

Однако, это является сложной задачей, поскольку для создания точной и детализированной 3D-модели требуется обработка и анализ большого объема данных. Это, в свою очередь, требует значительных вычислительных ресурсов и специализированных знаний.

В связи с этим, все больше и больше компаний и исследователей обращаются к использованию машинного обучения. Эти технологии могут упростить процесс анализа данных и улучшить точность моделирования. Это, в свою очередь, позволяет создавать более точные модели месторождений и упрощает процесс их построения.

Также стоит отметить, применение машинного обучения в геологии открывает новые возможности для прогнозирования и оптимизации процессов добычи. Например, алгоритмы машинного обучения могут использоваться для прогнозирования изменений в геологической структуре месторождения или для определения наиболее эффективных методов добычи в зависимости от специфики месторождения. Это позволяет компаниям более эффективно использовать свои ресурсы и снижать затраты на добычу [3].

Кроме того, использование машинного обучения в геологии и добывающей промышленности способствует улучшению экологической безопасности. Алгоритмы машинного обучения могут помочь в прогнозировании потенциального воздействия добычи на окружающую среду и в разработке стратегий для минимизации этого воздействия. Это особенно важно в свете усиливающихся требований к экологической ответственности в добывающей промышленности.

Использование нейронных сетей в геологии и добывающей промышленности дополняет применение машинного обучения, обеспечивая более точные модели месторождений и упрощая процесс их построения и делая процесс моделирования более эффективным, что в свою очередь ускоряет переход к этапу

реализации проектов по эксплуатации месторождений. Благодаря своей способности обрабатывать большие объемы данных и выявлять сложные закономерности, нейронные сети могут значительно упростить процесс анализа данных. Они могут автоматически адаптироваться к новым данным, улучшая свою производительность с течением времени. Это делает нейронные сети идеальным инструментом для обработки и анализа больших объемов данных в геологии и добывающей промышленности.

В качестве конкретного инструмента для решения этих задач, можно выделить глубокие нейронные сети (Deep Neural Networks, DNN). DNN способны автоматически извлекать и учиться на основе важных признаков из данных, что уменьшает необходимость в ручном создании и отборе признаков. Кроме того, DNN могут обучаться как с использованием размеченных данных (обучение с учителем), так и без них (обучение без учителя). Это позволяет им обучаться на основе большого количества неструктурированных и данных, которые часто встречаются в геологии и добывающей промышленности.

Таким образом, DNN могут быть обучены для классификации разных типов грунта, анализа данных о содержании полезных ископаемых в разных точках месторождения и определения структурных характеристик месторождения. Это помогает в понимании геологической структуры месторождения, прогнозировании его потенциала и оптимизации процесса его разработки.

Литература

1. Бурение скважин в процессе геологоразведочных работ. URL: https://vseonefti.ru/upstream/burenie-poiskovo-razvedochnyh-skvajin.html (дата обращения: 05.11.2023).

2. 3D-моделирование месторождения. URL: https://geolinvestproekt.ru/service/3d-modelirovanie-mestorozhdenij (дата обращения: 06.11.2023).

3. Гафуров Д.О. Геологическая интерпретация с применением обучаемых нейронных сетей в «НейроИнформГео» данных ГИС Талаканского нефтегазоконденсатного месторождения // Известия ТПУ. 2006. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/geologicheskaya-interpretatsiya-s-primeneniem-obuchaemyh-neyronnyh-setey-v-neyroinformgeo-dannyh-gis-talakanskogo (дата обращения: 13.11.2023).

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДСЧЕТА ЛЮДЕЙ В ПОМЕЩЕНИИ

Л.С. Волков, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, wolkowleonid11@mail.ru
Научный руководитель: М.Е. Антипин, доцент каф. УИ

Проект ГПО кафедры УИ-2005 – Разработка учебной лаборатории робототехнической сенсорики

Система подсчета людей в помещении – система, позволяющая производить подсчет посетителей и собирать статистические данные. Оно позволяет подсчитывать посетителей, собирать статистические данные и имеет перспективы внедрения в различные существующие системы ТУСУРа.
В настоящее время бурно развиваются технологии и университет должен сохранять динамику внедрения продвижения технологий. Необходимо постоянно улучшать технологии, связанные с безопасностью, управлением персоналом и его оптимизацией.
Ключевые слова: *подсчет людей, оптимизация, данные, контроль, персонал*

Актуальность разработки системы подсчета людей в помещении обусловлена стремлением развития интеллектуализации помещений и зданий в целом.

Система поможет контролировать количество людей, находящихся в помещении, что может быть полезно в случае необходимости эвакуации или при обеспечении безопасности на мероприятиях, поможет оптимизировать работу аудиторий и расписание занятий на основе статистических данных.

Уборку помещений, различные технические работы, ремонт, настройку оборудования и прочие служебные мероприятия лучше всего проводить при минимальном количестве или вовсе отсутствии персонала и обучающихся . Системы подсчета позволяют спрогнозировать наиболее благоприятные для этого часы или дни, чтобы сама организация и персонал не терпели неудобств.

Немаловажную роль системы подсчета персонала играют в обеспечении безопасности. Например, в условиях чрезвычайной ситуации важно знать, сколько человек находится в помещении, чтобы оперативно произвести эвакуацию. Определить требуемый объем транспорта и других средств.

Назначение СПП: автоматизация фиксации посещаемости помещения для понимания загруженности аудитории и количества посетителей определенный момент [1].

СПП включает следующие подсистемы.

– Датчик, для точной фиксации человека, после входа в пределы помещения.

– Дисплей для демонстрации информации по посещаемости помещения.

– Контроллер для обработки сигналов датчика.

– Программное обеспечение для сбора и сохранения статистики.

Все подсистемы связаны в одну систему. Датчик, при потери светового сигнала, передает сигнал на контроллер для обработки сигналов. Контроллер передает программно-кодированный сигнал на дисплей. Дисплей визуализирует поступивший сигнал посредством вывода новых данных, при этом новые данные сохраняются в общую статистику пересечений [1].

Функции, выполняемые СПП. Датчик фиксации посещения фиксирует каждое пересечение с минимальной погрешностью. Работа датчика производится все время без остановок во избежание незарегистрированного проникновения. Остановка работы датчик может быть инициирована в целях настройки, калибровки и технического обслуживания. Датчик может работать некорректно, если настройка и калибровка проведена неправильно или отсутствует электропитание. Также сбои могут происходить в следствии механического воздействия на датчик и его компоненты [2].

Контроллер обрабатывает все входящие с датчика сигналы и передает их на дисплей с минимальной задержкой. Контроллер работает в том же режиме, что и датчик фиксации. Так как датчик и контроллер работают синхронно и от одной сети электропитания, сбои, настройка и калибровка происходят в идентичных условиях.

Дисплей моментально получает сигналы с контроллера и отображает актуальную и точную информацию, исходя из полученных и имеющихся данных. Дисплей работает в режиме датчика. Дисплей может быть остановлен в целях технического обслуживания. Дисплей может некорректно работать из-за отсутствия питания, механического воздействия или заводского брака.

Система предоставляет статистику посещаемости помещения.

Устройство сохраняет статистику по дням, при этом имеет определенный срок хранения статистики и возможность сброса. Статистика сохраняет актуальность и обновляться при каждом пересечении устройства подсчета посещаемости помещения. Сбои могут происходить из-за несанкционированного отключения устройства подсчета от системы [2].

Сохранение статистики работает в едином режиме с другими компонентами системы.

Общие технические требования к СПП:

– данные статистики должны хранится определенное время в памяти устройства;

– к данным должны иметь доступ уполномоченные лица;

– истема должна быть надежной.

Компоненты устройства должны быть закрыты крышкой, провода изолированы и в целом устройство должно быть безопасно в эксплуатации.

При определенных обстоятельствах, устройство должно отключатся без замыканий.

Устройство должно работать от сети 220 В.

Устройство должно компактно располагаться в пределах дверного проема.

Определение технических требований системы позволяет понять каким образом система должна функционировать, для каких целей разрабатывается, что будет включать в себя и каким общим требованиям отвечать.

Данная схема соответствует определению структурной схемы. При фиксации теплового излучения ИК-датчиком, отправляется сигнал на макетную плату. Запрограммированная макетная плата изменяет показания и предает их на дисплей, который в свою очередь отображает новые числовые данные посещений.

Литература

1. Предназначения СПП. URL: https://controleng.ru/otraslevye-resheniya/sistemy-podschetov-posetitelej/ (дата обращения: 28.10.2023).

2. Концепция проекта: URL: https://pmskills.ru/project-management/project-initiation/napisanie-kontseptsii-proekta (дата обращения: 28.10.2023).

МЕТАЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ. ЖАДНЫЙ АДАПТИВНЫЙ МЕТОД СЛУЧАЙНОГО ПОИСКА

Ю.М. Дюкина, Р.Р. Ярошевич, Н.И. Музыкин, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, muzykinni@gmail.com

Научный руководитель: А.А. Шелестов, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ

Данная статья представляет собой обзор метаэвристических методов оптимизации, с фокусом на мультистартовых подходах и жадном адаптивном методе случайного поиска. Рассмотрены основные принципы мультистартовых методов, подчеркивая их эффективность в преодолении проблем локальных оптимумов. Особое внимание уделено жадному адаптивному методу случайного поиска.
Ключевые слова: *метаэвристика, оптимизация, мультистартовые методы, жадный адаптивный метод случайного поиска*

Метаэвристические методы оптимизации – класс алгоритмов для решения сложных задач оптимизации в различных областях науки и инженерии. Они обладают высокой адаптивностью и используют общие стратегии поиска, вдохновленные природными эволюционными процессами, что делает их эффективными для разнообразных задач оптимизации.

Мультистартовые подходы в оптимизации заслуживают внимания. Эти методы (рисунок 1) представляют стратегию, при которой базовый алгоритм запускается итеративно с разными начальными условиями. Такая детальная настройка эффективно преодолевает застой в локальных оптимумах, увеличивая

вероятность обнаружения глобально оптимального решения в сложных пространствах параметров.



Рисунок 1 – Дифференциация группы мультистартовых методов

Мультистартовые методы, как метаэвристический подкласс, преодолевают сложности оптимизации и обеспечивают улучшенную надежность в достижении оптимальных результатов в различных областях. Их применение становится ключевым в решении реальных проблем, требующих глубокого и эффективного исследования многомерных пространств оптимизации.

Мультистартовые методы включают инновационный жадный адаптивный метод случайного поиска. Этот метод сочетает жадную стратегию для локального улучшения текущего решения с высокой адаптивностью к окружающей среде. Такое взаимодействие обеспечивает систематическую эволюцию от случайных шагов к направленному движению в пространстве параметров, с динамическим изменением стратегии поиска в зависимости от текущего состояния оптимизации.

Жадный адаптивный метод случайного поиска выделяется своей высокой скоростью сходимости и способностью обнаруживать глобальные оптимумы в пространстве параметров. Внутренний механизм метода гармонично балансирует активное исследование пространства поиска с эффективным использованием информации для локального улучшения. Эта гармония делает метод эффективным инструментом для решения сложных задач оптимизации.

Важность подобных методов в современных исследованиях трудно переоценить, они обеспечивают не только достижение оптимизационных целей, но и эффективную адаптацию к динамике окружающей среды. Их внедрение в решение задач оптимизации играет ключевую роль в улучшении процесса поиска оптимальных решений, стимулируя последующие исследования в области разработки более совершенных методов метаэвристики и мультистартовых подходов.

В начале работы алгоритма инициализируется начальное решение в пространстве параметров, и производится случайный поиск вокруг этой точки. Жадность алгоритма проявляется в том, что на каждом шаге предпринимаются усилия для локального улучшения текущего решения. Это достигается путем оценки

локальной структуры окрестности текущей точки и направленного движения в сторону улучшения целевой функции (рисунок 2).

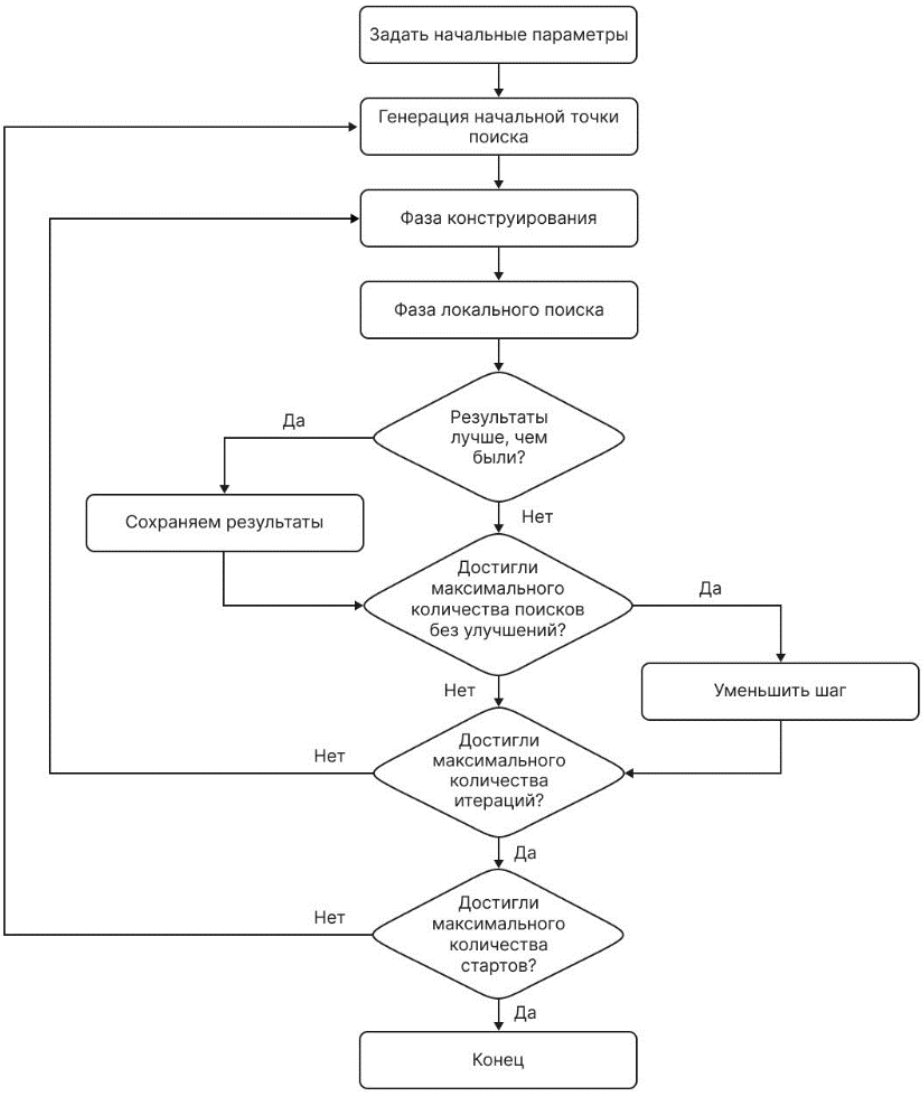


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма

Однако, отличительной чертой жадного адаптивного метода случайного поиска является его адаптивная стратегия. В процессе оптимизации алгоритм динамически адаптирует параметры, такие как длина шага, вероятность случайных изменений, и другие, в зависимости от текущего состояния поиска. Эта адаптивность позволяет более гибко реагировать на разнообразные структуры пространства параметров и обеспечивает баланс между интенсивностью и эксплорацией [1].

Жадный адаптивный метод случайного поиска проявляет свою эффективность в условиях сложных и многомерных пространств оптимизации, где другие методы могут сталкиваться с проблемой застревания в локальных оптимумах. Алгоритм успешно комбинирует локальные улучшения с глобальным исследо-

ванием пространства параметров, обеспечивая высокую вероятность нахождения глобальных оптимумов. Таким образом, жадный адаптивный метод случайного поиска представляет собой мощный инструмент для решения широкого круга сложных оптимизационных задач [2].

В заключение, анализ метаэвристических методов оптимизации подчеркнул значимость мультистартовых стратегий, в частности, жадного адаптивного метода случайного поиска. Мультистартовые методы предоставляют эффективные средства преодоления локальных оптимумов, а жадный адаптивный метод случайного поиска выделяется своей способностью комбинировать жадность с адаптивностью, что делает его мощным инструментом для оптимизации в разнообразных пространствах параметров. Подчеркивается перспективность использования этих методов в решении сложных задач оптимизации, что может способствовать дальнейшему развитию этой области и исследованию их применимости в различных научных и инженерных областях.

Литература

1. Пантелеев А.В., Скавинская Д.В. Метаэвристические алгоритмы глобальной оптимизации. М. : Вузовская книга, 2019. С. 332.

2. Brownlee J. Clever Algorithms Nature-Inspired Programming Recipes. 2011. 438 p.

ИЗБАВЛЕНИЕ ФОТОГРАФИЙ ОТ ЦИФРОВОГО ШУМА

В.Н. Звижинская, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, viktoria04zvn@gmail.com
Научный руководитель: И.А. Чернецкий, ассистент каф. ПрЭ

В статье рассказывается о видах цифрового шума и видах избавления от него с помощью наложения цифровых фильтров на изображение.
Ключевые слова: *цифровой фильтр, изображение, цифровой шум*

Фотографии – это искусство. Они позволяют запечатлеть моменты нашей жизни, передать чувства, вызвать эстетическое наслаждение. Но иногда в изображениях мы можем заметить дефекты, которые негативно влияют на визуальные качества фотографии.

Цифровое наложение фильтров на изображение – это один из способов редактирования и улучшения визуальных эффектов. Простым цифровым наложением фильтров можно изменять контрастность или резкость изображения, а при использовании сложных фильтров, можно создавать всевозможные эффекты, такие как сепия, черно-белые фотографии или эффекты аналоговых пленок.

Важно понимать, что цифровые фильтры применяются с использованием компьютерных алгоритмов обработки изображений. Каждый фильтр основывается на определенном математическом преобразовании и исходя из этого преобразования происходит изменение свойств отдельных точек изображения, которые называются пикселями. Пиксель является неделимым объектом прямоугольной формы и имеет определенный цвет.

Цифровой шум является дефектом фотографии. На изображении шум имеет вид «шероховатости». Часто возникает необходимость избавить изображение от шумов. Зачастую такой эффект вызывается из-за съемки в условиях плохой освещенности.

Очистка изображений от шума является важной задачей в обработке изображений. Шум может приводить к снижению качества изображения, потере деталей и ухудшению визуальной оценки.

Некоторыми распространенными типами шума являются:

1) «соль и перец» – случайные изолированные черные или белые точки на изображении;

2) импульсный – случайные изолированные белые точки на изображении;

3) гауссов – изменении интенсивности по нормальному закону распределения [1].

Одним из распространенных методов очистки изображений от шума является фильтрация, основанная на случайном изменении значений интенсивности пикселей. При фильтрации происходит замена значения яркости каждой отдельной точки изображения. Существует несколько типов фильтров, которые могут быть использованы для этой цели.

1. Медианный фильтр: нелинейный фильтр, который заменяет каждый пиксель в изображении на медианное значение его окрестности.

2. Сглаживающий фильтр: фильтр, который применяет размытие к каждому пикселю с целью сглаживания шума.

3. Фильтр усреднения цвета: данный фильтр может быть применен как в цветных, так и в черно-белых изображениях. Для устранения шума он усредняет интенсивность пикселей в заданной окрестности.

4. Билатеральный фильтр: этот фильтр сохраняет границы между различными объектами на изображении, одновременно удаляя шум.

Из этих фильтров одним из самых популярных и простых для устранения шумов является фильтр сглаживания. Он работает путем усреднения интенсивности цвета вокруг каждого пикселя, чтобы сгладить различия между соседними пикселями. Это особенно полезно для устранения шумов с маленькой протяженностью, таких как «соль и перец».

Так же из приведенных выше фильтров можно выделить медианный фильтр. Он как и выше упомянутый фильтр основан на сглаживании, но использует медиану значений пикселей вместо среднего значения. Медианный фильтр эффективно удаляет шумы без размытия границ и сохраняет контуры объектов на изображении.

Фильтр усреднения цвета значительно отличается от двух предыдущих. Он часто используется в цветоведении и графическом дизайне для создания нового цвета путем комбинирования нескольких существующих.

В методе усреднения цвета используется смешивание основных цветов – красного, синего и желтого. Это называется трехцветной теорией. Путем изменения пропорций смешивания основных цветов можно создавать множество новых оттенков. Часто фильтр усреднения цвета также используется для создания плавных переходов между двумя цветами.

Техника этого метода дает дизайнерам и художникам большую свободу выражения и возможности создания уникальных и привлекательных визуальных композиций.

Билатеральный фильтр используется для различных задач, таких как сглаживание, улучшение контраста и удаление шума. При использовании этого фильтра текстуры в изображении сохраняются, в то время как шум и нежелательные детали подавляются.

Основная идея билатерального фильтра заключается в том, чтобы учитывать не только пространственные различия, но и различия в интенсивности пикселей. В отличие от других методов фильтрации, где используется только окрестность пикселя, билатеральный фильтр также учитывает интенсивность каждого пикселя.

Наложение фильтров на изображение стало популярным с развитием смартфонов и приложений для обработки фотографий. Фильтры являются простым и доступным способом улучшить внешний вид фотографий или придать им особый стиль.

Хорошее качество изображений является важным фактором, который определяет их эффективность и привлекательность. Фильтрация изображений позволяет улучшить их качество, сделать их более четкими, реалистичными и привлекательными для зрителя.

Использование фильтров для очистки изображений от шумов требует баланса между удалением шумов и сохранением важной информации. Слишком сильное применение фильтров может привести к потере деталей и размытию изображения. Поэтому важно находить правильный баланс и экспериментировать с различными фильтрами и их параметрами, чтобы достичь наилучшего результата.

Литература

1. Разработка двумерных сглаживающих фильтров на основе функции специального вида / П.А. Ляхов, Ю.В. Голошубова, Е.А. Попова, М.В. Валуева // Молодой ученый. 2017. № 22 (156). С. 48–52. URL: https://moluch.ru/archive/156/43984/ (дата обращения: 25.11.2023).

Секция 2. БИОМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ РОБОТОВ В МЕДИЦИНЕ

Д.И. Чирков, А.О. Унтеров, студенты каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, sunterov@mail.ru
Научный руководитель: С.А. Полякова, канд. биол. наук, доцент каф. РЭТЭМ

Проект РЭТЭМ-1806 – Анализ охраны труда и пожарной безопасности на предприятиях и природных объектах Томской области

В данной статье рассматривается влияние государственных нормативных требований на безопасность и эффективность проведения работ с использованием роботов.
Ключевые слова: *государственные нормативы, охрана труда, работы с использованием роботов, технические требования, безопасность и защита, регулирование работы роботов, законодательство о работе с роботами*

В современной медицине робототехника широко применяется для проведения различных медицинских процедур и операций. Однако использование роботов в медицине требует строгого соблюдения государственных нормативных требований в области охраны труда. Это необходимо для обеспечения безопасности как медицинского персонала, так и пациентов.

Во-первых, сотрудники, занятые настройкой, обслуживанием и эксплуатацией медицинских роботов, должны проходить специальную подготовку и обучение. Обучение должно включать в себя правила безопасности при работе с робототехникой, процедуры предотвращения аварийных ситуаций, а также методы реагирования в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Также необходимо обеспечить соответствие медицинских роботов всем требованиям безопасности, установленным государственными органами. Это включает в себя проверку и регулярное обслуживание оборудования, а также обеспечение его работоспособности.

Для предотвращения вредного воздействия на здоровье персонала и пациентов необходимо строго контролировать процессы работы роботов. В частности, Врачебно-техническое управление должно определять четкие протоколы безопасных процедур с применением роботов, а также предусматривать меры предупреждения возможных опасностей.

При этом особое внимание следует уделить вопросам обеспечения защиты от вредных воздействий, таким как лучевая, тепловая, электромагнитная,

механическая и химическая опасность. Для этого необходимо применять специальные средства защиты, в том числе специализированные одежду, оборудование и прочие средства.

Таким образом, государственные нормативные требования в области охраны труда при проведении работ с применением роботов в медицине являются обязательными для всех медицинских учреждений. Их соблюдение позволит эффективно защитить персонал и пациентов от возможных рисков и обеспечить безопасное функционирование медицинских роботов.

Также важным аспектом соблюдения государственных нормативных требований является обеспечение соблюдения стандартов безопасности при разработке и проектировании медицинских роботов. Производители оборудования должны следовать строгим правилам и рекомендациям по обеспечению безопасности при разработке робототехнических систем, а также предоставлять подробные инструкции по их эксплуатации.

Не менее важным документом является инструкция по технике безопасности при работе с медицинскими роботами. В ней должны быть подробно описаны процедуры работы с роботами, правила безопасности, порядок действий в случае аварийной ситуации, а также требования к оборудованию и условиям труда.

Следует также отметить, что государственные органы регулярно проводят проверки и аудиты медицинских учреждений с целью контроля соблюдения нормативов и требований по охране труда при работе с робототехникой. Нарушение данных норм может повлечь за собой серьезные последствия, включая штрафы и прекращение медицинской деятельности.

В заключение, соблюдение государственных нормативных требований в области охраны труда при проведении работ с применением роботов в медицине является ключевым аспектом обеспечения безопасности персонала и пациентов. Кроме того, это способствует повышению качества медицинской помощи, снижению рисков и обеспечению эффективной работы медицинских учреждений.

Литература

1. Староверов А.Г. основы автоматизации производства. М. : Машиностроение, 1989. 312 с.

2. ГОСТ Р 60.2.2.3-2023. Роботы и робототехнические устройства. Изделия медицинские электрические. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик хирургического оборудования, использующего средства робототехники. – Введ. 2023-15-09. № 858 ст.

БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ КОРОБКА

Д.Е. Алёхин, Р.Ю. Куркин, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР
Научный руководитель: С.Г. Михальченко, д-р техн. наук, доцент каф. ПрЭ

В данной статье рассматривается специальный контейнер для работ с опасными для человека материалами.
***Ключевые слова**: перчаточный бокс, безопасное расстояние, биомеханическая коробка, бокс, материал*

Биомеханическая коробка – герметичный контейнер, который предназначен для манипулирования объектами в отдельной безопасной для человека среде. Внутри бокса установлен манипулятор, работающий на дистанционном управлении, позволяющий с максимальной безопасностью для человека работать с опасными материалами и реагентами. Также это позволяет оператору работать на безопасном расстоянии или же в безопасном помещении. Два основных типа перчаточных боксов отличаются тем, что первый позволяет человеку работать с опасными веществами, такими возбудители инфекционных заболеваний [1], а второй позволяет работать с радиоактивными материалами или материалами, испускающими опасные для жизни пары [2]. Но мы рассмотрим использование биомеханической коробки для манипуляций с предметами в вакуумной камере.

Несмотря на наличие большого количества законодательств, регламентирующих действия и защиту сотрудников, происходит много несчастных случаев. Связанны они с несоблюдением техники безопасности, а также, немало важным пунктом – человеческим фактором.

Таким образом, причина выбора данной темы – значимость высокой опасности в промышленных сферах и сферах изучения опасных материалов. Роль данной проблемы в прогрессирующем мире крайне важна. В современной медицине, науке и военной промышленности оборудование в обеспечении безопасности пациентов и персонала имеет спрос.

При изучении различных материалов, пусть то радиоактивные металлы, ядовитые жидкости и их испарения, различные бактерии и вирусы, человек, ученный или простой работник подвергает себя большому риску, даже соблюдая все меры и техники безопасности и собственной защиты, так как нет идеальной защиты человека.

Мы заинтересовались темой безопасности и выдвинули идею такого прибора, который обезопасит человека от внешнего воздействия, облегчит его труд, а также сможет гибко подойти под любую отрасль.

Обзор. Основной и возможно единственной вариацией данного оборудования являются перчаточные боксы.

Перчаточный бокс – герметичный контейнер, который предназначен для манипулирования объектами в отдельной контролируемой атмосфере.

Существуют два типа перчаточных боксов. Первый позволяет человеку работать с радиоактивными материалами или возбудителями инфекционных заболеваний, а второй позволяет манипулировать веществами, которые должны содержаться в инертной атмосфере очень высокой чистоты, такой как аргон или азот. Идея данного проекта была взята именно с перчаточного бокса.

Изучить способы обезопасить персонал, оператора и окружающих, а также удешевить стоимость и уменьшить количество защитного обмундирования - наша основная цель.

В отличие от перчаточного бокса наша биомеханическая коробка позволит оператору выполнять все необходимые работы и испытания на безопасном расстоянии без непосредственного контакта с объектом взаимодействия.

Данный критерий позволяет защитить человека от непредвиденных сбоев в конструкционной части оборудования, а также снижает количество затрат на обмундирование человека, помещения и нанимаемый персонал.

Идеи. Самое главное – это возможность легкой обучаемости персонала, также в использовании устройства. Не менее важны доступность, максимальная защищенность путем использования материалов, способных ослаблять потоки фотонного излучения, защищать от химических реакций, полная герметичность и автоматизация (система внутреннего и внешнего пожаротушения), использование тензометрических датчиков (датчиков изгиба и оказываемого давления) сервоприводов, электрических газлифтов. Также есть вариант с использованием датчиков движения и положения, камеры(датчика) глубины на основе ИК проектора и монохромной КМОП – матрицы, цветной камеры и использование дисплеев, которые будут отображать необходимые данные проведения работы внутри данного бокса.

Концептуальный чертеж. Данная коробка состоит из 9 элементов.

Рабочая область. Отсек, в котором будут проводится экспериментальные работы, с использованием камеры видеонаблюдения.

Бак для очистки. Отходы, образовавшиеся по окончанию работ с опасными для человека материалами, будут сброшены в специальный отсек, для последующей утилизации или переработки.

Бак с дезинфицирующим раствором. Перед началом и завершением работы, рабочая область будет продезинфицирована, для безопасности и сокращения рисков с опытами проводимые над биологическими образцами.

Вентиляция. Для поддержания качества чистого воздуха в рабочей области.

Отсек с реагентами. Данный отсек используется для нейтрализации химических реакций или свойств отходов образовавшийся после экспериментов.

Система фильтрации. Данная система необходима для избавления лишних или же опасных газов и жидкостей.

Изолированный коридор. Через данный коридор буду поставляться образцы, что должны быть изолированы от внешних факторов, а также для предотвращений нарушений систем безопасности.

Канализация. Отходы что были нейтрализованы с помощью реагентов, вследствие чего станут безопасными для окружающей среды и будут удалены в канализацию.

Манипулятор Dobot Magican [3]. Данный манипулятор позволит дистанционно проводит эксперименты с материалами, опасными для человека. Главное достоинство данного манипулятора в том, что он достаточно мобилен из-за своего размера, а также прост и понятен в управлении.

Нами был разработан концептуальный чертеж (рисунок 1), который даст представление о том, как теоретически может быть устроена данная идея.

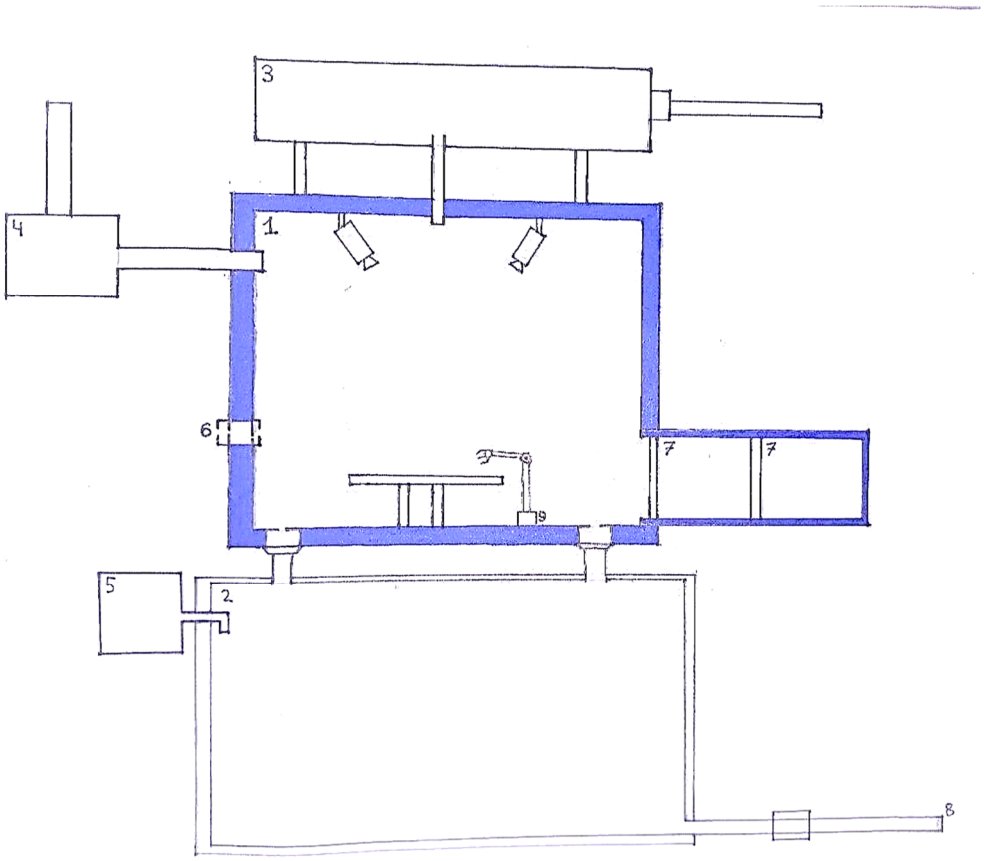


Рисунок 1 – Концептуальный чертеж биомеханической коробки

Заключение. Данный концепт в будущем позволит проводить эксперименты безопасно, а также без риска для здоровья человека, даст возможность снизить затраты на обучение персонала, что повысит количество проводимых экспериментов.

Литература

1. Работа с опасными материалами. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Перчаточный_боксРабота.

2. Бокс микробиологической безопасности. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ламинарный_бокс.

3. Горнов О.А. Программирование манипулятора в среде GOOGLE BLOCKLY: DOBOT MAGICIAN: Образовательная инженерная платформа. М. : Экзамен, 2021. 188 с.

ПРИМЕНЕНИЕ AR-ОЧКОВ И VR-ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ: ИМИТАЦИЯ И ЛЕЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОСТОЯНИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ

А.А. Арыстанбеков, Э.В. Ефремова, Д.А. Круцких, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, Krusckih_2004@mail.ru
Научный руководитель: С.Г. Михальченко, д-р техн. наук, зав. каф. ПрЭ

Проект ГПО-ШИФР – «AR и VR в медицине: новые горизонты для лечения и образования»

С развитием современных технологий виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR), AR-очки и VR-технологии стали неотъемлемой частью медицинской практики. Эти устройства предоставляют уникальные возможности для имитации различных состояний и заболеваний, а также способствуют разработке методов лечения и психологической реабилитации пациентов. В данной статье мы обсудим актуальность применения AR-очков и VR-технологий в медицине, их значимость, а также опишем цели и задачи использования этих технологий.

Ключевые слова: *медицинские технологии, виртуальная реальность, дополненная реальность, обучение в медицине, диагностика, лечение, реабилитация, пациентские приложения, хирургическая подготовка, психотерапия, фобии, посттравматические расстройства*

Расшифровки:

– VR (Virtual reality) – технология, позволяющая создавать полностью виртуальное окружение, в котором пользователь полностью погружается;

– AR (Augmented reality) – технология, которая добавляет виртуальные элементы в реальное окружение, обогащая его информацией.

Возможности использования VR и AR в медицине [1].

Современные технологии виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) открывают новые горизонты для применения в медицине. Вот несколько примеров.

1. В области медицинского обучения VR и AR позволяют создавать интерактивные тренажеры и симуляторы для студентов и врачей, что способствует улучшению навыков диагностики и хирургических вмешательств, а также предоставляет возможность тренироваться в безопасной среде.

2. VR-технологии помогают врачам осуществлять диагностику и лечение, позволяя им визуализировать органы пациента в трехмерном формате. AR-очки, например, позволяют видеть виртуальный экзоскелет человека и обнаруживать аномалии или искривления, а также отслеживать пульс в режиме реального времени для определения наличия аритмии.

3. VR и AR могут быть использованы для разработки индивидуализированных программ реабилитации и тренировок с целью помочь пациентам вернуть двигательные и когнитивные навыки после травм или операций.

Важность VR и AR в медицине[1]/[3].

VR и AR технологии предоставляют возможности как для врачей, так и для пациентов.

1. Врачи могут использовать VR для более точной диагностики и лечения, а также для обучения.

2. Пациенты могут получить более понятную визуализацию своих состояний и сотрудничать с врачами в принятии решений о лечении и реабилитации.

Цели и Задачи Применения VR и AR в медицине [2].

Использование VR и AR в медицине направлено на помощь пациентам в их выздоровлении и реабилитации. Основные цели включают:

– подражание различным медицинским ситуациям для обучения и диагностики;

– разработка индивидуальных программ реабилитации для каждого пациента;

– предоставление средств пациентам для более эффективного контроля своего состояния и симптомов.

Примеры Применения VR и AR в медицине [3].

1. Хирургическая Подготовка: Хирурги могут использовать VR для тренировки перед сложными операциями, что увеличивает точность и безопасность медицинских процедур.

2. Реабилитация после инсульта: Пациенты, пережившие инсульт, могут использовать AR для улучшения моторных навыков через интерактивные упражнения и визуализацию прогресса.

3. Психотерапия: VR позволяет пациентам с фобиями и посттравматическими расстройствами проходить терапию в контролируемой виртуальной среде.

Заключение. Мы, как студенты, положительно оцениваем потенциал VR и AR технологий в медицине. Мы верим, что эти технологии могут быть успешно внедрены в медицинскую практику для улучшения диагностики, лечения

и реабилитации пациентов. Наши идеи включают создание медицинских образовательных платформ на основе VR и AR, разработку приложений для пациентов, а также интеграцию этих технологий в рутинные медицинские процедуры.

Литература

1. Технологии виртуальной и дополненной реальности и их актуальность в разных сферах: медицина, образование, игры: сайт Арсис. URL: https://www.arsis.ru/blog/vr-ar.

2. использование AR и VR в медицине / А.М. Сотников, А.Ю. Тычков, Р.В. Золотарев [и др.] // Вестник Пензенского гос. университета. Пенза, 2021.

3. Jerald J. The VR Book: Human-Centered Designed for Virtual Reality. New York : Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool, 2016. 636 p.

ПРИМЕНЕНИЕ МОСА ТЕСТА В РАБОТЕ С ТРЕНАЖЕРОМ КОГНИТИВНЫХ И РЕЧЕВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

А.В. Шмулько, Д.А. Станкевич, студенты каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, aleksandr.shmulko@mail.ru, stankevich11a@mail.ru

Проект СБИ-2301 – Программное обеспечение для домашнего тренажера когнитивных и речевых способностей

В данной статье проводится обзор решения входного оценочного тестирования пациентов для с работы с тренажером, предназначенным для восстановления когнитивных и речевых способностей в домашних условиях.

Ключевые слова: *инсульт, реабилитация, МоСА тест, тренажер, упражнения*

В настоящее время медицинские учреждения, проводящие реабилитацию людей, перенесших инсульт, сталкиваются с нехваткой персонала для постоянного присмотра и наблюдением за пациентов. При прохождении реабилитации важно отслеживать изменения их состояния. Более того, после выписки из больницы необходимо обеспечить продолжение реабилитации для полноценного восстановления пациентов. Обычно их оценивают по Монреальской когнитивной шкале – МоСа [1]. Для этого существуют специально разработанные упражнения и система оценки, по результатам которых и выявляют уровень когнитивных способностей.

Тестирование представляет собой лист бумаги, по которому лечащий врач и проводит тестирование. Решить проблемы загруженности врачей можно, реализовав это тестирование в формате программного обеспечения, чтобы пациент мог самостоятельно пройти тестирование. Благодаря такому решению врач всегда может получить актуальные данные по состоянию пациента, даже если сам

пациент находится вне стен медицинского учреждения. Такой подход при меньшем количестве человеко-часов позволяет увеличить количество пациентов и снизить объем работы у медицинских сотрудников.

Монреальская шкала оценки когнитивных функций (тест MoCA) была разработана как средство быстрой оценки при умеренной когнитивной дисфункции. Она оценивает различные когнитивные сферы: внимание, концентрацию, исполнительные функции, память, язык, зрительно-конструктивные навыки, абстрактное мышление, счет и ориентацию.

Время для проведения MoCA занимает 10–15 минут. Максимальное количество баллов – 30; 26 баллов и более считается нормальным, 25 и менее свидетельствуют о наличии когнитивных нарушений.

Такая же бальная система и будет реализована в тренажере, и на основании полученного результата, будет определяться начальный набор упражнений и его сложность для пациента.

Далее, с каждым разом по результатам успешного выполнения пациентом набора упражнений, сложность заданий повышается.

Через 2–3 недели проводится повторный MoCA тест, с учетом результатов пациента.

При желании пациент может пройти MoCA тест заново, а также выбрать любой интересующий его набор упражнений.

Для тренажера когнитивных и речевых способностей MoCA тест будет реализован с помощью кроссплатформенной среды разработки – Unity.

MoCA тест включает в себя 8 блоков из 11 заданий, по итогу выполнения которых, пациент может получить до 30 баллов:

Первый блок – Зрительно-конструктивные / Исполнительные навыки. Состоит из 3-х заданий:

В первом задании на экране произвольно появляются точки с указателями. Например: числовые от 1 до 5, и буквенные от А до Д. Пациенту необходимо прочертить линию, используя дисплей сенсорного экрана тренажера. Последовательность может начинается как с «1», так и с «А», и идти с чередованием букв и цифр. По итогу пациенту присваивается 1 балл, если последовательность прочерчена верно, и 0 баллов, если была допущена ошибка.

Во втором задании пациенту необходимо нарисовать фигуру, используя дисплей сенсорного экрана тренажера. В задании выдается один произвольный трехмерный рисунок геометрической фигуры. Больному необходимо повторить этот рисунок. Оценка: если все линии нарисованы, нет лишних линий, линии относительно параллельны и их длина одинакова, то за задание присваивается 1 балл. Если любой из перечисленных критериев не соблюдается, то балл не дается.

В третьем задании пациенту необходимо нарисовать часы, с указанным расположением стрелок. Оценка: если циферблат круглый или незначительно искривленный, цифры стоят в правильном порядке, а стрелки стоят согласно условию, то присваивается 3 балла. Балл не присваивается если какой-то из критериев не соблюдается.

Второй блок – **Названия**. Состоит из одного единственного задания:

а) пациенту выводится на экран 3 картинки с различными животными. Необходимо вписать в текстовые поля, расположенные под каждой картинкой соответственно, названия животных. Оценка: за каждое правильно названное животное присваивается балл.

Третий блок – **Память**. Состоит из одного задания:

а) пациенту последовательно выводится список слов для запоминания. Через небольшое время необходимо будет ввести слова в текстовые поля по памяти. Дается 2 попытки для прохождения задания. Оценка: 1 балл присваивается за правильно заполненный список.

Четвертый блок – **Внимание**. Состоит из 3-х заданий:

В первом задании пациенту дается по очереди 2 списка цифр. Ему необходимо повторить первый список в прямом порядке, а второй в обратном. Оценка: за каждый правильно введенный список присваивается 1 балл.

Во втором задании пациенту показывают 1 букву, которую нужно запомнить. Далее идет ряд букв, последовательно по каждой букве. При появлении на экране буквы, которую необходимо было запомнить, нужно нажимать на кнопку. Оценка: балл присваивается в случае совершения не более 1-й ошибки.

В третьем задании дается уменьшаемое число и вычитаемое число. Пациенту нужно будет отнять от уменьшаемого вычитаемое число 5 раз и записывать соответствующие результаты в поля на экране. Оценка: за 4–5 правильных ответа: 3 балла, 2–3 правильных ответа: 2 балла, 1 правильный ответ: 1 балл, 0 правильных ответов: 0 баллов.

Пятый блок – **Речь**. Состоит из 2-х заданий.

В первом задании дается два предложения. Пациенту необходимо повторить их вслух, используя микрофон тренажера. Оценка: за каждое предложение присваивается 1 балл. Балл не присваивается, если предложение было проговорено нечетко и с перестановкой или пропуском слов.

Во втором задании необходимо назвать максимальное кол-во слов, на данную в задании букву, за одну минуту, используя микрофон тренажера. Оценка: балл присваивается, если было названо 11 или более слов.

Шестой блок – **Абстракция**. Включает одно задание:

В этом задании дается 2 пары слов. например: банан-апельсин. Пациенту нужно понять, что общего между этими словами и записать в текстовое поле

(фрукты). Оценка: за каждую правильно названную связь из двух пар слов дается 1 балл. Балл не дается, если связь указана неверно.

Седьмой блок – **Отсроченное воспроизведение**.

В этом задании пациенту необходимо вспомнить и записать 5 слов, которые выводились ему для запоминания в блоке заданий “Память”. Оценка: за каждое запомненное слово присваивается 1 балл.

Восьмой блок – **Ориентация**. Включает в себя одно задание.

В этом задании пациенту необходимо по памяти, никуда не заглядывая указать текущую дату, месяц, год, день недели и город. Оценка: за каждый пункт присваивается 1 балл. Всего 5 баллов.

Таким образом, в результате данной работы был определен и описан тестовый набор МоСА, который будет использоваться при работе с будущим тренажером.

Литература

1. Монреальская шкала оценки когнитивных функций. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/scale/b37c65af-b0e9-4c23-8754-f4723f55c4c9 (дата обращения: 9.11.2023).

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИАПАТИТА

Д.Д. Скоробогатов, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, danilskor2000@mail.ru
Научный руководитель: М.Ю. Катаев, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

Разработана регрессионная модель для предсказания коэффициента поглощения ТГц-излучения для прогнозирования данного параметра в зависимости от концентрации многостенных углеродных нанотрубок в композитной керамике на основе гидроксиапатита.
Ключевые слова: *гидроксиапатит, нейронные сети, регрессионный анализ, оптические свойства, коэффициент поглощения, ТГц спектроскопия*

Создание и исследование керамических материалов из гидроксиапатита (ГА) с добавлением многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ) является трудозатратным и трудоемким процессом, требующим дорогостоящего оборудования для производства.

С увеличением концентрации нанотрубок механические свойства композитов увеличиваются, а пористость уменьшается. Уменьшение пористости

композита связано, по-видимому, с тем, что на углеродные нанотрубки в процессе спекания налипает гидроксиапатит, заполняя поры внутри материала.

Пористость материалов, является ведущей качественной характеристикой для настоящего исследования. Известно более 60 аналитических методов исследования пористой структуры твёрдых тел [1, 2]. Одним из таких методов неразрушающего и неинвазивного исследования пористости твёрдых материалов является использование излучения терагерцового (ТГц) диапазона. Благодаря чему можно точно и быстро контролировать пористость во время производства или во время производственного процесса.

Данный способ анализа материала позволяет получить оптические параметры, в том числе коэффициент поглощения.

Из этих данных вычисляют пористость материала, что также может занять достаточно много времени. Из-за чего более эффективно сравнивать данные оптических свойств материалов.

Для оптимизации данного процесса можно применить нейросетевая моделирование различных свойств материалов, в том числе и оптические свойства.

Нейросетевая регрессионная модель в данной работе разрабатывалась на основе библиотеки keras для языка программирования python.

Для начала были преобразованы входные данные для обучения нейронной сети, для этого были произведены следующие преобразования: нормировка данных, разделение данных на тестовую и обучающую выборки.

Так как входных данных для обучения нейронной сети довольно мало, поэтому был использован многослойный перцептрон с двумя скрытыми слоями.

Также для подбора оптимальных активационных функций данной сети использовалась библиотека keras tuner, благодаря которой можно варьировать параметры нейронной сети, обучать сети для каждого варианта изменения её параметров, а также сравнивать обученные модели.

В результате подбора параметров модель имеет следующую архитектуру (рисунок 1).

```
_________________________________________________________________
 Layer (type)                Output Shape              Param #
=================================================================
 dense_28 (Dense)            (None, 15)                105

 dense_29 (Dense)            (None, 15)                240

 dense_30 (Dense)            (None, 1)                 16

=================================================================
Total params: 361
Trainable params: 361
```

Рисунок 1 – Архитектура нейронной сети

Выбранные активационные для скрытых слоёв – selu.
Построен график (рисунок 2) для отображения результатов работы.

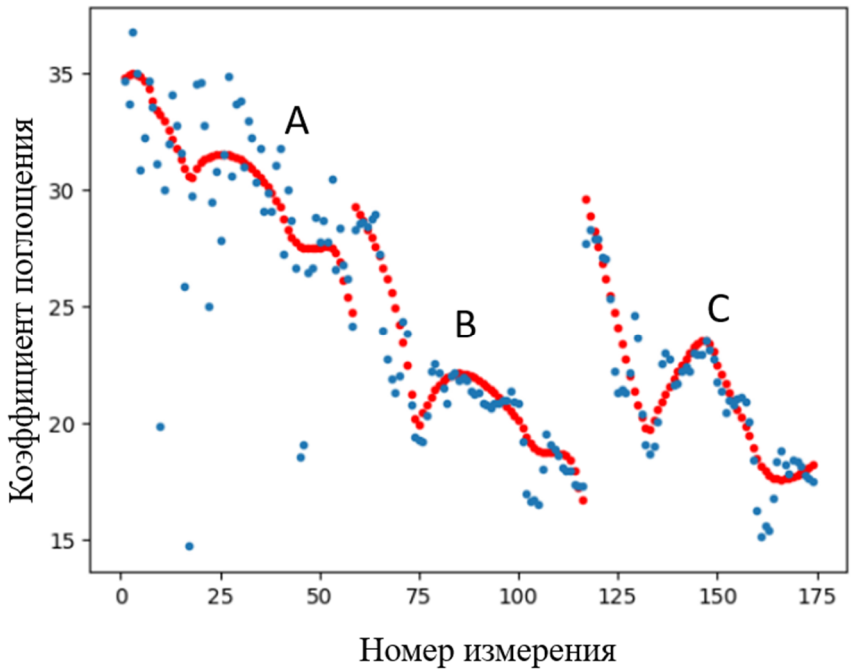


Рисунок 2 – Результат работы нейросетевой регрессионной модели
(А – Чистый ГА, В – ГА + 0.1 масс. % МУНТ, С – ГА + 0.5 масс. % МУНТ)

Данная модель имеет среднеквадратическое отклонение около 0.0072914 для всех входных данных, а для тестовой выборки среднеквадратическое отклонение составило 0.01983773.

Для анализа точности данной модели были созданы две регрессионные модели, основанные на классических методах: модель линейной регрессии и модель полиноминальной регрессии. Результаты для сравнения точности прогнозирования данных моделей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Среднеквадратичное отклонение в результате работы моделей

	Чистый ГА	ГА + 0,1 масс. % МУНТ	ГА + 0,5 масс. % МУНТ	Тестовая выборка
Линейная модель	0,025	0,025	0,025	0,02498
Полиноминальная модель	0,024	0,024	0,024	0,02403
Нейросетевая модель	0,0149	0,0032	0,0037	0,0198

Из данных таблицы видно, что нейросетевая модель превосходит по точности остальные регрессионные модели.

В результате были разработаны три регрессионные модели: линейная, полиномиальная и нейросетевая. Нейросетевая модель для тестовой выборки оказалась с наименьшим среднеквадратическим отклонением 0.0198.

При этом, с учетом возможных улучшений, нейросетевая модель имеет потенциал достичь более высокой точности. В будущем можно расширить обучающую выборку, применив интерполяцию, создав новые образцы данных и изучив их, что позволит улучшить точность регрессионной модели, основанной на нейросетях. Таким образом, дальнейшее развитие нейросетевой регрессионной модели требует модификации ее архитектуры с целью достижения более точных результатов.

Литература

1. Фандеев В., Самохина С. Пористость. Методы исследования пористых структур // Интернетжурнал «Науковедение». 2015. Т. 7, № 4. С. 118.

2. TerahertzBased Porosity Measurement of Pharmaceutical Tablets: a Tutorial / P. Bawuah, D. Markl, D. Farrell [et al.]. Text : electronic // Journal of Infrared, Millimeter and Terahertz Waves. 2020. Vol. 41, Iss. 4. P. 450469. DOI 10.1007/s10762019006590.

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДОМАШНЕГО ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСТИНСУЛЬТНЫХ БОЛЬНЫХ

Д.Л. Зорин, студент каф. ВС, Ю.Ф. Савчук, студент каф. ПИШ

г. Томск, ТУСУР, daniil.zorin.leon@gmail.com, ikolt456@gmail.com

Проект СБИ-2301 – Программное обеспечение для домашнего тренажера когнитивных и речевых способностей

Обсуждаются решения для схемотехнической реализации устройства взаимодействия человека с тренажером, предназначенного для восстановления в домашних условиях когнитивных, моторных и речевых способностей у пациентов после острого нарушения мозгового кровообращения.

Ключевые слова: *инсульт, реабилитация, домашние условия, болезнь, упражнения, тренажер, комплектующие, HID устройство*

Люди, перенесшие инсульт сталкиваются с проблемами, такими как нарушения когнитивных, моторных и речевых способностей. Для их самостоятельного восстановления разрабатывается тренажер для тренировки когнитивных и речевых способностей, но исходя из их ограничений взаимодействие с ним должно быть понятным. Поэтому разрабатывается HID устройство, которое

будет передавать системе команды. HID устройство – это класс устройств для взаимодействия человека с системой.

Исходя из базового функционала домашнего тренажера и выбранных упражнений, разработана структурная схема устройства, представленная на рисунке 1, проведен подбор комплектующих, представленные в таблице 1, для создания HID устройства для домашнего тренажера, которая бы соответствовала требованиям к минимально жизнеспособному продукту.

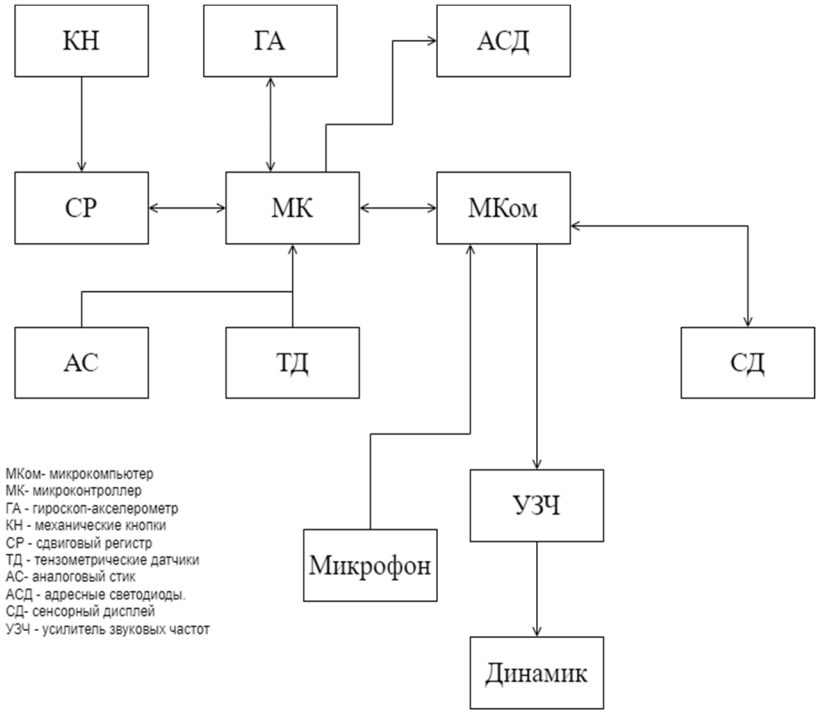


Рисунок 1 – Структурная схема HID устройства

Таблица 1 – Выбранные комплектующие

Комплектующие	Наименование	Критерии подбора
Микрокомпьютер	Repka Pi 3	Наличие, доступность
Дисплей	7 дюймовый емкостный сенсорный ЖК-экран 1024x600	Наличие, готовый модуль
Гироскоп	MPU-6050	Доступность
Звук	USB внешняя звуковая карта	Доступность
	Микрофон EM-9767(p)	Доступность
	Динамик TRI-40N-B, 8 Ом, 0,5 Вт	Доступность
Микроконтроллер	STM32F103	Доступность
Аналоговое управление	Тензодатчики	Доступность
Клавиатура	Набор тактовых кнопок MX1A-11NN	Доступность
Подсветка	RGB светодиоды	Доступность

Устройство представляет из себя аппаратно-программный комплекс. В основе устройства лежит микрокомпьютер, микроконтроллер, датчики и устройства ввода/вывода. Оно предназначено для проведения тренировок у пациентов, перенесших инсульт, с целью восстановления когнитивных и речевых функций. Устройство оснащено механическими кнопками для удобства использования пациентами. Датчики измеряют силу и помогают оценить улучшение моторики. Гироскоп-акселерометр используется для проведения упражнений на баланс и пространственную ориентацию. Для отображения информации предусмотрен сенсорный дисплей. Для развития речевых навыков используются микрофон и динамик. Питание осуществляется через USB, а система управления устройством обеспечивает контроль и стабилизацию выходного напряжения.

Также была написана программа для микроконтроллера, чтобы микрокомпьютер и другие устройства могли распознать периферию и человек мог взаимодействовать с системой через них, проверка работоспособности подключенного HID устройства показана на рисунке 2.

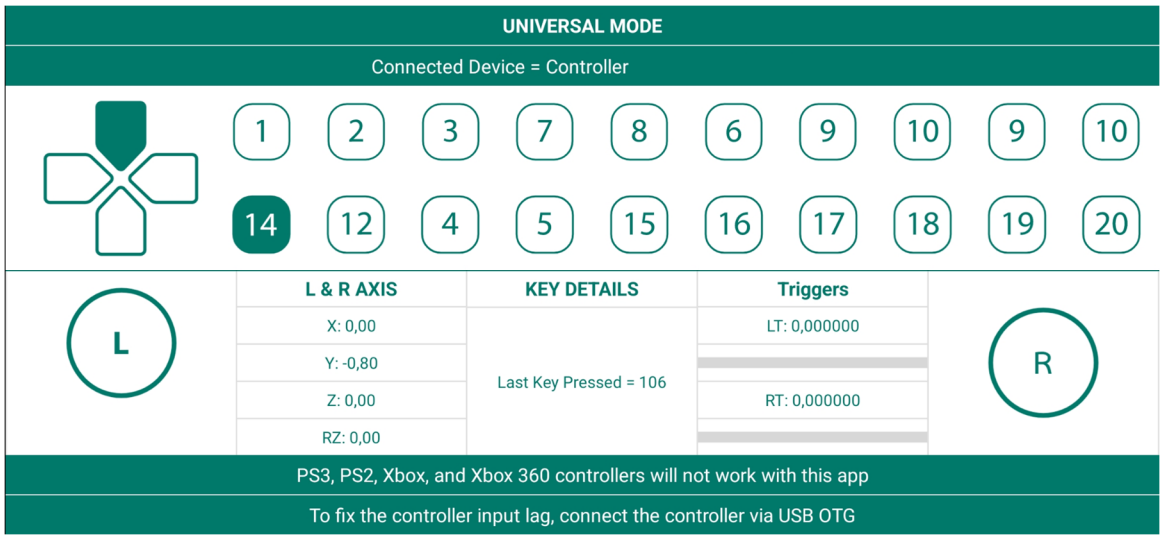


Рисунок 2 – Снимок экрана системы Android во время проверки подключения разработанного HID устройства

Таким образом, в результате данной работы была разработана структурная электрическая схема, выбраны комплектующие для реализации функционала макета HID устройства и будущего тренажера. Проверена работоспособность программы для микроконтроллера.

Литература

1. Войцицкий А.Н. Последствия инсульта. Сайт : Клиника доктора Войта. URL: https://clinica-voita.ru/reading/insults /posledstviia_insulta/ (дата обращения: 20.11.2023).

2. Общие сведения об устройствах с человеческим интерфейсом (HID) : Microsoft Learn. URL: https://learn.microsoft.com/ru-ru/windows-hardware/drivers/hid/ (дата обращения: 20.11.2023).

3. Крившенко В.В., Савчук Ю.Ф. Конструктивные особенности тренажера для реабилитации постинсультных больных в домашних условиях // Наука и практика: проектная деятельность – от идеи до внедрения-2021 : материалы XI региональной науч.-практ. конф. Томск, 2022.

Секция 3. ГУМАНИТАРНЫЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

КВИЗ «УМ IN ACTION»

С.И. Борзецова, К.Е. Борнашова, Д.А. Шемелина, студенты каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, borzetsova02@gmail.com
Научный руководитель: Н.С. Бирюкова, ассистент каф. УИ

В работе была раскрыта актуальность квизов. Разработан и проведен собственный квиз, собрана обратная связь с участников мероприятия.
Ключевые слова: *квиз, ТУСУР, обратная связь, мероприятие*

Квиз (от англ. quiz) – «проверочный опрос» [1]. Это соревнование, где команда из нескольких человек отвечает на вопросы, тем самым соревнуясь с другими участниками. Побеждает тот, кто ответил на большее количество вопросов верно. В русском языке аналогом этого слова является знакомая нам викторина.

В современном мире большую популярность набирают квизы [2, 3].

В сообществе профсоюзной организации студентов ТУСУР была найдена информация, что за период с февраля по ноябрь 2023 года было проведено 10 квизов [4].

Квизы помогают развивать усидчивость, концентрацию внимания, логику и креативное мышление. А также в игре присутствует командный дух, чувство соперничества и работа на результат. Поэтому эта игра стала так популярна среди молодежи всего мира

На основе выше сказанного, была определена значимость квизов. Поэтому группой ОПД «Event-менеджмент в проектировании студенческих мероприятий» (авторами статьи) было принято решение организовать и провести 12.11.2023 года квиз «Ум in action», в котором было 6 блоков, направленные на разные области жизни.

Для продвижения мероприятия и сбора заявок была создана группа в социальной сети Вконтакте [5]. В ней публиковались посты и клипы. Маскотом мероприятия стал пришелец по имени Вит.

Блок про ТУСУР

На квизе был блок, посвященный ТУСУРу, на который участники с легкостью ответили. Студентов заинтересовал блок про ТУСУР, так как некоторые узнали о нем немного больше. Вопросы были следующие:

1) Когда был создан ТУСУР?
2) Рейтинг ТУСУРа среди вузов России?
3) Сколько направлений в ТУСУРе?
4) На базе каких двух факультетов был создан ТУСУР.

5) Сколько факультетов в ТУСУРе.

Вопросы были не сложные, но достаточно информативные и интересные. Этот блок разбавил квиз своей актуальностью. И было видно, как ребята с интересом обсуждали, те или иные варианты, рассуждая над правильным ответом. Участники задавали уточняющие вопросы, на которые получали ответ от ведущего мероприятия. Для участников данный блок был одним из самых интересных во всем квизе.

Направленность каждого блока

Блок одежды: Даёт понять участникам, что то, что дешево выглядит на первый взгляд, может стоить крупную сумму денег и также наоборот.

Блок фильмы: Даёт участникам возможность показать себя и свои знания в области кино, так как зачастую люди смотрят фильмы, сериалы, мультики, аниме только для себя, а здесь они могут воспользоваться своими знаниями и помочь команде.

Блок спорт: Даёт участникам понять, что спорт может быть не только серьезным и скучным, а также очень интересным и весёлым за счёт названий некоторых видов спорта или инвентаря.

Блок музыка: Также, как и с фильмами, любителям музыки очень нравится показывать свои знания в области музыки и данный блок позволяет им показать себя здесь.

Блок бизнес: Даёт участникам либо показать свои знания в области бизнеса или цитат известных людей, либо даёт возможность показать свои юмористические способности, так как баллы давались также и за смешные ответы.

Блок ТУСУР: Описание блока приведено выше.

По завершению мероприятия от участников была собрана обратная связь в виде анкеты.

Результаты обратной связи

В анкете были заданы следующие вопросы:

Как прошёл квиз, (83,3% поставили оценку 5, по 8,3% поставили оценку 3 и 4).

Оцените блоки квиза, (58,3% поставили оценку 5, 41,7% поставили оценку 4).

Насколько вам понравился Вит, (83,3% поставили оценку 5, по 8,3% поставили оценку 2 и 4).

Оцените работу организаторов и проводящих (83,3% поставили оценку 5, 16,7% поставили оценку 4).

В заключении хотелось бы подытожить, что студентам ТУСУРа был интересен данный формат проведения мероприятия, отзывы преимущественно положительные. Цель, поставленная в рамках ОПД-3, авторами статьи была достигнута.

Литература

1. Применение КВИЗ-технологий в образовании. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kviz-tehnologii-v-obrazovanii/viewer (дата обращения: 14.11.2023).

2. Квиз, плиз. URL: https://franch.quizplease.ru/ (дата обращения: 15.11.2023).

3. Разбираемся, почему квизы в России переживают вторую волну популярности? URL: https://vc.ru/u/441967-vadim-pshtyka/671741-razbiraemsya-pochemu-kvizy-v-rossii-perezhivayut-vtoruyu-volnu-populyarnosti (дата обращения: 14.11.2023).

4. Профсоюзная организация студентов ТУСУРа. URL: https://vk.com/ppos_tusur (дата обращения: 13.11.2023).

5. Ум in Acnion. URL: https://vk.com/vit1211 (дата обращения: 10.11.2023).

ГЛОБАЛЬНЫЕ КРИЗИСЫ: ЕСТЬ ЛИ ВЫХОД?

Ю.А. Бычкова, М.Е. Карпова, студенты каф. ЭБ

г. Томск, ТУСУР, mc.tamagotchi@mail.ru, yuliab13@icloud.com
Научный руководитель: Н.Ю. Изоткина, доцент каф. КЭБ

Проект ГПО КИБЭВС-2201 – Разработка учебно-методических комплексов

В статье рассматриваются различные аспекты глобальных кризисов. Авторы исследуют причины и последствия кризисов. Особое внимание уделяется взаимосвязи между экономическими, политическими и социальными факторами, а также роли международного сотрудничества и инноваций в решении глобальных проблем.

Ключевые слова: *Россия, глобализация, экономический кризис, национальная валюта*

Современный этап экономического развития – глобализация всех сфер общества. Как правило, принято называть лишь положительные стороны изменений, поскольку во многом глобализация служит развитию не только экономики страны, но и продвижению технического прогресса, улучшения торговых отношений и мирового экономического климата в целом.

Тем не менее, быстрые темпы изменения влекут за собой определенные проблемы, которые связана в первую очередь с невозможностью быстро реагировать на необходимые нововведения. Такие проблемы могут встречаться не только у мало развитых стран, но и у стран, чьи экономики занимают ведущее место на мировой арене. Во всей сфере общественно-экономической глобализации она

наиболее мощно вторглась в область международных финансов, создавая обстановку крайней неустойчивости глобальной экономики [1].

Кроме того, ряд исследователей и экспертов склонны рассматривать глобальный кризис как историческое следствие глобализации. Стремление унифицировать границы и ценности различных стран влечет за собой невозможность построения «рабочей» экономической и политической системы, поскольку такие системы должны строиться на индивидуальных и групповых интересах общества и государства [2].

Попытка унифицировать ценности может привести к определенным политическим разногласиям между странами, которые, как правило, влекут за собой введение ограничений и запретов, мешающих развитию отдельных стран. В качестве примера можно привести повышение цен на бытовую энергию. По мере роста цен на энергоносители доверие потребителей резко упало. В Европе дорогая энергия лишает потребителей покупательной способности и делает заводы более затратными в эксплуатации, и все это рано или поздно приведет европейские страны к рецессии, а при самых негативных прогнозах – к остановке целых отраслей производства [3].

Еще одной проблемой глобальных кризисов экономики можно выделить циклической ее развитие. Экономический кризис считается неизбежной частью экономического цикла. Несмотря на различия подходов и оценок разных экономических школ к определению кризиса, их общий вывод состоит в том, что кризисы – это закон движения капитализма, который носит циклический характер [4], поэтому с этой точки зрения можно говорить, что экономические кризисы неизбежны.

Заглядывая в историю, можно найти подтверждение цикличности кризисов, самый крупный из которых пришелся на период 2008–2009 годов – в 2009 году физический объем ВВП упал на 7,8%, однако уже на следующий год ВВП вернулся к росту и в 2010 году вышел на пик 4,5% (рисунок 1).

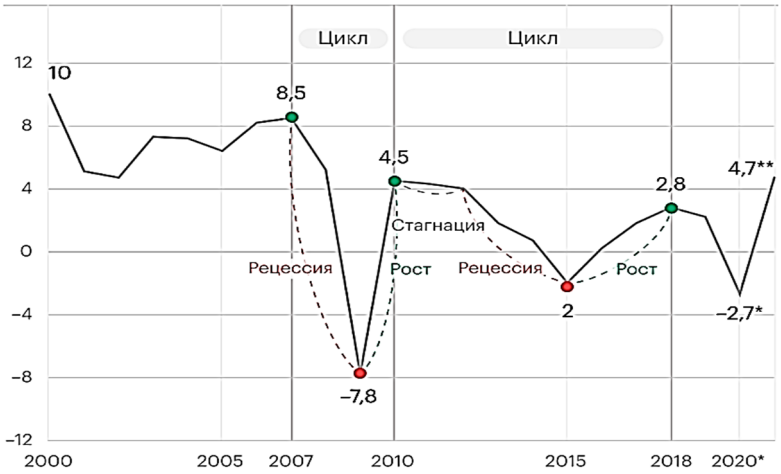


Рисунок 1 – Цикличность кризисов (источники: Росстат, РБК)

Самый недавний экономический кризис, который затронул не только экономику России, но и весь мир пришелся на период коронавирусной пандемии, когда существенные изменения потерпели все страны. Ограничения на импорт и экспорт, а также запреты на свободное передвижение и очную работу граждан повлекли за собой падение российского ВВП на 2,7%, а экономика США показала крупнейшее падение со времен Второй мировой войны Реальный ВВП США в 2020 году сократился на 3,5% в сравнении с итогами 2019 года, сообщило бюро экономического анализа Минфина страны [5].

Какие последствия могут возникнуть в результате мирового экономического и финансового кризиса?

Глобальный финансово-экономический кризис оказывает значительное воздействие на мировой порядок не столько в экономическом плане, сколько в политическом. В статье Марка Фридриха подробно отмечаются несколько исходов, возникших в результате политического кризиса [6]: США использует денежные средства как механизм давления, что является крупной ошибкой и ослабляет позицию как ведущей мировой державы. Так, некоторые страны постепенно начали отказываться от долларового расчета, например, Китай и Иран [7].

Начало Россией специальной операции привело к разладу в мировом сообществе. Страны Евросоюза и Соединённые Штаты Америки ввели санкции, не только в отношении Российской Федерации, но и к дружественным странам, что поддерживают Россию. Также после ареста Российских резервов в Белом доме существует опасение относительно последствий конфискации, которые были заморожены. Этот шаг может подорвать уровень доверия инвесторов к США. Существует риск того, что данная ситуация может привести к потере США своего статуса более подходящего места для хранения резервов других стран [8]. Можно сказать, что мировой экономико-финансовый кризис имеет значительное воздействие на глобальную экономику и политические отношения, приводя к изменениям в использовании доллара в качестве мировой резервной валюты и вызывая дискуссии и разногласия в мировом сообществе.

Стоит отметить, что ЦБ России предположил несколько сценариев развития макроэкономики в 2023 году и одним из них является наступление мирового финансового кризиса, который будет сопоставим по масштабу с кризисом 2008–2009 годов. Согласно мнению ЦБ РФ, такой сценарий может реализоваться в случае, если одновременно произойдут два важных события: быстрое и значительное ужесточение монетарной политики в США, а также разрыв финансовых пузырей на рынках и не важно чем это будет спровоцировано [9].

Однако ведущие аналитики прогнозируют серьезные проблемы, с которыми может столкнуться США в течение пяти лет. Данные проблемы будут связаны с увеличением долгового и кредитного бремени, ослабление национальной валюты, что может сопровождаться дефолтом как когда-то в СССР. Также

произойдет падение стоимости активов, возможно усугубится проблема со снабжением нефтью, а в следствии зависимостью национальной валюты от нефтяного рынка, зарождение конфликтов из-за ресурсообеспечения, расходы на военно-промышленный комплекс.

В условиях санкций, Россия сделала значительное изменение в своей экономической стратегии, ориентируясь практически на полную замену импорта внутренним производством. Также происходит активное развитие новых рынков для продажи энергетических ресурсов, и создаются инновационные бизнес-модели, позволяющие обойти санкции через изменение логистики.

Сейчас Российской Федерации важно стратегически мыслить о своем перспективном будущем в сфере энергетики и технологий. В своей устремленности укрепиться на мировой арене, Россия активно расширяет сотрудничество с международными организациями, такими как БРИКС и ШОС. С каждым днем все больше стран, включая Иран, Бразилию и страны Ближнего Востока, проявляют интерес к членству в этих объединениях, подчеркивая свои права на суверенитет и поощряя продуктивное сотрудничество на основе здоровой конкуренции и отказа от использования доллара для проведения расчетов, минимизируя влияние США как в политике, так и в экономике.

Подытожив, можно сказать, что причинами экономических кризисов могут послужить как глобальная обстановка на мировой арене – политические споры или катастрофы иного характера (такие как пандемия, стихийные бедствия), – так и индивидуальные эпизоды развития экономики стран – циклические спады.

Литература

1. Бекетов Н.В. Глобализация мировой экономики и мировой финансовый кризис // Финансы и кредит. 2009. №25 (361). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/globalizatsiya-mirovoy-ekonomiki-i-mirovoy-finansovyy-krizis (дата обращения: 18.11.2023).

2. Hajiyeva, Vasila. Глобальный кризис: причины, направления и пути преодоления. Век глобализации. М., 2020. Т. 1. С. 106–111.

3. Киргизова Н.Н. 1 глобальный финансово-экономический кризис 2022: причины и последствия // Наукосфера. 2022. № 10-1. С. 232–238.

4. Копытина О. Экономический кризис: что это, причины и последствия, примеры. РБК: [сайт]. URL: https://quote.rbc.ru/news/article/62b331049a79474260be9166 (дата обращения: 18.11.2023).

5. Таиров Р. Экономика США показала крупнейшее падение со времен Второй мировой войны. Forebs : [сайт]. URL: https://www.forbes.ru/newsroom/finansy-i-investicii/419763-ekonomika-ssha-pokazala-krupneyshee-padenie-so-vremen-vtoroy (дата обращения: 18.11.2023).

6. Немецкий экономист: Чем чаще использовать доллар как меч, тем тупее он будет. EurAsia Daily : [сайт]. URL: https://eadaily.com/ru/news/2022/05/05/nemeckiy-ekonomist-chem-chashche-ispolzovat-dollar-kak-mech-tem-tupee-on-budet (дата обращения: 18.11.2023).

7. Сергиенко А. Инструменты экономического контроля США. Геополитика. RU : [сайт]. URL: https://www.geopolitika.ru/article/instrumenty-ekonomicheskogo-kontrolya-ssha?ysclid=lo7bterxck503048588 (дата обращения: 18.11.2023).

8. Раппепорт А., Сэнгер Д.Э. Seizing Russian Assets to Help Ukraine Sets Off White House Debate. The New York Times : [сайт]. URL: https://www.nytimes.com/2022/05/31/us/politics/russia-sanctions-central-bank-assets.html?searchResultPosition=1&utm_source=Rambler&utm_medium=news&utm_campaign=transition (дата обращения: 18.11.2023).

9. Гаврикова В. ЦБ описал сценарий глобального кризиса в 2023-м. Какие рынки под угрозой? РБК : [сайт]. URL: https://quote.rbc.ru/news/article/613735ac9a7947010bee0e51?ysclid=lo7e26awi9909658429 (дата обращения: 18.11.2023).

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕМЯН ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ

Т.П. Чиркова, студент каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, pavlovich.toma@gmail.com
Научный руководитель: Е.Г. Незнамова, канд. биол. наук, доцент каф. РЭТЭМ
г. Томск, ТУСУР, neznamova@main.tusur.ru

Проект ГПО РЭТЭМ-2002 – Создание резистентных агросистем малого объема

В статье рассматривается влияние янтарной кислоты на качество семян, их прорастаемость, выносливость к стрессовым условиям и урожайность. Приведена схема для практического исследования данного влияния.
Ключевые слова: *эффективность, янтарная кислота, прорастаемость, стрессоустойчивость, урожайность, питание растений, сельское хозяйство*

Янтарная кислота — это органическое соединение, которое играет важную роль в физиологических процессах растений. Её способность улучшать прорастание и развитие растений вызывает интерес к использованию данного средства для улучшения качества семян и общей эффективности роста растений. Исследования в данной области могут пролить свет на методы применения янтарной

кислоты для увеличения урожайности и улучшения характеристик выращиваемых растений.

На сегодняшний день существует небольшое количество исследований, посвященных влиянию янтарной кислоты на рост растений и качество семян. Между тем, янтарная кислота является важным фактором в цикле кребса, который участвует в процессе производства энергии в клетках, а также в различных клеточных реакциях, включая обмен веществ, фиксацию углекислого газа и конверсию азота.

Янтарная кислота обладает антиоксидантными свойствами и способствует регуляции метаболических функций растений. Ее способность ускорять обмен веществ в растениях может привести к улучшению качества и урожайности.

Дополнительно, увеличение концентрации фотосинтетических пигментов в листьях, ускорение фотосинтеза и повышение внутренней концентрации углекислого газа в растениях благодаря использованию янтарной кислоты, может повысить качество и количество урожая сельскохозяйственных культур.

Исследования по влиянию янтарной кислоты на прорастание семян и рост растений могут иметь значительное значение для сельского хозяйства, поскольку позволят нам более эффективно управлять качеством производства сельскохозяйственных культур.

Схема эксперимента

Для экспериментального исследования используется универсальный грунт на основе смеси торфов и биогумус, с нейтральным уровнем pH. В качестве растения выбрана микрозелень редис микс. Опыт проводится при температуре окружающей среды +20±1 °C, ритм освещения свет/темнота чередуется каждые 12 часов.

Эксперимент состоит из четырех образцов: (1) необработанное контрольное растение, (2) предварительно обработанные семена в растворе янтарной кислоты в концентрации 100 мг/л, (3) предварительно обработанные семена в растворе янтарной кислоты в концентрации 200 мг/л, (4) предварительно обработанные семена в растворе янтарной кислоты в концентрации 300 мг/л.

Все семена первоначально проходят замачивание в воде в течение 20 минут. После группа семян (2), (3), (4) замачивается в течение 20 минут в соответствующих растворах янтарной кислоты. Обработанные семена высушиваются и высеваются группами в контейнеры, также как и контрольные образцы. Контрольные растения увлажняли обычной водой, обработанные – растворами янтарной кислоты соответственно.

После посева измеряется время прорастания, высота, и размер растений.

Заключение. Янтарная кислота является эффективным стимулятором роста и развития растений. Можно рекомендовать ее для увеличения урожайности и качества рассады. Существует необходимость в дальнейших экспериментах,

которые позволят лучше понять взаимосвязь между применением фолиевой кислоты для улучшения показателей растений.

Литература

1. Amber Acid Enhanced Seed Priming Improves Drought Tolerance in Maize / D.L. Smith, S. Subramanian, J.R.T. Lamont, W. Ligon // Journal of Plant Growth Regulation. 2020. Vol. 39. P. 123–135.

2. Calcium and potassium supplementation enhanced growth, osmolyte secondary metabolite production, and enzymatic antioxidant machinery in cadmium-exposed chickpea / P. Ahmad, A.A. Latef Abdel, E.F. Abd Allah, [et al.] // Frontiers in Plant Science. 2016. Vol. 7. P. 1–18.

3. Иванов П.П., Казанцева Е.Т., Шестакова О.В. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность яровой пшеницы // Вестник Ульяновской гос. сельскохозяйственной академии. 2015. № 3. С. 78–86.

ИСКУССТВЕННАЯ ЭКОСИСТЕМА СИМБИОТИЧЕСКОГО ВЫРАЩИВАНИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ И КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Е.А. Золотухина, А.А. Карбышева, студенты каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, katenka027@mail.ru
Научный руководитель: А.П. Шкарупо, ст. преподаватель каф. РЭТЭМ

Проект ГПО РЭТЭМ-2303 – Создание искусственной экосистемы симбиотического выращивания аквакультуры и культурных растений

В данной статье рассмотрена актуальность и необходимость создания аквапонических систем, как способа обеспечения продовольственной безопасности, улучшения экологической обстановки, снижения использования пестицидов и удобрений. В работе представлена 3D модель сконструированной аквапонной установки.

Ключевые слова: *аквапоника, аквапонная система, сельское хозяйство, экологически чистое производство, искусственная экосистема, симбиоз, аквакультура*

В современном мире все большее значение приобретают вопросы, связанные с экологией и устойчивым развитием. Одними из основных задач являются снабжение населения продовольствием и борьба с последствиями изменения климата. В связи с этим необходимо разработать современные технологии, позволяющие рационально использовать природные ресурсы и снизить негативное воздействие на окружающую среду [2].

Аквапоника – это новая, высокотехнологическая система, которая сочетает в себе элементы гидропоники – выращивания растений без почвы, и аквакультуры, разведения гидробионтов. Ее суть заключается в создании закрытой экосистемы, в которой растения и рыбы получают максимальную пользу от жизнедеятельности друг друга. Отходы рыб содержат аммиак, который перерабатывается бактериями в нитрат, необходимый в качестве макро-и микроэлементов питательного вещества для роста растениям. Рыбы, в свою очередь, обогащают воду кислородом. Таким образом, аквапоника воссоздает естественный круговорот в природе [3].

Одно из преимуществ данной системы – экологичность. Используя водные ресурсы для удобрения растений, они не наносят вреда окружающей среде. Кроме того, аквапоника позволяет ограничить применение пестицидов и химических удобрений, что также положительно влияет на экологическую ситуацию.

Также преимуществом аквапоники является её высокая эффективность. Благодаря оптимальному использованию водных ресурсов и питательных веществ эти системы обеспечивают высокую урожайность сельскохозяйственных культур. Это особенно важно в условиях роста населения и необходимости снабжения его продовольствием.

Кроме того, аквапоника может решить проблему голода в развивающихся странах. Благодаря эффективности и простоте использования системы она может быть успешно применена в районах с ограниченными ресурсами и недостаточной инфраструктурой [4].

В рамках нашего проекта ГПО РЭТЭМ-2303 «Создание искусственной экосистемы симбиотического выращивания аквакультуры и культурных растений» мы разработали собственную аквапонную установку (рисунок 1). В качестве материалов были взяты: аквариум размерами 35×18×23 см; горшок для рассады 9×9×8 см в количестве 3 штук с отверстиями снизу; труба поливинилхлорид (ПВХ) 110×1000 мм; коврик для проращивания семян из минераловаты; брусок 19×29×2200 мм; силовой пластиковый хомут; натриевая лампа высокого давления зеркального типа мощностью 264 Вт.

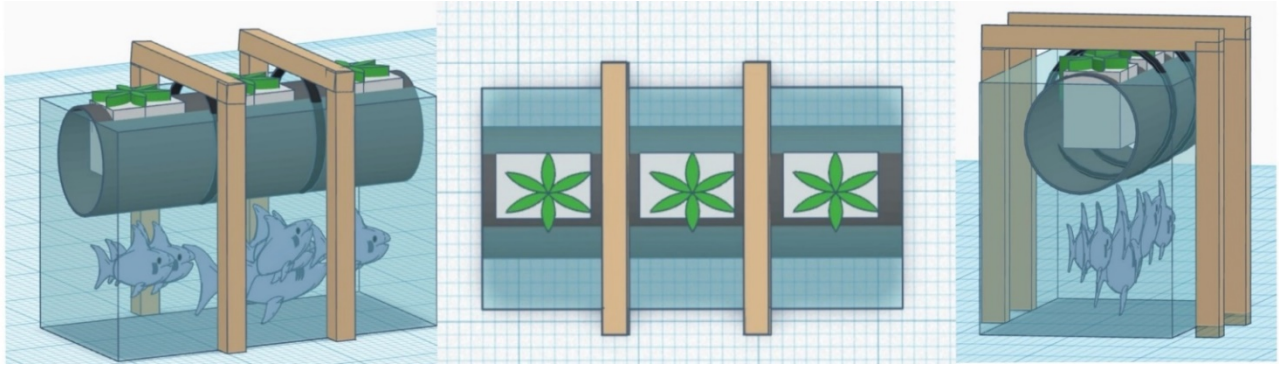


Рисунок 1 – 3D-модель аквапонной системы

При выборе материалов важны такие факторы, как прочность, долговечность, устойчивость к коррозии, простота обслуживания и очистки. Также не стоит забывать о безопасности растений и рыб, исходя из их потребности в свете, оптимальной температуре воды и питательных веществах [1].

Наша аквапонная установка состоит из нескольких основных частей, выполняющих свою функцию в процессе выращивания культурных растений и аквакультур:

– резервуар для воды (аквариум): должен быть изготовлен из высокопрочных материалов, устойчивых к коррозии, а также подходить по размерам к будущей установке;

– ёмкость для выращивания растений: служит средой обитания, где они получают необходимые вещества для роста и развития;

– освещение: обеспечивает растениям необходимое количество света для фотосинтеза;

– датчики контроля параметров воды: позволяют регулировать температуру и баланс pH.

В результате проделанной работы, была создана искусственная экосистема симбиотического выращивания аквакультуры и культурных растений, которая может быть в дальнейшем использована для проведения исследований и экспериментов.

Приведенные выше факты свидетельствуют о том, что аквапоника является перспективным направлением, которое может стать инновационным методом ведения сельского хозяйства.

Литература

1. Аквапоника. URL: https://clck.ru/34N23R (дата обращения: 27.10.2023).

2. Аквапоника – один из самых высокотехнологичных способов ведения сельского хозяйства в условиях современности. URL: https://clck.ru/34N2EQ (дата обращения: 01.11.2023).

3. Золотухина Е.А. Аквапоника как перспектива развития сельского хозяйства // Экология и мониторинг окружающей среды. Безопасность жизнедеятельности : материалы докл. XXVIII Междунар. науч.-практ.конф. В 3 ч. Томск : В-Спектр, 2023. Ч. 3. С. 263–264.

4. Что такое аквапоника? URL: https://clck.ru/34N224/ (дата обращения: 16.11.2023).

ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

О.А. Достовалова, студент каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, dostovalova_olya@mail.ru
Научный руководитель: С.А. Калашникова, ст. преподаватель каф. РЭТЭМ

Рассмотрен вопрос влияния химических реагентов, используемых для борьбы с обледенением дорог, на растительный покров. Представлены результаты экспериментальных исследований, демонстрирующие воздействие различных противогололедных реагентов на рост, развитие и здоровье растений. Результаты исследования могут быть полезны для разработки стратегий по минимизации негативного воздействия противогололедных реагентов на экосистему и растительный мир.
***Ключевые слова**: экология, противогололедные реагенты, растительность, семена, песчано-соляная смесь*

Противогололедные реагенты используются в зимний период для обеспечения безопасности на дорогах и тротуарах, предотвращения образования льда и снежного наката. Однако, на растительный мир влияние данных реагентов может быть как положительным, так и отрицательным. В городе Томске, как и во многих других городах, используются противогололедные реагенты для борьбы с образованием льда и снежного покрова [1].

Одним из основных негативных последствий применения противогололедных реагентов на растительный мир является снижение питательной ценности почвы, что приводит к снижению роста и развития растений. Также реагенты могут вызывать повреждения корневой системы, листьев и побегов растений, что приводит к их заболеванию и отмиранию. Однако, некоторые растения могут быть устойчивы к противогололедным реагентам и даже использовать их в качестве источника питания. Например, соль является источником натрия, который необходим для роста и развития некоторых растений.

Помимо прямого воздействия на растительный мир, противогололедные реагенты могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду в целом. Например, соль и хлорид кальция могут вызывать загрязнение водных ресурсов и повышение солености почвы.

Самым общедоступным и недорогим примером противогололедного реагента является песчано-соляная смесь. На фоне аналогичных по назначению реагентов она выделяется тем, что состоит из природных компонентов и не содержит химических веществ. Материал представляет собой смешанные в определенных пропорциях карьерный песок и техническую соль. Песок необходим для обеспечения сцепления автомобильных колес с дорожным покрытием, а соль способствует быстрому таянию льда или снега. Таким образом повышается

эффективность борьбы с наледью. Оптимальное соотношение песка и соли составляет 70% и 30% соответственно [2].

Целью данного эксперимента является выявление влияния противогололедных реагентов на растительность. Для достижения этой цели было проведено выращивание семян газонной травы в чашках петри, в каждую из которых были добавлены противогололедные реагенты в различной концентрации.

Сначала были подготовлены три чашки петри: чашка «К», в которую будет помещена контрольная группа образцов, чашка «1» и чашка «2», составляющие экспериментальную группу.

Затем в каждую чашку был помещен влажный бумажный фильтр, на который было выложено 20 семян газонной травы.

Далее на поверхность экспериментальных чашек была нанесена песчано-соляная смесь. Концентрация реагента для чашки «1» составила 1 г на 18 мл воды, для чашки «2» – 2 г на 18 мл воды.

Чашки с семенами были помещены в теплое место с освещением 14 часов в сутки. Через 7 дней после посева было проведено первое наблюдение за ростом растений. Далее наблюдения проводились каждые 3 дня в течение 21 дня.

Результаты исследования представлены на рисунках 1, 2.

В процессе эксперимента было выявлено, что число всходов газонной травы напрямую зависит от концентрации песчано-соляной смеси, добавленной в раствор.



Рисунок 1 – График зависимости всхожести семян от концентрации песчано-соляной смеси

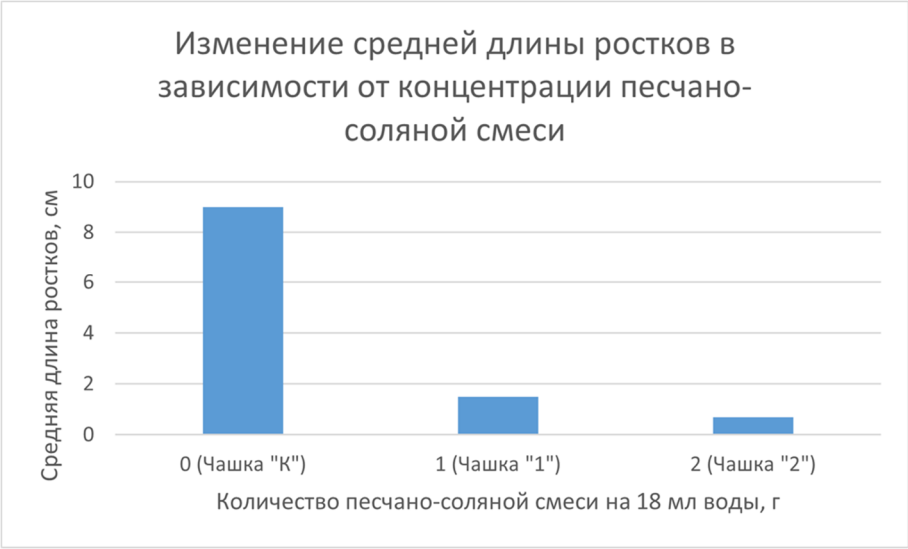


Рисунок 2 – График изменения средней длины ростков в зависимости от концентрации песчано-соляной смеси

Также эксперимент показал, что с увеличением количества песчано-соляной смеси высота травы уменьшалась. Так, при отсутствии песчано-соляной смеси (Чашка «К») средняя высота ростков газонной травы составила 9 см, а при добавлении 1 г песчано-соляной смеси (Чашка «1») значение средней высоты уменьшилось в 6 раз.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование противогололедных реагентов негативно влияет на рост газонной травы, а следовательно, и на другую растительность тоже.

Исходя из результатов проведённого эксперимента, можно дать следующие рекомендации по использованию противогололедных реагентов при их непосредственном взаимодействии с растительностью:

1. Необходимо избегать использования соли и песка в больших количествах. Поэтому нужно учитывать содержание соли и выбирать более безопасные альтернативы.
2. При выборе противогололедных реагентов необходимо обращать внимание на их состав.
3. Необходимо следить за дозировкой и концентрацией противогололедных реагентов и использовать их только в необходимом количестве.
4. После использования противогололедных реагентов необходимо проводить полив, чтобы удалить остатки реагента и предотвратить его негативное влияние на здоровье растений.

Следуя этим рекомендациям, каждый сможет защитить свою растительность от негативного влияния противогололедных реагентов и обеспечить её здоровый рост и развитие.

Литература

1. Противогололедные реагенты: состав, принцип действия, виды : сайт минеральных удобрений Фертика. URL: https://fertika.com/blog/sovety/protivogololednye-reagenty-sostav-printsip-deystviya-vidy/ (дата обращения: 19.11.2023).

2. ГОСТ Р 58427-2020. Материалы противогололедные для применения на территории населенных пунктов М. : Стандартинформ, 2020. 5 с. (дата обращения: 19.11.2023).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП С РАЗЛИЧНЫМИ СПЕКТРАЛЬНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРОЗЕЛЕНИ

И.И. Досужева, студент каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, ingadosuzeva@gmail.com
Научный руководитель: Е.Г. Незнамова, канд. биол. наук, доцент каф. РЭТЭМ

Проект ГПО РЭТЭМ-2002 – Создание резистентных агросистем малого объема

В работе рассматривается эффективность применения светодиодных ламп с различными спектральными характеристиками для выращивания микрозелени редиса фиолетового.

Ключевые слова: *спектры света, урожай, семена, редис фиолетовый Санго*

Цель работы: Оценка эффективности применения светодиодных ламп с различными спектральными характеристиками для выращивания микрозелени овощных культур в условиях лабораторного модельного эксперимента.

Актуальность данной работы состоит в необходимости установки закономерностей влияния источников света с различными спектральными характеристиками на всхожесть, рост и развитие микрозелени.

Научная новизна исследования заключается в определении оптимальных для выращивания микрозелени редиса спектров источников искусственного освещения, позволяющих получать урожай в более короткие сроки. А в дальнейшем эту технологию можно было бы использовать в производственных масштабах.

Для экспериментального исследования используются семена микрозелени редиса фиолетового «Санго». Растения высаживали по 20 шт. в вегетационные сосуды с перфорированным дном (для стока излишков поливной воды). Объем сосудов составляет 300 мл. Контейнеры после высева семян закрывали крышками для предотвращения испарения влаги [2]. Длительность светового

периода – 14 часов, темнового – 10 часов, это поддерживалось с помощью автоматического таймера.



Рисунок 1 – Процесс высаживания семян.

Контейнеры были наполнены торфяным брикетированным субстратом, в составе которого верховой и переходной торф и вермикулит.

Использованные в эксперименте спектры имеют следующие значения:

– светильники белые холодные 5000 К; 5000 К + 660 нм + 730 нм и 5000 К + 660 нм;

– светильник белый теплый 2700 К [3];

– семена высадили в грунт на глубину в 1–2 см. Опыт проводится при температуре окружающей среды +18 ± 1 ºС.

Через 6 суток с момента высаживания всхожесть редиса наиболее положительной оказалась под белым холодным светом с длиной волны 500 К + 660 нм + 730, средняя длина растений составила 13,5 см, а наименьшей – под светильником белым теплым 2700 К, рост редиса составил 12 см.

Также высушенные растения были взвешены на лабораторных весах. Вес редиса под белым холодным светом 500 К + 660 нм + 730 составил 1,2341 гр., а под белым теплым 2700 К – 1,0667 гр.

На основе проведенного эксперимента было сделано заключение, что холодный свет с длиной волны 500К + 660нм + 730 наиболее благоприятно воздействует на всхожесть микрозелени редиса.

Таким образом, цель исследования в опыте была достигнута. В статье был рассмотрен способ стимулирования микрозелени при выращивании ее в домашних условиях – использование светодиодных ламп с различными спектральными характеристиками.

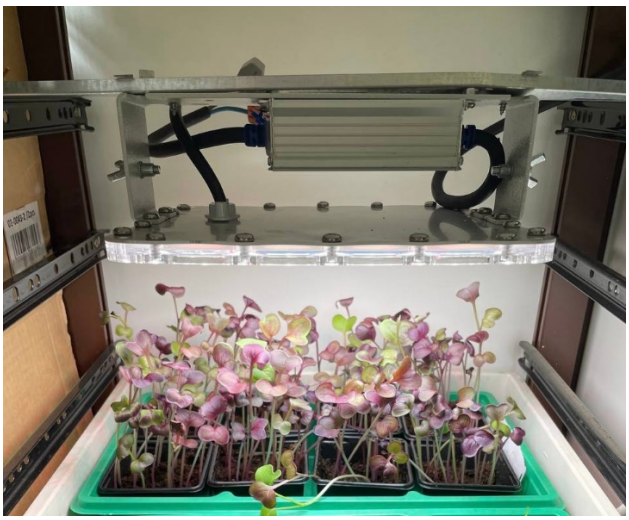


Рисунок 2 – Проросшие семена редиса фиолетового «Санго»
под белым холодным светом с длиной волны 500 К + 660 нм + 730

Литература

1. Тексье У. Гидропоника для всех. Все о садоводстве на дому. М. : HydroScope, 2013. 296 с. ISBN 978-2-84594-089-5.

2. AGRI FARMING. Новости овощей. https://www.agrifarming.in.

3. Системы и способы освещения растений. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44113089 (дата обращения: 12.11.23).

ПРОФОРИЕНТАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОФЕССИИ

О.А. Губа, В.Р. Егорычева, студенты каф. ЭБ

г. Томск, ТУСУР, guba.olesia@yandex.ru
Научный руководитель: А.А. Власова, каф. физики и методики обучения физике, доцент, канд. пед. наук

Рассматривается вопрос о причинах нежелания школьников поступать в вузы на инженерно-технические специальности. Рекомендован способ профориентации учащихся на инженерные профессии с учётом их предпочтений, выявленных в результате опроса.
Ключевые слова: *инженерно-технические профессии, профориентация, школьники, экскурсии*

В условиях технологической модернизации, конкурентоспособности продукции, импортозамещения в области высоких технологий как никогда важна подготовка инженеров. На сегодняшний день в стране существует проблема дефицита инженерно-технических кадров. Данная ситуация сложилась во многом

по причине снижения численности молодых специалистов, выпускающихся из технических вузов [1]. Школьники не изъявляют желания обучаться данным профессиям и на это есть причины:

– отсутствие привлекательности инженерно-технических профессий, которые школьники считают скучными и неинтересными;

– сложности в освоении точных наук; инженерные специальности требуют высокого уровня знаний технических предметов, что может быть вызовом для многих школьников;

– наличие гендерных стереотипов в представлениях школьников о том, что инженерные профессии исключительно для мужчин;

– влияние рыночных условий на востребованность некоторых инженерных специальностей;

– недостаток информации у школьников об инженерно-технических профессиях и возможностях становления в профессии.

Решать указанные проблемы призвана система профессиональной ориентации учащихся. Практикуемые формы профориентации, несмотря на своё разнообразие, не всегда эффективны. Совершенствование системы профориентации требует выявления лучших практик и форматов работы с учащимися, позволяющих сформировать представления о профессии, помочь в определении образовательной и карьерной траектории с учётом их личностных способностей и потребностей государства.

Нами было проведено исследование – опрос школьников на предмет результативности профориентации в школе, в том числе на инженерно-технические специальности. В опросе участвовали 213 учащихся г. Томска 8–11 классов при примерно равном численном распределении по классам. 63% учащихся пока затрудняются с выбором профессии, 72% отмечают недостаточную информированность о количестве и разнообразии инженерно-технических профессий. При ответе на вопрос «В каком формате Вам было бы интересно узнавать об инженерно-технических профессиях?» мнения учащихся распределились следующим образом: игровые формы выбрали 32%, общение с представителями профессий 48%, экскурсии 59%, стажировки 66% (рисунок 1). Большинство опрошенных школьников привлекают стажировки и экскурсии на предприятия.

Изучение системы профориентационной работы в г. Томск показало, что на производственных предприятиях для школьников возможны только экскурсии; стажировки не предусмотрены. Один из методов профориентации был нами опробован – организована экскурсия для группы студентов ТУСУРа на предприятие АО «НПФ «Микран» с целью выявления особенностей организации профориентационных экскурсий. [2]. Микран – ведущий производитель радиоэлектроники в России; предприятие поставляет спутниковые системы связи, СВЧ-устройства, контрольно-измерительную аппаратуру СВЧ, радиолокационные

системы, телекоммуникационное оборудование и т.д. Безусловно для такого производства требуются квалифицированные кадры – специалисты инженерных профессий, такие, как инженер-электроник, инженер-конструктор, монтажник радио-телекоммуникационной аппаратуры, инженер по стандартизации, инженер-технолог, инженер по метрологии, инженер по качеству, инженер по наладке и испытаниям.



Рисунок 1 – Результаты опроса школьников о форматах профориентации

Мы посетили несколько цехов предприятия. Цех металлообработки знакомит со станками, особенностями процессов металлообработки. В сборочно-монтажном цеху производится поэтапная сборка плат и проверка на качество. В испытательном цеху готовые изделия настраивают и испытывают на погодные и температурные условия; напряжение, тряска, вибрация – работникам данного цеха необходимо учесть всё, прежде чем отправить готовое изделие заказчику. Акцентируется внимание на использовании работниками чертежей деталей при производстве. Студенты отметили для себя, что необходимые инженеру умения работать с чертежами во время процесса обучения проводилась в рамках дисциплины «Инженерная и компьютерная графика».

В процессе экскурсии нами было отмечено несколько важных моментов:

– профориентационные экскурсии необходимы для понимания работы специалистов инженерных профессий (для школьников это возможность разобраться, интересна ли им эта деятельность, сложна ли, смогут ли они трудиться в этой профессии);

– предпочтительно, чтобы на экскурсии школьникам рассказывали о происходящих процессах именно инженеры – руководители цехов (получение информации от практика с опытом работы помогает узнать самые неожиданные стороны профессии);

– полезно до посещения экскурсии рассказать вкратце о предприятии, дать небольшое задание школьникам для работы на экскурсии, например, задать вопросы специалистам предприятия, сделать сообщение, видеосюжет о профессии

или работе установки (такой подход позволит вызвать интерес к предстоящей экскурсии, а также более полно погрузиться в материал экскурсии).

Знакомство учащихся с инженерными профессиями в рамках экскурсий на производственные предприятия необходимо. Кроме того, соглашаясь с мнением школьников о необходимости стажировок, считаем, что в Томской области следует внедрить активные формы профориентации – профессиональные инженерные пробы, чтобы у учащихся была возможность «потрогать профессию». В России успешно реализуются такие практики, которые включают различные испытания и упражнения, моделирующие реальные условия профессиональной деятельности, что погружает школьников в возможную будущую профессиональную деятельность. Значимым социально-экономическим результатом этой работы стало заметное возрастание интереса к востребованным в конкретных регионах профессиям [3].

Литература

1. Варшавский А.Е., Кочеткова Е.В. Проблемы дефицита инженерно-технических кадров // Экономический анализ: теория и практика. 2015. № 32. С. 2–16.

2. АО «НПФ «Микран»: АО «НПФ «Микран» [сайт]. URL: https://www.micran.ru/ (дата обращения: 22.11.2023).

3. Синельникова Н.А. Профориентация школьников в России // Цифровая наука. 2020. № 1. С. 23–28.

ПРОЕКТ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ТУРИСТОВ (В ТОМ ЧИСЛЕ МАЛОМОБИЛЬНЫХ)

Ю.В. Худяковат, студент ЮТИ

г. Юрга, ЮТИТПУ, yvk45@tpu.ru

Научный руководитель: Е.В. Телипенко, канд. техн. наук,доцент ЮТИ

В современном мире мобильные приложения стали неотъемлемой частью нашей жизни. Они помогают нам во многих сферах, включая путешествия и туризм. Однако, не все приложения учитывают потребности маломобильных туристов. В данной статье мы рассмотрим важность разработки приложения для туристов, включая маломобильных пользователей.

Ключевые слова: *туристы, маломобильные, приложение, маршрут, навигация, социальные функции, достопримечательности, достижения*

Турист – потребитель тура, туристского продукта или туристских услуг; временный посетитель местности, населенного пункта, территории или страны независимо от его гражданства, национальности, пола, языка и религии; нахо-

дящийся в данной местности не менее чем 24 часа, но не более 12 месяцев в течение календарного года или находящийся вне места своего проживания в пределах своей страны и осуществляющий, по меньшей мере, одну ночевку; путешествующий ради удовольствия или с познавательными, лечебными, деловыми целями и не занимающийся при этом деятельностью в месте временного пребывания, оплачиваемой из местного источника [1].

Маломобильные группы населения (МГН) – общепринятая формулировка, касающаяся людей, испытывающих проблемы с самостоятельным передвижением, ориентированием в пространстве, получением информации и услуг [2].

Разработка приложения для туристов, включая маломобильных, является важным шагом в современной туристической индустрии. Такое приложение может предоставлять полезную информацию и удобные функции для путешественников, помогая им планировать и организовывать свои поездки.

Вот несколько ключевых шагов, которые могут быть включены в разработку такого приложения:

1) понимание потребностей маломобильных туристов: маломобильные туристы имеют особые потребности и ограничения, связанные с физическими или мобильными проблемами. При разработке приложения необходимо учесть такие факторы, как доступность объектов, наличие подъемников или пандусов, информация о барьерах и препятствиях на маршрутах и другие аспекты, которые помогут маломобильным туристам планировать свои поездки более комфортно;

2) разработка функциональности: приложение может предлагать различные функции, такие как поиск доступных мест, маршрутов и услуг, информацию о доступности объектов, возможность бронирования и оплаты услуг, а также навигацию и поддержку в реальном времени;

3) дизайн пользовательского интерфейса: важно создать удобный и интуитивно понятный интерфейс для пользователей. Это может включать ясную навигацию, доступные и понятные иконки и текст, а также возможность настройки интерфейса в соответствии с индивидуальными потребностями пользователей;

4) интеграция с другими сервисами: приложение может быть интегрировано с другими сервисами, такими как системы общественного транспорта, бронирование отелей и ресторанов, а также информационные ресурсы о достопримечательностях и местных событиях;

5) тестирование и обратная связь: перед выпуском приложения важно провести тестирование, чтобы убедиться в его функциональности и удобстве использования. Также важно предоставить возможность пользователям оставлять обратную связь и предлагать улучшения;

6) достижения за пройденное задания: достижение заданий в этом приложении также играет важную роль в повышении мотивации и интереса пользователей. Они могут быть представлены в виде бейджей, медалей или других

визуальных обозначений, которые пользователь получает при выполнении определенных заданий или достижении определенных целей. Например, пользователь может получить достижение за посещение всех достопримечательностей в определенном городе или за осуществление определенного числа поездок в течение года. Достижения могут быть также связаны с уровнями или рангами, что позволяет пользователям соревноваться между собой и стремиться к достижению более высоких результатов.

Разработка приложения для туристов, включая маломобильных, требует внимательного планирования, исследования и учета потребностей пользователей. Такое приложение может значительно облегчить путешествия и повысить доступность туристических услуг для всех категорий путешественников.

Литература

1. Турист как объект туризма URL: https://www.kukiani.ru/index.php?page=content&subpage=s&r=5&p=5&s=5 (дата обращения: 22.11.2023).

2. 4 группы маломобильного населения: главные отличия URL: https://tiflocentre.ru/stati/otlichiia-grupp-malomobilnogo-naseleniia.php (дата обращения: 22.11.2023).

3. 14 бесплатных (и очень удобных) мобильных приложений для путешествий по России URL: https://www.thevoicemag.ru/lifestyle/travel/14-besplatnyh-i-ochen-udobnyh-mobilnyh-prilozheniy-dlya-puteshestviy-po-rossii/ (дата обращения: 22.11.2023).

4. Разработка приложений для путешествий URL: https://www.purrweb.com/ru/uslugi/razrabotka-prilozhenij-dlya-puteshestvij/ (дата обращения: 22.11.2023).

5. Приложение для туризма URL: https://woxapp.com/ru/industries/travel-app-development/ (дата обращения: 22.11.2023).

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВВЕДЕНИЯ ИННОВАЦИЙ

Д.Д. Иванова, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, dasha_meshcheryakova_08@mail.ru
Научный руководитель: Т.А. Байгулова, ст. преподаватель каф. УИ

В данной статье рассматривается внедрение инноваций и социально-психологические барьеры возникающие на пути введения новшества.
Ключевые слова: *новшество, инновации, личность, организация, проблемы*

На разных этапах развития организации наступает период, когда необходимо внести изменения, внедрить что-то новое. Каждый человек по-своему реагирует на новшества в зависимости от темперамента, личностных характеристик, образованности.

Современный мир активно внедряет инноваций, почти каждый день появляется что-то новое. Для их удачного внедрения необходимо понимать реакцию людей и поэтапно вводить изменения.

Рассматривая человека как личность, обратимся к классификации личности в зависимости от реакции на нововведения, которую предложил А.Л. Журавлев [1]:

– активные реформаторы (желают, умеют работать и проявляют активные действия);

– пассивные реформаторы (желают, умеют, но не проявляют действий);

– пассивно-положительные (желают, не умеют, не проявляют действий);

– преодолевающие себя (умеют и действуют, но не желают изменений);

– неэффективные (желают и действуют, но не умеют);

– выжидающие (умеют, но не желают и не действуют);

– слепые исполнители (выраженного желания нет, не умеют, не действуют в направлении изменений с помощью других);

– пассивные противники (не желают, не умеют, не проявляют действий);

– активные противники (не желают, не умеют, действуют против изменений).

Таким образом, к инновациям более предрасположены активные реформаторы, которые будут продвигать это новшество. А их полная противоположность это активные противники, они сделают все, чтобы избежать распространения этого новшества. Согласно этим типам личности можно понять реакцию разных людей на изменения.

Изменения могут затрагивать внутреннюю организацию у предприятия или компании. Каждый работник должен понимать свою важность при участии во внедрении новшества, а руководителю и его помощникам необходимо правильно и точно вводить в курс всего процесса исполняющий персонал. Проблемы, которые могут возникнуть у исполняющего персонала при внедрении новшества:

– нехватка информации о нововведениях;

– отсутствие мотивации;

– боязнь потери работы из-за неуверенности в своих возможностях овладения новыми навыками;

– боязнь изменения положительного климата в коллективе;

– при выполнении не желанной деятельности появляется чувство неудовлетворенности работой.

Решение этих проблем возлагается на руководителя и его помощников. Выполняя функции управления проектом, руководитель призван обеспечивать эффективное выполнение работ по проекту. Он делегирует полномочия членам группы, следит за исполнением плана, оценивает состояние работ, координирует и корректирует их выполнение [2].

Задачи, которые необходимо выполнить руководителю и его команде, для решения проблем у исполняющего персонала, возникающие при внедрении инноваций:

– составить несколько вариантов плана введения новшества в организацию;

– учитывать риски;

– провести анализ готовности исполнительного персонала к принятию инноваций;

– выдать достаточную информацию для исполнительного персонала о предстоящих изменениях;

– соблюдать поэтапность введения изменений;

– задействовать весь персонал во внедрении инноваций, чтобы каждый ощущал свою значимость.

Роль руководителя больше подходит уверенному в себе человеку, который не боится идти на риск. Такие люди быстро принимают решения, проявляет гибкость во взаимоотношениях, при совершении ошибок учится на них, проявляют лидерские качества.

Внедрение инноваций долгий и ответственный процесс, в котором результат зависит от каждого человека. Таким образом, удовлетворив потребности и решив проблем исполнительного персонала, у руководителя получится успешно внедрить инновации в организацию.

Литература

1. Почебут Л.Г., Чикер В.А. Организационная социальная психология : учеб. пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М. : Юрайт, 2023. 246 с. ISBN 978-5-534-07752-0. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/514264 (дата обращения: 31.10.2023).

2. Культин Н.Б., Сурина А.В. Основы управления инновационными проектами и процессами : учеб. пособие. СПб., 2022. 114 с.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АКМЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ С УРОВНЕМ РИСКА СУИЦИДАЛЬНОЙ НАКЛОННОСТИ

А.Е. Капура, ученица 10 класса

г. Славгород, МБОУ СОШ № 10, oksanaka83@mail.ru
Научный руководитель: О.И. Теобальдт, учитель истории,
Б.А. Вайцель, педагог дополнительного образования

Целью данного исследования является выявление взаимосвязи показателей акмеологической позиции старших школьников с уровнем риска суицидальной наклонности, потому что потребностью современное общество являет поиск активных, стремящихся к высокому профессиональному развитию выпускников школы, следовательно данная тема актуальна.
Исследование проходило в четыре этапа: первый этап – теоретический – анализ источников и литературы по обозначенной проблематике; второй этап – эмпирический – выявление уровня суицидальной наклонности, выявление критерий акмеологической позиции; третий этап – аналитический – анализ результатов, полученных в ходе эмпирического этапа, составление диаграмм и таблиц; четвертый этап – заключительный – подведение итогов исследования.
Эмпирическую основу работы составили исследования, проводимые по методикам: ваши суицидальные наклонности З. Королева; морфологический тест жизненных ценностей (В.Ф. Сопов, Л.В. Карпушина); тест смысложизненных ориентаций (Д. Крамбо и Л. Махолик. Адаптирован Леонтьевым, Калашниковым, Калашниковой); анкета «Профессиональная перспектива» Н.С. Пряжников; опросник В.К. Гербачевского «Уровень притязаний личности»; методики «Уровень рефлексии» и «Самооценка уровня онтогенетической рефлексии» (Н.П. Фетискин, В.В. Козлов, Г.М. Мануйлов); опросник С. Хобфолла «Стратегии и модели преодолевающего поведения».
Ключевые слова: *акмеология, суицидальные наклонности, показатели акмеологической позиции, жизненные ценности*

Суицидальная наклонность (поведение) – аутоагрессивное поведение, проявляющееся в виде фантазий, мыслей, представлений или действий, направленных на самоповреждение или самоуничтожение и, по крайней мере, в минимальной степени мотивируемых явными или скрытыми интенциями к смерти [3, С. 524].

Акмеология – наука в психологии, изучающая индивидуальное развитие личности, закономерности, пути, средства, условия достижения вершин творческого потенциала человека до ступени его зрелости и особенно при достижении им наиболее высокого уровня в этом развитии [2, С. 629; 4, С. 208].

Для выявления взаимосвязи уровня риска суицидальной наклонности с показателями акмеологической позиции было определено два этапа исследования.

I этап – Выявление уровеня риска суицидальной наклонности.

II этап – выявление показателей акмеологической позиции старших школьников с учетом уровня риска суицидальной наклонности.

По результатам исследования: учащиеся 11 классов были разделены на две группы: НРСН (низкий риск суицидальной наклонности) и ВРСН (высокий риск суицидальной наклонности).

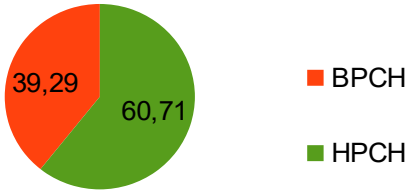


Рисунок 1 – Результаты теста
«Ваши суицидальные наклонности», З. Королева

Стремление ставить перед собой высокие цели и иметь завышенные желания в сравнение двух групп более свойственны представителям двух групп, так как расхождения в процентах незначимые. Однако показатель с низким уровнем притязания имеется только у НРСН группы.

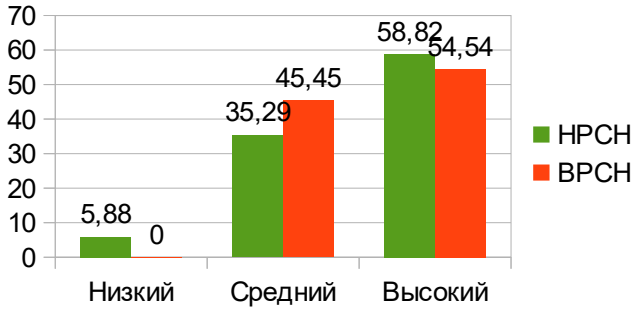
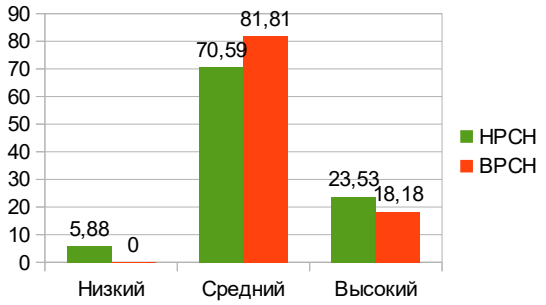


Рисунок 2 – Результаты опросника В.К. Гербачевского
«Уровень притязаний личности»

Вера в подвластность жизни, умение ее контролировать, а так же вера в себя, свои возможности и представление о себе как о сильной личности в зоне нормы в большей степени свойственны ВРСН, при процентном соотношении с НРСН.



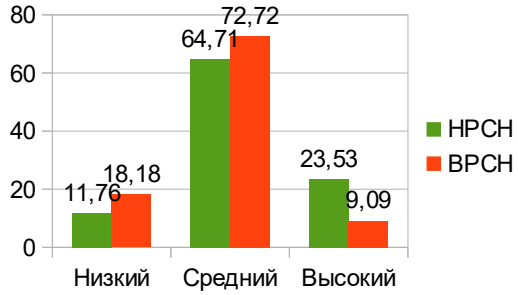


Рисунок 3, 4 – Результаты по тесту смысложизненные ориентации
Д. Крамбо и Л. Махолик. Адаптирован Леонтьевым по показателю
«Локус контроль-Я» и «Локус контроль-Жизнь»

Осмысленность жизни в контекстах прошлого, настоящего и будущего, а также представления о полностью контролируемой жизни свойственны представителям двух групп. У учащихся ВРСН показатель с низким уровнем выше показатель другой группы.

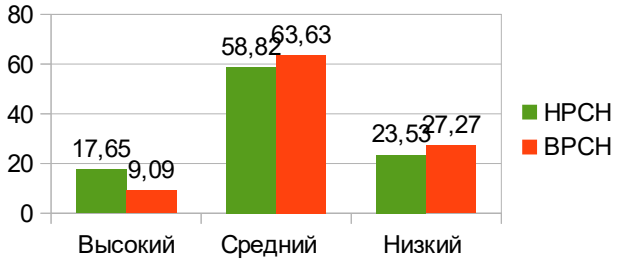


Рисунок 5 – Результаты теста смысложизненные ориентации Д. Крамбо и Л. Махолик. Адаптирован Д.А. Леонтьевым

Анализ совершенного, прошлого и движение в перед в сравнении двух групп в большей степень присущ НРСН, однако если проанализировать все показатель, то большинства школьников 11 классов итогом прошлых ошибок становится страх перед совершением новых, они не способны полностью проанализировать и отпустить совершенное в прошлом. А процент по показателю с полным отсутствием рефлексии выше у НРСН в сравнение с ВРСН.

Почти все учащиеся 11 классов способны выделять важное и опускать несущественное в жизни, процентные расхождения незначимы.



Рисунок 6 – Результаты методики «Уровень рефлексии» и «Самооценка уровня онтогенетической рефлексии» Н.П. Фетискин, В.В. Козлов, Г.М. Мануйлов

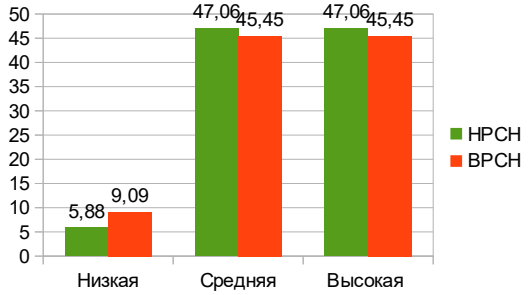


Рисунок 7 – Результаты опросника С. Хобфолла «Стратегии и модели преодолевающего поведения»

Литература

1. Абульхонова-Славская К.А. Стратегия жизни. М. : Мысль, 1991.

2. Бодалев А.А. Рабочая книга практического психолога : пособие для специа листов, работающих с персоналом, 2001. 640 с.

3. Профилактика мужских самоубийств: уроки готландского исследования / В. Рутц, Л. Кнорринг, Х. Пильгрен [и др.] // TheLancet. 1995. Т. 345. 524 с.

4. Акмеология физической культуры и спорта : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Г.И. Хозяинов, Н.В. Кузьмина, Л.Е. Варфоломеева. М. : Академия, 2005. 208 с.

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА АДАПТАЦИЮ ШКОЛЬНИКОВ В РАМКАХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ ГОРОДА ТОМСКА

А.С. Ковалёва, М.Х. Магомедова, студенты каф. ИСР

г. Томск, ТУСУР
Научный руководитель: М.В. Берсенев, канд. ист. наук, доцент каф. ИСР

В данной статье представлены результаты проведенного инклюзивного мероприятия в общеобразовательной школе г. Томска, направленное на знакомство школьников с проблемами инклюзии.
Ключевые слова: *инвалид, инклюзия, инклюзивное образование, общеобразовательные школы, школьники, педагоги.*

Важным аспектом инклюзии в образовательной среде является обеспечение доступности для всех участников, включая людей с инвалидностью. Для достижения этой цели требуется проведение работ по адаптации помещений, установке специального оборудования и обучению персонала работе с людьми с ограниченными возможностями. Кроме того, необходимо учитывать индивидуальные потребности каждого ученика и создавать условия, которые позволят им полноценно участвовать в образовательном процессе. Это позволит создать доступную среду для людей с инвалидностью и обеспечить им возможность получения качественного образования наравне со всеми остальными учениками.

С целью ознакомления учащихся с жизнью людей с ограниченными возможностями, включая детей, мы, группа ГПО, решили провести квест-игру в стиле пиратов для шестого класса МАОУ Гимназии № 55 им. Е.Г. Вёрсткиной г. Томска. Нами было разработано и проведено мероприятие под названием «Остров фортуны», которое знакомит учащихся с жизнью людей с инвалидностью.

Мероприятие включало участие учеников шестого класса. В начале игры дети проходили небольшую викторину, которая позволяла нам оценить уровень их знаний по теме. За успешное прохождение опроса участникам предлагалось забрать клад, но им помешал антагонист истории, «Печальный Джонни», который отобрал клад. После этого детей отправили в «путешествие» по станциям, на которых они получали баллы для получения клада в конце. Ребят разделили на 4 команды через жеребьевку.

Мероприятие включало 4 станции, на которых участникам предлагались испытания, позволяющие им познакомиться с жизнью людей с разными видами инвалидности. По окончании игры мы выявили плюсы и минусы мероприятия, что поможет нам улучшить и модернизировать квест в будущем.

После мероприятия участники и заместитель директора по учебно-воспитательной работе поделились своими впечатлениями. Несмотря на то, что шестой класс находится в переходном возрасте, дети серьезно подошли к выполнению заданий на станциях. Мероприятие продолжалось 40 минут, так как в этот промежуток времени среднестатистический школьник может максимально сосредоточиться.

В нашем исследовании мы выявили несколько основных проблем, с которыми сталкиваются школьники-инвалиды в процессе обучения. Одной из таких проблем является негативное отношение сверстников. Инвалиды могут сталкиваться с изоляцией, издевательствами или дискриминацией со стороны других учащихся. Это может серьезно повлиять на их самооценку и учебные достижения.

Для решения этих проблем мы провели квест-игру, которая помогла учащимся лучше понять и осознать феномен инклюзивного образования. Мы организовали викторину, в которой задавались вопросы об инвалидах и их образе жизни. После этого мы провели станции, на которых участникам предлагались задания, позволяющие им познакомиться с трудностями, с которыми сталкиваются инвалиды, и правилами этикета во взаимодействии с ними.

По результатам повторного опроса мы увидели положительные изменения в знаниях и осведомленности учащихся. Они стали лучше понимать проблемы инвалидов и знали правила этикета при общении с ними. Это свидетельствует о том, что проведенное мероприятие дало положительные результаты и способствовало информированию школьников о важности инклюзивного образования.

В целом, наше исследование позволило нам лучше понять проблемы, с которыми сталкиваются школьники-инвалиды, и предложить методы и решения для их решения. Мы надеемся, что наша работа будет полезна для учителей и администрации школ, чтобы обеспечить качественное образование и равные возможности для всех учащихся.

Литература

1. Жигунова Г.В. Интолерантность в отношении детей с ограниченными возможностями здоровья в образовательной среде // Гуманизация образования. URL: https://clck.ru/334i7n (дата обращения: 07.06.23).

2. Формирование позитивной атмосферы в отношении лиц с ограниченными возможностями в образовательном пространстве вуза / В.И. Зиновьева, Н.И. Наумов, М.В. Берсенев, М.П. Шульмин // Вестник Томск. гос. ун-та. 2019.

3. Неретина Т.Г., Кружилина Т.В., Орехова Т.Ф. Проблемы и перспективы развития инклюзивного образования в России // Образование и педагогические науки. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-razvitiya-inklyuzivnogo-obrazovaniya-v-rossii/viewer (дата обращения: 07.06.23).

3. Сунцова А.С. Теория и технологии инклюзивного образования : учеб. пособие URL: http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/11315/2013416.pdf (дата обращения: 07.06.23).

ФЕНОМЕН РОССИЙСКОГО ПРЕКАРИАТА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

С.В. Козин, канд. социол. наук, доцент каф. социальных технологий

г. Ростов-на-Дону, ФГАОУ ВО «ЮФУ», mister.svk92@yandex.ru
Т.П. Жидяева, ст., преподаватель, каф. гуманитарных и экономических дисциплин
г. Алатырь, Алатырский филиал ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», tanya21_84@mail.ru

РНФ, проект № 18-18-00024 – Прекариат: новое явление в социально-экономической структуре общества (2018–2022 гг.)

В представленной статье авторами дается комплексное освещение наиболее важных аспектов посвященных изучению нового социального класса получившего название «прекариат». Актуальность данной темы заключается в том, что в настоящее время все больше типично оформленных трудовых отношений замещаются временными и гибкими формами занятости, что привело к появлению прекариата как класса.

В частности в статье дается краткий анализ его жизненной удовлетворенности, позиции в обществе, смены места работы за минувшие 3-и года и т.д.

Ключевые слова: *класс, прекариат, труд*

Прекариат в настоящее время – это класс, который не только продолжает расти, но и проходит стадии своего изменения. Эти неоднозначные перемены все больше интересуют представителей ряда отечественных наук (подробнее см.: [1–3]). На наш взгляд, несмотря на сокращение безработицы в России все больше происходит выпадение людей с гарантированных условий работы и перехода к более «шатким» не стабильным условиях во всех смыслах этого слова. Это плата труда, условия труда, гарантия больничного листа, карьерный рост, график работы (количество часов) и т.д.

Будущее класса «прекариата» кажется весьма «туманным, о чем свидетельствуют спорные мнения ученых, – сообщают С.В. Козин, Т.П. Жидяева, – но в

одном они сходятся – прекариат» повышается, и число трудностей из-за этого неизбежно усилится [3].

На рисунке 1 можно наблюдать то, как изменилось мнение респондентов в отношении удовлетворенности своей жизнью (бытием). При интерпретации ниже приведенных цифр следует взять во внимание то, что все 5 исследований были проведены в разные периоды (года): до появления короновируса, в период появления (конец 2019 г.) и его окончания (завершения). Из представленных данных ниже видно, что наиболее недовольными своей жизнью из пяти представленных профессиональных групп являются представители сферы сельское хозяйство.

На наш взгляд, это явление связанно с низкой престижностью (популярностью) данной сферы, ее низкой финансовой составляющей и местом которую она занимает в политике государства. Но даже тут есть незначительное изменение 2020 г. недовольных было 22%, то в 2022 г. стало 21,5%. А вот наиболее удовлетворенными из всех являются представители здравоохранения с 32,2% в 2021 г. до 41,1% в 2022 г. Причем надо сказать, то, как этот скачек произошел быстро.

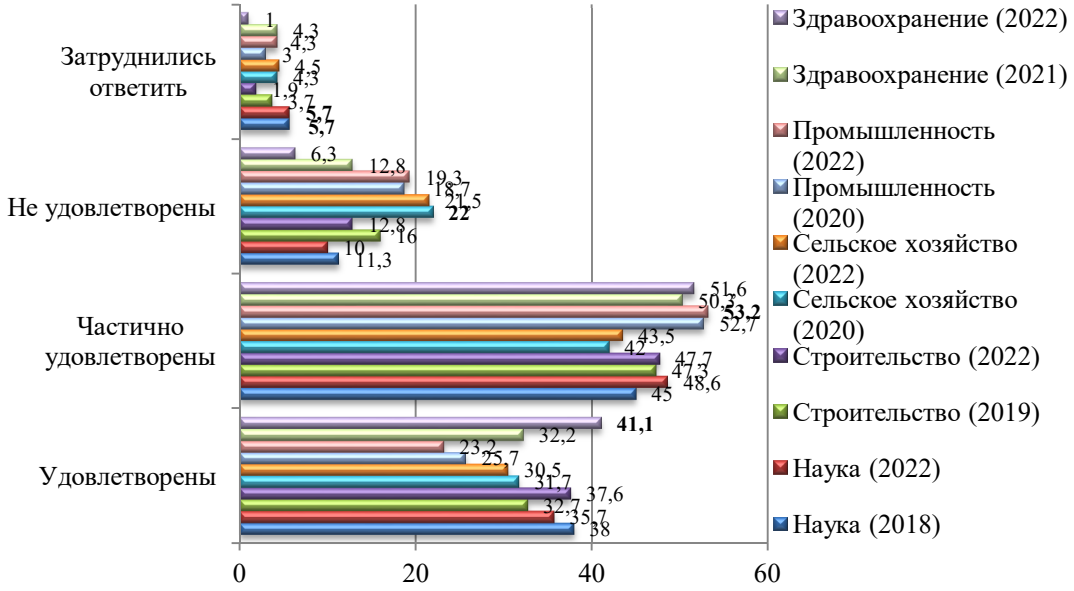


Рисунок 1 – Распределение ответов на вопрос: «Вы удовлетворены своей жизнью?», 2018–2022 гг., (в % от числа опрошенных)*

Источники: [4, с. 281; 5, с. 323], данные ПТ-2022.

Примечания: * 2018 г., N = 1200, 2019 г., N = 900, 2020 г., N = 900, 2021 г., N = 800, 2022 г., N = 1200

Данные представленные на рисунке 2 показывают, что во всех сферах люди (работники) сменили работу на новую 1 раз больше всего это заметно в сфере науки (2018 г., 13%, 2022 г. 100%) и здравоохранения (2021 г., 16,4%, 2022 г. 81,8%).

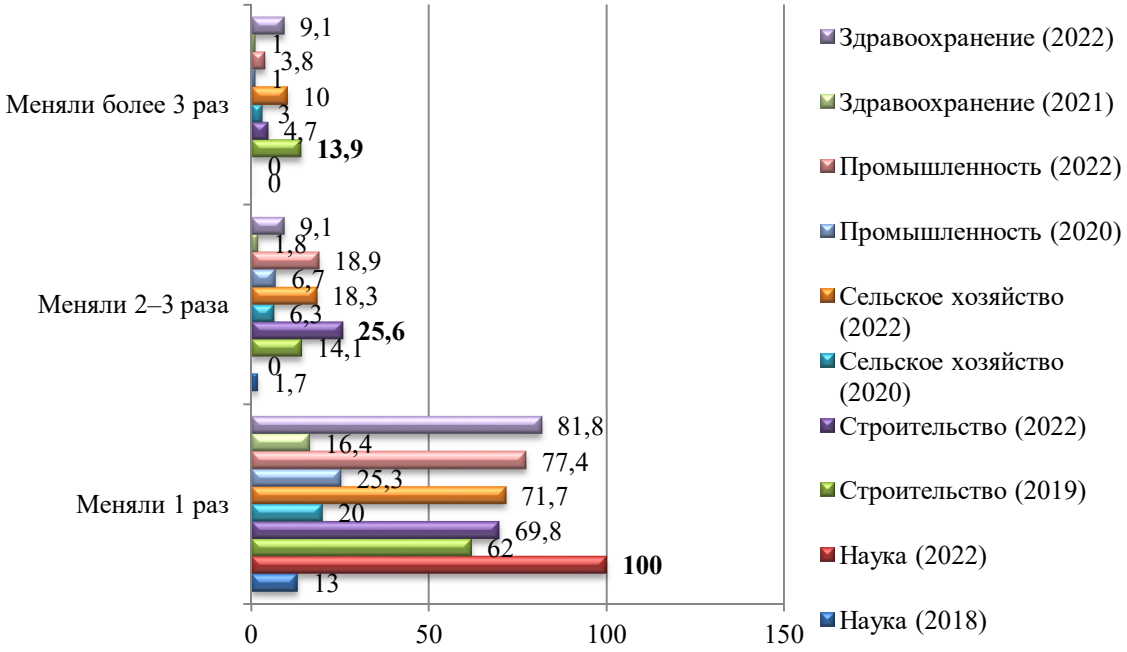


Рисунок 2 – Распределение ответов на вопрос: «Если Вы меняли место работы за последние 3 года, то, как часто?», 2018–2022 гг., (в % от числа опрошенных)*

Источники: [4, с. 284; 5, с. 327–328], данные ПТ-2022.

Примечания: * 2018 г., N = 1200, 2019 г., N = 900, 2020 г., N = 900, 2021 г., N = 800, 2022 г., N = 1200

Таким образом, суммируя анализируемую отечественную научную литературу 2021–2023 гг. и результаты (5-ти) реализованных всероссийских социологических исследований 2018–2022 гг. можно констатировать следующее: Частота смены места работы происходит во всех без исключения профессиональных сферах (группах). Многие респонденты перебиваются, ищут себе место «под солнцем» на рынке Российского труда. В период COVID-19 это явление даже приобрело «нормальный» характер, например нелегальная работа таксистом или разнорабочим на стройке. Из-за отсутствия трудового договора с работодателем многие работники оказались в буквальном смысле брошены на выживание, причем это стало характерно как для городской, так и сельской местности.

Подчеркнем, что большую помощь лицам в такой ситуации здесь сыграли родственники, друзья, собственные денежные накопления, личное подсобное хозяйство (в большей степени это относится к представителям сел). В данный момент весьма трудно сказать, какие дальше будут траектории у данного класса и какие перемены могут, случается в обществе и сфере труда в частности.

Литература

1. Козин С.В., Закиева Р.Р., Жидяева Т.П. Прекариат – новый угнетенный класс XXI века? // Философия хозяйства. 2021. № 3 (134). С. 199–213.

2. Ниорадзе Г.В. Труд пенсионеров и гиг-экономика: прекаризация или новые возможности? // Социологический журнал. 2022. Т. 28, № 4. С. 102–117. DOI: 10.19181/socjour.2022.28.4.9317.

3. Козин С.В., Жидяева Т.П. От прекарной занятости к прекаризации жизни / под ред. Ж.Т. Тощенко. М. : Весь Мир, 2022 // Социологический журнал. 2023. Т. 29, № 1. С. 177–191. DOI: 10.19181/socjour.2023.29.1.10.

4. От прекарной занятости к прекаризации жизни / под ред. Ж.Т. Тощенко. М. : Весь Мир, 2022. 364 с. DOI: 10.55604/9785777708861.

5. Прекарная занятость: истоки, критерии, особенности / под ред. Ж.Т. Тощенко. М. : Весь Мир, 2021. 400 с.

РАЗРАБОТКА ПЛАНА МЕРОПРИЯТИЯ «ЛУЧШИЙ СТУДЕНТ ФАКУЛЬТЕТА»

А.Д. Кузнецова, студент каф. ЭБ, Э.А. Латышева, студент каф. УИ, М.А. Рудникович, студент каф. БИС

г. Томск, ТУСУР, adkuznetsova.7622@gmail.com
Научный руководитель: Н.С. Бирюкова, инженер каф. УИ

Неотъемлемой частью успешного обучения любого студента является поддержание высокого уровня мотивации. Выпуск квалифицированных и перспективных кадров крайне важен университетам для развития и увеличения конкурентоспособности. Соответственно, в первую очередь, сами вузы заинтересованы в поднятии уровня мотивации студентов к обучению и самосовершенствованию.

Разработка плана мероприятия «Лучший студент факультета» осуществляется в рамках дисциплины Основы проектной деятельности (ОПД-3).

Ключевые слова: *организация мероприятий, досуг студентов, университет, высшее образование*

Регулярная модернизация образовательных стандартов в современном мире ориентирует студентов на развитие собственных конкурентных преимуществ и непрерывный процесс обучения и саморазвития [1]. От мотивации обучающихся зависит их профессиональное становление в рамках выбранной специальности [2], поэтому создание и поддержание высокого уровня мотивации студентов важны в том числе для администрации учреждений высшего образования. Одним из способов поддержания уровня мотивации студентов в процессе обучения являются конкурсы и мероприятия, направленные на поощрение достижений обучающихся.

Анализ мероприятий, которые в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники организуют профбюро факультетов

и/или структурные подразделения, позволяет сделать вывод о том, что почти все они однообразны (интеллектуальные викторины, станционные квесты, спортивные состязания). Студентам старших курсов за время обучения подобные мероприятия могут стать неинтересны. Также эти мероприятия по большей мере развлекательные и рассчитаны на организацию культурного досуга студентов, и не способны повысить уровень мотивации обучающихся.

Стоит отметить, что в университете ежегодно проводится конкурс «Лучший выпускник ТУСУР», который является формой поощрения отличившихся выпускников программ бакалавриата и специалитета. Мероприятие является способом мотивирования студентов к успешному завершению обучения. Однако, таким образом из целевой аудиторией большинства мероприятий учебного заведения исключаются студенты средних курсов.

Разработка и реализация мероприятия «Лучший студент факультета» в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники, позволит повысить заинтересованность студентов в успешном обучении и вовлечь их в социальную среду университета. Также проект позволит решить ряд задач, стоящих перед администрацией ТУСУРа:

– формирование положительного имиджа студентов;

– развитие у студентов стремления к высоким достижениям в учебе и научно-исследовательской работе, общественной, культурной, спортивной и других областях внеучебной деятельности;

– развитие у студентов гибких навыков, повышение мотивации к всестороннему развитию.

Планируется привлечь к участию студентов с уровнем посещаемости не менее 70% и средним баллом зачетной книжки не менее 4,0 за последние два семестра. Учёт успеваемости по непрофильным предметам не является целесообразным, так что во внимание берутся только предметы по модулям укрупненной группы специальностей и направлений (general hard skills), специализации (major), специальности (special hard skills). Также важными критериями для отбора участников будут являться вовлеченность студентов в жизнь университета и участие в научной, спортивной, социальной и творческой деятельности.

Первый этап проведения мероприятия будет включать в себя сбор заявок, сопровождающихся мотивационными письмами и портфолио, и отбор 10–15 финалистов, соответствующих вышеописанным критериям. Вторым этапом будут общие сборы участников, подготовка к очному финалу, постановка творческих номеров и общего показа самопрезентаций под руководством художественного руководителя факультета. Третий этап будет проводиться очно и состоять из показа самопрезентаций, демонстрации творческих номеров, проведения интеллектуальной викторины.

На этапе самопрезентации будут оцениваться ораторское искусство, умение жестикулировать, навыки импровизации, работы со зрителем, рассказ конкурсанта о себе, состоящий из следующих пунктов:

– фамилия и имя;

– возраст;

– факультет, специальность;

– хобби, увлечения;

– жизненное кредо;

– цели и планы на ближайшие 5 лет.

В процессе показа творческих номеров будут оцениваться целостность номера, оригинальность задумки, художественный и эстетический уровень, техническая сложность номера, качество выступления.

Проведение викторины поможет оценить общую эрудицию и всестороннюю развитость конкурсантов.

Для определения победителя планируется создание конкурсной комиссии из пяти человек. Важным условием подбора жюри является принадлежность членов комиссии к различным сферам деятельности (научной, социальной, творческой). Например, можно пригласить в конкурсную комиссию декана факультета или заместителя декана по учебной и/или воспитательной работе, проректора ТУСУР по молодёжной политике, председателя Профбюро факультета, председателя Студенческого научного сообщества «Система», начальника Штаба студенческих отрядов ТУСУР, начальника Молодёжного центра, руководителя Института кураторов и т.д.

Помимо звания Лучшего студента факультета и признания от преподавателей, одногруппников и других студентов факультета, победитель получит сертификат на участие в любом образовательном мероприятии, которое соответствует его интересам. Деканат возьмёт на себя ответственность за транспортные расходы, расходы за проживание и питание победителя.

Также проект имеет хорошую возможность масштабирования. По результатам проведения мероприятия на всех факультетах Университета можно будет провести конкурс «Лучший студент ТУСУР» среди победителей прошлого этапа.

Таким образом можно говорить о том, что утверждение положения о проведении конкурса «Лучший студент факультета» помимо повышения уровня мотивации студентов к обучению может стимулировать академическую конкуренцию, повысить престиж университета и привлечь внимание потенциальных абитуриентов, укрепить внутреннее студенческое сообщество.

Подробный паспорт проекта приведён в работе «ПАСПОРТ ПРОЕКТА ДЛЯ КОНКУРСА "ЛУЧШИЙ СТУДЕНТ ФАКУЛЬТЕТА ТУСУР"», авторы: М.А. Рудникович, Д.Р. Белкова, каф. БИС, А.Д. Кузнецова, каф. ЭБ.

Литература

1. Короткевич Э.Р. Учебная мотивация современного студента в контексте теории достижения целей // Образовательные ресурсы и технологии. 2019. № 3 (28). – С. 27–32.

2. Косачева В.О. Мотивация студентов к обучению и профессиональному развитию // Мир науки, культуры, образования. 2022. № 5 (96). С. 235–238.

МОТИВАЦИЯ ЧЕРЕЗ ВОЗМОЖНОСТИ: МОРЕ ВНУТРИ МЕНЯ!

А.С. Марченко, студент «Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета»

г. Юрга, ЮТИТПУ,asm105@tpu.ru
Научный руководитель: Е.В. Телипенко, канд. техн. наук, доцент ЮТИ ТПУ

На сегодняшний день малая доля людей с ограниченными возможностями здоровья способны проявлять и показывать обществу свой потенциал и таланты. 650 миллионов человек, что составляет около 10 процентов населения мира, являются инвалидами, но только лишь около 4 процентов способны преодолеть свои страхи и демонстрировать свои возможности и таланты, реализовать свои проекты и идеи. Невзирая на все успехи, достигнутые за последнее время, равноправная интеграция людей с инвалидностью в обществе продолжает оставаться одним из самых животрепещущих социальных вопросов. В основу статьи легли идеи и шаги для создания и реализации социального проекта для помощи людям с ограниченными возможностями здоровья.

Ключевые слова: *люди с ОВЗ, творческие способности, мотивация, уверенность, потенциальные возможности*

Как это быть инвалидом в обществе? Мало вероятно, что какой-либо человек задумывался об этом. С какой сложностью и препятствиями ему предоставляется возможность адаптироваться в обществе и в жизни. Адаптация людей с ОВЗ является животрепещущей проблемой всего мира, независимо от страны и национальности человека. Инвалиды тоже люди, как и все остальные люди на земле. Каждый человек имеет свои особенности, уникальные и неповторимые черты. Человек с ОВЗ тоже не исключение. Он имеет недостатки, связанные со здоровьем, но у него есть и таланты, и порой невообразимые и неповторимые способности. Барьеры и преграды к понимаю возникают между инвалидами и остальной частью общества в большей степени из-за огромного внимания именно на недостатки. Главной целью данного проекта является уменьшение внимания на недостатки инвалидом на их особенности, возможности и таланты.

Следующей задачей данного проекта, является привлечение внимания организаций, общественных сообществ и всех людей, не являющихся инвалидами и людьми с ОВЗ к благоприятному вкладу, который могут привнести инвалиды в общество. Третьей целью проекта является полноценная и долгосрочная работа с людьми с ОВЗ, повышением их самооценки, мотивации, помощи в нахождении внутренней силы, скрытых талантов и возможностей, позволяющих помочь адаптироваться в обществе.

Метод реализации проекта. Первым шагом реализации проекта является сплочение и объединение всех людей с ограниченными возможностями здоровья одной целью. Именно командная работа, которая дает общение и поддержку сможет объединить, найти единомышленников, получить новые знания и опыт позволят сплотить людей со всех уголков земли. Создание сообществ и групп в социальных сетях и мессенджерах, обмен телефонными номера позволит осуществить и реализовать данную задачу и является отличным вариантом для первого шага в реализации проекта. Кроме общения через сеть интернет и телефонию следующим неотъемлемым и незаменимым шагом для реализации проекта является создание центра для сбора всех людей с ограниченными возможностями здоровья на территории по месту проживания. В многофункциональных центрах может появится возможность организовать оздоровительные и образовательные кружки различных направлений для раскрытия талантов и способностей, а также занятий для повышения мотивации и преодоления барьеров в общении с обществом. Для повышения трудоустроенных граждан среди людей с ограниченными возможностями в центрах следует ввести проведение мастер-классов и курсов по повышению квалификации в различных областях. В целях надежности проведения мероприятий по трудоустройству людей с ограниченными возможностями здоровья многофункциональным центром может производится помощь в поиске работы в организациях и компаниях и предоставление поддержки с адаптацией. Для показа результативности работы многофункционального центра следует не забыть об просвещении общества. Проведение публичных мероприятий различного характера, участие людей с ОВЗ в празднованиях, выставках и мастер-классах позволят людям узнать о результатах развития людей с ОВЗ. Привлечение внимания по телевидению, радио и организованным мероприятиям центра к помощи и поддержке инвалидов для реализации индивидуальных проектов и развития центра. Стоит отметить что кроме работы многофункционального центра, над работой по изменению отношения общества и инвалидами в благоприятную сторону могут помочь и организации, занимающиеся образовательной деятельностью тем самым помогая на начальных этапах через занятия давав определенные задания повышать благоприятную обстановку между людьми с инвалидностью и здоровыми людьми.

Таким образом разработанный проект поможет привести к высоким результатам не только инвалидов, но и государство повысив уровень трудоустройства граждан. С помощью проведения занятий различной направленности будет виден рост количества достигнувших успеха людей с ОВЗ которые будут вдохновлять других на работу над собой и раскрытие и развитие талантов. Повыситься рост общественных организаций с инвалидами принимающих участие в местных, межрегиональных и мировых общественных событиях. Люди с ограниченными возможностями здоровья будут чувствовать себя нужными обществу, знающими смысл жизни и уверенными в завтрашнем дне.

Литература

1. Абросимова М.Е. Феномен самореализации лиц с ограниченными возможностями в ракурсе социологии // Изв. Сарат. ун-та Нов. сер. Сер. Социология. Политология. 2011. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-samorealizatsii-lits-s-ogranichennymi-vozmozhnostyami-v-rakurse-sotsiologii (дата обращения: 16.11.2023).

2. Селебинко Л.В., Кривцова Е.В. Профессиональная реабилитация инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья // Вестник науки. 2021. № 4 (37). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnaya-reabilitatsiya-invalidov-i-lits-s-ogranichennymi-vozmozhnostyami-zdorovya (дата обращения: 13.11.2023).

ЛЕНДИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ НА РЫНКЕ

С.А. Механошина, А.М. Волкожа, Н.К. Артамбаева, студенты каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, mehanoshina2000@gmail.com
Научный руководитель: Т.А. Байгулова, ст. преподаватель каф. УИ

Проект ГПО УИ-2301 – Цифровой дизайн: создание фирменного стиля компании

В данной статье рассматривается понятие лендинга, его распространенные виды, а также основные элементы структуры.
Ключевые слова: *лендинг, продукт, услуга, компания, клиент, страница, цель, товар*

В современной деловой сфере большинство компаний имеет собственные веб-сайты, которые часто представляют собой сложные системы с множеством разделов. В результате пользователю может быть сложно найти нужную информацию или продукт, а компаниям трудно поддерживать актуальность и кор-

ректность данных на сайте. Однако существует решение для решения этих проблем – использование лендингов.

Лендинг – это инструмент, который помогает компаниям привлекать новых клиентов и увеличивать объемы продаж. Это одностраничный сайт, который представляет продукт или услугу и проводит пользователя к совершению конкретного действия, такого как оформление заявки на покупку.

Однако такой подход подходит не для каждого бизнеса. Давайте рассмотрим основные виды лендингов и их применение:

1. Лендинг для товаров – это страница, которая мотивирует клиента к приобретению конкретного продукта. Здесь размещается информация о товаре, его описание, фотографии, видеоролики, цены и отзывы. Часто используются специальные предложения со скидками, чтобы мотивировать клиента оформить заказ прямо сейчас. Этот вид лендинга подходит для продвижения одного конкретного товара.

2. Лендинг в сфере услуг – его главная цель – получить запись на услугу или вызов специалиста. На этой странице представлены этапы предоставления услуги, фотографии и видеоролики для наглядности, а также отзывы других клиентов. Важно показать, какие проблемы может решить ваша услуга и какой путь к ней выбрать.

3. Лендинг для подписки – его цель – получить согласие на рассылку для быстрого увеличения клиентской базы. Пользователям легче подписаться на интересные новости, чем сразу покупать что-то. Например, можно предложить серию полезных сообщений, чек-лист или другую интересную информацию.

4. Брендовый лендинг – это страница, которая предназначена для презентации бренда или нового продукта. Он используется для рекламы и привлечения внимания клиентов. Этот вид лендинга обычно используется интернет-магазинами и розничными сетями, и на нем отсутствует целевое действие [1].

Не все лендинги, созданные компаниями, являются успешными в продвижении. Но важно знать, как создать продающий лендинг, который привлечет внимание и будет эффективно продавать товары. Структура такого лендинга должна включать следующие элементы:

1. Оффер – яркое предложение на первом экране лендинга, которое рассказывает о выгоде для покупателя. Здесь можно разместить описание товара, название компании, логотип и призывающие к действию кнопки.

2. Подробности – здесь следует представить все, что поможет человеку принять решение о покупке. Для новых или сложных товаров полезно объяснить, как они работают. В случае продвижения товаров, которые приносят радость, можно рассказать о миссии компании, чтобы вдохновить покупателей.

3. Лицо бренда – для создания большего доверия к компании можно разместить на лендинге фотографии членов команды, владельцев бизнеса, препо-

давателей или менеджеров. Важно использовать реальные фотографии, чтобы не выглядеть поддельно.

4. Часто задаваемые вопросы (FAQ) – это раздел, в котором отображаются наиболее часто задаваемые вопросы от клиентов. Это сокращает время, затрачиваемое на ответы по телефону или электронной почте.

5. Отзывы – важный элемент для убеждения на лендинге. Клиенты легче принимают решение о покупке, когда видят положительные отзывы о продукте. Лучше всего, если отзывы сопровождаются фотографиями покупателей и ссылками на их социальные сети.

6. Цены и призыв к действию (CTA) – в этом разделе можно использовать психологические методы, такие как большая скидка с указанием ограниченного периода акции. Главный элемент – кнопка «Купить» или «Заказать» [2].

Кроме того, заголовок и дизайн лендинга следует уделить особое внимание. Они должны создать первое впечатление и заинтересовать потенциальных клиентов. Профессионально разработанная посадочная страница повышает конверсию и помогает узнаваемости бренда. Чем чаще пользователи видят лендинг с вашим логотипом, тем больше людей узнают о вашей компании [3].

Таким образом, лендинг является эффективным инструментом продвижения продукции и услуг на рынке. Он помогает привлечь внимание потенциальных клиентов, представить товары и услуги в лучшем свете и убедить их совершить покупку. Правильно спроектированный и оптимизированный лендинг может значительно повысить конверсию и прибыльность продукции.

Литература

1. Что такое лендинг и зачем он нужен. URL: https://altcraft.com/ru/glossary/landing (дата обращения: 05.11.2023).

2. Как сделать продающий лендинг: инструкция, советы, примеры. URL: https://sendpulse.com/ru/blog/selling-landing-page (дата обращения: 13.11.2023).

3. Лендинг: что это, плюсы, виды и отличие. URL: https://vc.ru/marketing/392412-lending-chto-eto-plyusy-vidy-i-otlichie (дата обращения: 19.11.2023).

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Н.Д. Меркулов, студент каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, каф. РЭТЭМ, nikolai.merkulov2000@yandex.ru
Научный руководитель: Н.Н. Несмелова, доцент каф. РЭТЭМ, канд. биол. наук

Автором статьи показано применение математических методов при обработке результатов количественного социологического исследования сложной социальной системы, проведенного в декабре 2022 года. Применение методов факторного анализа позволило выявить латентные факторы, определяющие формирование экологической культуры старшеклассников (8-11) классы в условиях реализации Федеральных государственных образовательных стандартов.
Ключевые слова: *факторный анализ, математические методы, метод главных компонент, экологическая культура, цели устойчивого развития, качественные методы, количественные методы, анкетирование*

Достижение целей устойчивого развития является актуальной задачей политики России, что отражено во флагманских стратегических программах, например, в «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», национальных проектах, а также в муниципальных программах. Заинтересованность в реализации данной политической линии показывает Банк России, который проводит работу по созданию условий финансирования устойчивого развития, например, создает методологию ESG-рейтингов. Ответственное отношение к окружающей среде из жизненного принципа превращается в инструмент политического и финансового влияния, формирует новые (для России) инвестиционные продукты, например, «зелёные облигации» [1, 2].

Изменяющиеся ФГОС общего образования реализацию программ устойчивого развития через образовательные программы и активное привлечение молодежи к практикам экологической направленности оставляют в неизменном виде. Экологическая культура выпускника школы формируется на протяжении всего периода обучения, но проблема состоит в вычленении главных условий, непосредственно влияющих на результативность работы в данном направлении, их измерении и оценивании. Математические методы позволяют выявить главные факторы, формирующие личность подростка через отношение к экологическим проблемам общества [3].

Целью исследования является определение факторов, формирующих экологическую культуру ученика. Анкетирование трехсот одиннадцати обучающихся Томской области в декабре 2022 г. позволило проанализировать эмпирические данные количественными и качественными методами согласно разработанной системе балльного шкалирования результатов исследования. С помощью модели

«черный ящик» выявлены и формализованы основные компоненты образовательной среды, формирующей экологическую культуру обучающихся [4].

Факторный анализ эмпирических данных показывает взаимосвязь различных аспектов процесса формирования экологической культуры обучающегося с учетом его социально-демографического статуса, ступени образования, изучения предмета «экология». Процедура факторного анализа данных проводилась с помощью статистического пакета STATISTICA [5]. Использование метода главных компонент помогло выявить в исследовании значимые факторы влияния. Содержательную оценку главных факторов стоит производить после применения процедуры вращения варимакс, что минимизирует число переменных, имеющих высокие факторные нагрузки [6].

Таблица 1 – Результаты факторного анализа после вращения варимакс

Переменные для факторного анализа	Индивидуальная вовлеченность в экологическую деятельность	Коллективная вовлеченность в экологическую деятельность	Эмоционально-волевая готовность	Возложение ответственности
1. Какую проблему Вы считаете наиболее важной для современного российского общества?	0,24	–0,29	0,50	0,30
2. Интересуетесь ли Вы экологическими проблемами?	0,64	0,02	0,02	0,12
3. С кем чаще всего Вы обсуждаете вопросы, касающиеся экологической обстановки?	0,59	0,12	0,07	–0,14
4. Откуда вы получаете информацию об экологических проблемах?	0,27	0,19	0,41	–0,00
5. В каком возрасте Вы узнали об экологических проблемах в стране и мире?	0,26	0,44	–0,31	–0,24
6. Проводились ли в Вашей школе какие-либо экологические мероприятия?	0,07	0,79	0,03	0,10
7. Проводятся ли какие-либо экологические мероприятия в Вашем населенном пункте?	0,16	0,67	0,06	0,28
8. Принимали ли вы участие в экологических мероприятиях в Вашем населенном пункте?	0,37	0,59	0,08	0,19
9. Как Вы считаете, насколько остро в данный момент стоят проблемы окружающей среды для нашего общества?	0,38	–0,24	–0,57	0,15

10. Укажите, что нужно поставить на первое место в экологической политике России	0,02	0,00	0,67	–0,16
11. На ком, по Вашему мнению, прежде всего, лежит основная ответственность за решение экологических проблем в нашей стране?	–0,05	0,12	–0,05	0,73
12. Как вы считаете, что конкретно каждый человек может сделать для сохранения природы?	0,10	0,28	–0,08	0,68
13. Что лично Вы готовы сделать для того, чтобы улучшить экологическую ситуацию?	0,78	0,14	–0,00	0,10
14. Что Вы уже делаете для улучшения состояния окружающей среды	0,76	0,19	–0,07	–0,07
Prp.Totl (доля общей дисперсии)	0,18	0,14	0,10	0,10

До процедуры вращения высокая нагрузка (0,71) была у переменной «13. Что лично Вы готовы сделать для того, чтобы улучшить экологическую ситуацию?». После вращения варимакс произошло перераспределение латентных факторов.

Первый фактор – индивидуальная вовлеченность в экологическую деятельность – определяют переменные с высокой нагрузкой «13. Что лично Вы готовы сделать для того, чтобы улучшить экологическую ситуацию?» (0,78), «14. Что Вы уже делаете для улучшения состояния окружающей среды?» (0,76), «2. Интересуетесь ли Вы экологическими проблемами?» (0,64) и «3. С кем чаще всего Вы обсуждаете вопросы, касающиеся экологической обстановки?» (0,59). Они демонстрируют взаимосвязь внутренней готовности к действию с наличием соответствующей социальной среды и инфраструктуры, в которой интерес и желание будут замечены социальным окружением.

Второй фактор – коллективная вовлеченность в экологическую деятельность – определяет переменные с высокой нагрузкой «6. Проводились ли в Вашей школе какие-либо экологические мероприятия?» (0,79), «7. Проводятся ли какие-либо экологические мероприятия в Вашем населенном пункте?» (0,67) и «8. Принимали ли вы участие в экологических мероприятиях в Вашем населенном пункте?» (0,59). Можно заметить, что организованные экологические мероприятия в зоне ближайшего развития эффективны.

Третий фактор – эмоционально-волевая готовность – определяют значимые переменные «10. Укажите, что нужно поставить на первое место в экологической политике России» (0,67), «1. Какую проблему Вы считаете наиболее важной для современного российского общества?» и «9. Как Вы считаете, насколько остро в данный момент стоят проблемы окружающей среды для нашего общества?» (–0,57). Они показывают разнонаправленное влияние эмоциональной оценки

ситуации на готовность принимать решения: оценка экологической ситуации как катастрофы парализует решительность.

Четвертый фактор – возложение ответственности – определяет переменная с относительно высокой нагрузкой «11. На ком, по Вашему мнению, прежде всего, лежит основная ответственность за решение экологических проблем в нашей стране?» (0,73), «12. Как вы считаете, что конкретно каждый человек может сделать для сохранения природы?» (0,69).

Таким образом, на основе факторного анализа определены главные факторы, формирующие экологическую культуру старшеклассника, что позволит охарактеризовать типы экологического сознания школьников.

Литература

1. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/61a97f7ab0f2f3757fe034d11011c763bc2e593f/ (дата обращения: 01.11.2023).

2. Информационное письмо Банка России от 30.06.2023 N ИН-02-05/46 «О рекомендациях по разработке методологии и присвоению ESG-рейтингов (рейтингов устойчивого развития)». URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407273456/?ysclid=lp8kglyxpd432018140 (дата обращения: 01.11.2023).

3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. URL: https://docs.cntd.ru/document/902350579 (дата обращения: 01.11.2023).

4. Меркулов Н.Д. Модель «черного ящика» в исследовании процесса формирования экологической культуры старшеклассников // Научная сессия ТУСУР-2023 : материалы междунар. науч.-техн. конф. В 3 ч. Томск : В-Спектр, 2023. Ч. 3. С. 267–270.

5. Несмелова Н.Н., Незнамова Е.Г., Смирнов Г.В. Многомерные методы исследования биологических систем: моногр. Томск : ТУСУР, 2007. 178 с.

6. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Методология и технология современного анализа данных : учеб. пособие. М. : Горячая линия-Телеком, 2018. 288 с.

СОЗДАНИЕ НОВОГО СООБЩЕСТВА «ТВОРЧЕСКОЕ УНИКАЛЬНОЕ ТОВАРИЩЕСТВО ТУСУР»

М.О. Артыкова, В. Гуртовенко, П.В. Федотова, студенты каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, malika2004art@gmail.com
Научный руководитель: Н.С. Бирюкова, каф. управления инновациями, ассистент

В статье рассмотрены этапы создания нового творческого сообщества в группе вконтакте для студентов ТУСУР. Описана основная концепция и цель сообщества.
Ключевые слова: *сообщество, студенты ТУСУР, творчество, самовыражение*

Развитие творческих способностей на разных этапах жизни является чрезвычайно актуальным, так как творчество как процесс деятельности формирует в человеке самостоятельность, индивидуальность, ответственность, развивает интеллектуальные способности, оригинальность и креативное мышление [1, 2]. Потребность в самореализации - одна из основных потребностей личности [3].

Говоря о студенческих годах каждого человека, важно отметить творческую деятельность как способ получить положительные эмоции, избавиться от плохого самочувствия и какой-то мере прояснить свои экзистенциальные и духовные вопросы.

Обращаясь к статистике, можно заметить, что на 2023 год в ТУСУР обучается 14330 студентов и осуществляет творческую деятельность 26 творческих коллективов, в которых заняты 2056 студентов. Однако каждый коллектив специализируется на определенном виде творчества, но более разносторонние личности нуждаются в платформе иного типа, чем и является ТУТ_ТУСУР.

Проведя небольшой анонимный опрос среди студентов ТУСУРа, состоящий из трех вопросов, целью которого было узнать, сколько студентов в ТУСУРе занимаются творчеством и хотят им поделиться, было выявлено, что более 90% опрошенных занимаются творчеством в свободное от учебы время и более 60% опрошенных хотели бы поделиться своим творчеством с другими, получить обратную связь и нуждаются в площадке для самовыражения своего творческого потенциала и вдохновения. Результаты опроса приведены на рисунках 1–3. Всего было опрошено 38 студентов ТУСУР.

Весной 2023 года, авторами данной статьи, было создано сообщество «ТУТ_ТУСУР» (Творческое Уникальное Товарищество ТУСУР) в социальной сети «Вконтакте». Сформировано оно было на кейсе «Фирменный стиль и айдентика организации» в рамках ОПД.

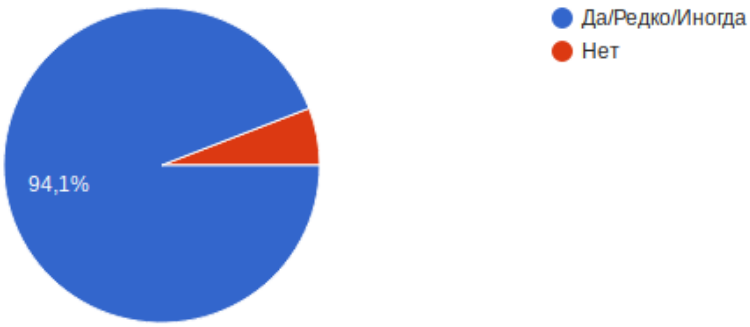


Рисунок 1 – Ответ на вопрос «Вы занимаетесь творчеством в свободное от учебы время?»

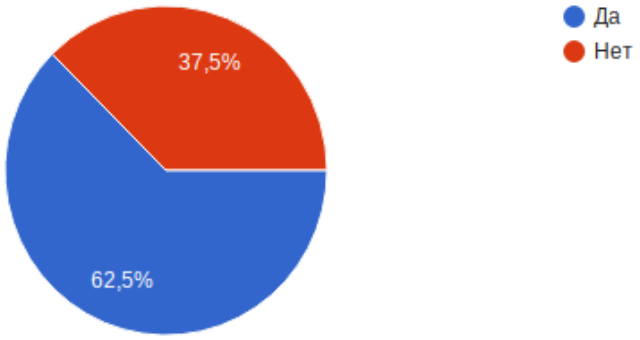


Рисунок 2 – Ответ на вопрос: «Хотели бы вы поделиться своим творчеством и получить обратную связь?»

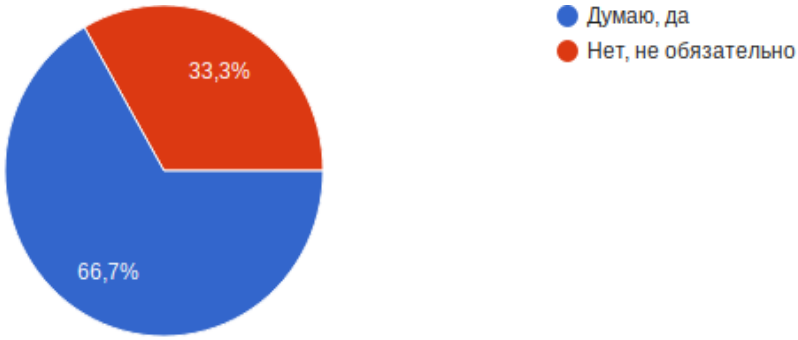


Рисунок 3 – Ответ на вопрос: «Нужна ли Вам площадка для самовыражения своего творческого потенциала и вдохновения?»

Сообщество «ТУТ_ТУСУР» представляет «Творческое уникальное товарищество», где нет привязанности определенному виду творчества, а наоборот это площадка для разносторонних личностей, где студент может как поделиться каким-то своим творчеством или хобби, так и поддержать занятие другого студента.

В качестве маскота была выбрана бабочка, так как бабочка является природным аналогом творческой свободы, а также ее крылья напоминают холст, что разрисован красками. Один из основных цветов сообщества стал фиолетовый. Этот цвет был выбран неспроста. Люди часто описывают этот цвет как таин-

ственный, одухотворенный и наделяющий воображением [4]. Основным шрифтом нашего сообщества стал anime ace. Также в процессе работы над данной группой мы разработали стикерпак, который в будущем планируется редизайнуть.

Для основных направлений в творчестве согласно нашему ассоциативному ряду был подобран свой цвет: для цифрового искусства, в которое входит цифровое рисование, а также видео, был подобран синий цвет; для живописи – зеленый; для литературы – оранжевый; музыки – голубой; для театра/танцев – красный; для рукоделия – фиолетовый; для кулинарии – желтый.

Сейчас мы работаем над сообществом на кейсе «Социальные сети как инструмент продвижения студенческого сообщества» в рамках ОПД [5]. Пока что наша цель – набрать 100 подписчиков.

Для того чтобы контент в сообществе был не таким однотипным, а также для повышения актива, мы разрабатываем рубрики и интерактивные посты. Также для постоянного потока контента был разработан контент-план, согласно которому планируется выкладывать по 3 поста в неделю. Пока стабильный поток контента от подписчиков не налажен, мы, как создатели сообщества, сами создаем и выкладываем посты.

И, конечно же, для разнообразия контента и повышения активности, мы проводили тематическую неделю в честь хэллоуина. Смысл тематической недели заключается в том, что мы каждый день, в течении недели, даем определенную тему для творчества

Мы планируем провести конкурс-викторину по различным темам нашего сообщества для повышения активности в группе. Мы целеустремленно смотрим в будущее, поэтому в наших планах есть цель пойти с этим проектом на ГПО.

Литература

1. Желтухин Д.Н. Творчество как условие и способ развития личности // Вестник Самарского юридического института. 2021. № 1 (42). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tvorchestvo-kak-uslovie-i-sposob-razvitiya-lichnosti (дата обращения: 13.11.2023).

2. Беликова А.А. Педагогические условия развития творческих способностей // Уральский гос. пед. ун-т. 2019. URL: https://core.ac.uk/download/pdf/288634851.pdf (дата обращения: 13.11.2023).

3. Балан С.И. Влияние творческой деятельности на самореализацию личности // Агроинженерия. 2011. № 3 (48). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tvorcheskoy-deyatelnosti-na-samorealizatsiyu-lichnosti (дата обращения: 13.11.2023).

4. What does the color purple mean? // Verywellmind: ежедн. интернет-изд. 2023. 12 мар. URL: https://www.verywellmind.com/the-color-psychology-of-purple-2795820 (дата обращения: 13.11.2023).

5. Гаврикова М.А. Социальные сети как инструмент продвижения бренда // Достижения науки и образования. 2020. № 18 (72). URL: https: //cyber-leninka.ru/article/n/sotsialnye-seti-kak-instrument-prodvizheniya-brenda (дата обращения: 13.11.2023).

КНИГА–ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО БРЕНДУ ИЛИ К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ БРЕНДБУКА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИМИДЖА СТРУКТУРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ТУСУР

Ю.С. Муллагалиева, студент каф. ИСР

г. Томск, ТУСУР, yulamulla@yandex.ru
Научный руководитель: А.В. Жукова, ст. преподаватель каф. ИСР

Проект ГПО ИСР-2202 – Создание бренда кафедры как инструмента привлечения абитуриентов

Рассматривается необходимость разработки и внедрения в работу брендбука структурного подразделения ВУЗа (на примере кафедры истории и социальной работы ТУСУР).
Ключевые слова: *бренд, брендбук, канал коммуникации*

В современной образовательной среде конкуренция между ВУЗами и их подразделениями становится всё более интенсивной. Для привлечения абитуриентов и их родителей, структурное подразделение должно иметь сильный и узнаваемый бренд. В этом контексте брендбук становится неотъемлемым инструментом для управления брендом структурного подразделения ТУСУР и поддержания его ценности.

Брендбук – это документ, который описывает и устанавливает правила и руководство по использованию бренда компании/организации. Он служит руководством для сотрудников и сторонних партнёров, указывая на способы и стандарты применения логотипа, цветов, типографики и других составляющих бренда. Цель брендбука – поддерживать имидж бренда и систематизировать все его составляющие (и идеологические, и визуальные) [1].

Брендбук даёт возможность выделиться и создать уникальный визуальный образ, который отражает ценности организации, миссию и качество образования. Согласованный и узнаваемый стиль помогает привлечь внимание целевой ауди-

тории. Установление единства графического представления обеспечивает единообразие визуального образа структурного подразделения в различных материалах и каналах коммуникации, таких как сайт, социальные сети и печатная продукция. Это позволяет создать цельную и согласованную картину о кафедре и её деятельности.

В рамках работы над проектом ИСР-2202 был разработан брендбук кафедры истории и социальной работы ТУСУР.

По результатам работы была предложена следующая структура этого документа.

1. Предисловие. Данный раздел содержит описание визуальной идентичности кафедры ИСР ТУСУР и раскрывает принципы их взаимодействия, создающие характерный и узнаваемый образ бренда.

2. Бренд-платформа. Это смысловое поле структурного подразделения, описание его уникальных отличительных свойств и система визуальных, имиджевых и маркетинговых элементов [2]. Она включает в себя: образ/личность бренда кафедры ИСР в представлении студентов, главную идею, которая находится в основании бренда, ключевой слоган бренда, а также ценности, которые транслирует бренд и язык коммуникации, используемый во взаимодействии с целевой аудиторией.

3. Логотип. Логотип является одним из центральных элементов визуальной идентичности кафедры истории и социальной работы. Он создан с целью оказывать максимальное воздействие и должен использоваться последовательно, в полном соответствии с принципами, изложенными в предисловии. Данный раздел включает в себя подразделы: стандартный логотип, охранное поле и размеры/расположение логотипа.

4. Цвета. Цвета играют важную роль в идентичности бренда кафедры ИСР. Они являются основным идентификатором и помогают выделяться на рынке образовательных услуг. В качестве основного и дополнительных цветов используются фирменный цвет гуманитарного факультета, а также основной и вариативные цвета бренда ТУСУР.

5. Типографика. Шрифты, используемые для репрезентации кафедры истории и социальной работы – это фирменная типографика ТУСУРа.

6. Оформление. Данный раздел раскрывает правильность оформления печатных материалов, фирменной продукции, а также визуализацию бренда кафедры ИСР на её платформах (сайт кафедры, страница в социальной сети ВКонтакте и YouTube-канал).

Таким образом, брендбук позволяет установить уникальность структурного подразделения университета, выделить собственные ценности и преимущества, отличающие его от конкурентов, а также создать привлекательный и узнаваемый визуальный образ. Кроме того, брендбук облегчает коммуникацию как внутри

кафедры, так и во внешнем окружении. Он служит руководством для сотрудников и студентов, определяя правила использования бренда и обеспечивая согласованность визуального представления в различных контекстах и каналах коммуникации.

Литература

1. Чернышева А.М., Якубова Т.Н. Брендинг : учеб. для бакалавров. М. : Юрайт, 2019. 504 с.

2. Маркетинг. Бренд-платформа: из чего состоит любовь к вашему бренду. URL: https://vc.ru/marketing /464697-brend-platforma-iz-chego-sostoit-lyubov-k-vashemu-brendu (дата обращения: 15.11.2023).

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОВЕДЕНИЯ МАСТЕР-КЛАССА ПО НЕЙРОГРАФИКЕ В РАЗВИТИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОСТРАНСТВА СОВМЕСТНОГО РАЗВИТИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ EXPER

П.Р. Нигматулина, В.В. Овчарук, студенты каф. ИСР

г. Томск, ТУСУР, vitalina072003@mail.ru
Научный руководитель: М.В. Берсенев, доцент каф. ИСР

Проект ГПО ИСР–2301 – Коммуникативная культура и навыки бесконфликтного общения в контексте современных социокультурных вызовов

В статье рассмотрена практика проведения мастер-класса по нейрографике для студентов ТУСУР. Описаны этапы подготовки и реализации мероприятия. Представлена обратная связь от участников.
***Ключевые слова**: развитие потенциала студентов, нейрографика, творчество, мастер-класс, рефлексия*

В последнее время особое внимание уделяется развитию потенциала студентов и созданию условий, способствующих развитию личностных и профессиональных качеств.

Пространство совместного развития возможностей "EXPER" было создано для того, чтобы студенты имели возможность обмениваться друг с другом опытом, знаниями, талантами, а также могли полезно и интересно провести свободное от учебных занятий время.

Нейрографика представляет собой арт-терапевтическую технику работы с человеком, в основе которой лежит идея создания рисунка с помощью нейрографической линии и трех фигур (круг, квадрат, треугольник), а также данная методика способствует развитию эмоционального интеллекта [1].

Студенты часто подвержены изменению внутреннего состояния, стрессу и депрессии. В жизни студента стоит выполнение огромного количества задач различной направленности, в связи с чем происходит переработка и организм ослабевает. Студенты в режиме многозадачности часто забывают концентрироваться на внутренних ощущениях и качественном отдыхе, который также необходим каждому человеку.

Одним из способов решения такой проблемы может являться привлечение внутренних, нейрофизиологических ресурсов студента, снижение тревожности и создание творческого настроя, путём применения методики – нейрографики. Суть применяемого метода в работе с сознанием, с нейронными связями как с определяющим объектом мышления, восприятия, уровня мотивации, стиля поведения отдельно взятого человека. «Нейрографика – это осознанное рисование» – один из базовых принципов метода [2].

Нейрографика является творческим методом, который помогает человеку уединиться с самим собой, расслабиться в располагающей обстановке, успокоиться, справиться с накопившимися проблемами и трудностями через метод визуализации информации и рисования по специальному алгоритму.

Одним из мастер-классов, проведенных в пространстве, был открытый урок по нейрографике. Данный мастер-класс проводился студенткой, которая состоит в проектной группе создателей EXPER. Группой были подготовлены необходимые материалы для проведения мероприятия, такие как: листы бумаги А4, краски акварельные, цветные карандаши, фломастеры, кисти для рисования красками. Также была подготовлена презентация для того, чтобы рассказать о Нейрографике и наглядно показать участникам мастер-класса, какие действия им необходимо выполнять в течение всего времени проведения данного урока.

Мастер-класс по нейрографике состоял из нескольких этапов.

Первым этапом было создание расслабляющей атмосферы и комфортных условий для всех участников. Для этого был приглушен свет и включена приятная медитативная музыка.

Второй этап был направлен на то, чтобы все участники сосредоточились на своих чувствах и ощущениях и погрузились в процесс создания абстрактного рисунка. Участникам было предложено закрыть глаза и задуматься о том, что их беспокоит.

Третий этап – практический. В течении 10 секунд гости пространства рисовали на листе нейрографическую линию, которая отличалась у всех в силу индивидуальности каждого человека, его состояния, чувств и ощущений в данный момент времени. После, каждый из участников изучал участки, где линия пересекает сама себя. На данных участках необходимо было скруглять пересечения, чтобы иллюстрация на данном этапе состояла только из плавных и переходящих друг в друга линий, без резких и четких углов.

Четвертый этап был творческим для каждого участника. Все были погружены в процесс. Каждый участник давал волю своей фантазии. Кто-то добавлял к рисунку фигуры и линии, чтобы заполнить пространство, кто-то скруглял вновь появившиеся пересечения. Все участники выбирали свои любимые цвета и раскрашивали картины карандашами и акварелью.

После окончания мастер-класса участникам было предложено провести рефлексию, ответив на следующие вопросы:

Что Вы чувствовали во время создания своего рисунка?

Удалось ли Вам отвлечься от посторонних мыслей и полностью погрузиться в творческий процесс?

Что Вы видите в своем рисунке? На что он похож? Опишите его.

Данные вопросы позволили проанализировать чувства и ощущения каждого участника. Все имели возможность поделиться впечатлениями о мастер-классе, рассказать о своих эмоциях и ощущениях, которые испытывали во время урока. Участники дали проектной команде EXПER положительную обратную связь и отметили, что мероприятие позволило им расслабиться.

«Сначала я отнеслась к этому достаточно скептически, потому что рисование – это не моя сильная сторона. Однако в процессе работы я поняла, что у меня что-то получается. Я начала гордиться собой, а я рисовать вообще не умею. Теплая и дружеская атмосфера, вкупе с чаем и вкусностями, позволили мне расслабиться и получать удовольствие от процесса» – отмечает одна из участниц.

«Я очень доволен этим мероприятием. До этого с нейрографикой я не сталкивался. Ребята из EXПER все объяснили и показали. Это занятие помогло мне уйти в себя, успокоиться и расслабиться» – поделился еще один из участников мастер-класса.

Успешно проведенный мастер-класс по нейрографике предоставил уникальные преимущества для развития деятельности пространства совместного развития возможностей EXПER. В рамках мастер-класса, участникам удалось раскрыть свой творческий потенциал, развить навыки работы с нейрографикой и приобрести хорошее настроение. Арт-терапевтическая техника имеет большой потенциал дальнейшего использования в пространстве, так как является простым и эффективным методом борьбы со стрессом, возникающим в период обучения.

Литература

1. Зорина Н.Н. Применение нейрографики для развития эмоционального интеллекта личности // Человеческий фактор: Социальный психолог. 2020. № 1(39). С. 331–342.

2. Мутовина Н.В., Казакова М.А. Нейрографика как арт-терапевтический метод в работе со студентами // Евразийское Научное Объединение. 2021. № 10-5 (80). С. 336–338.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШЛАМА НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

Г.А. Новиков, В.А. Кольчурин, каф. РЭТЭМ

Томск, ТУСУР, Novikov03042003@mail.ru, Kolchurin.slava@gmail.com
Научный руководитель: А.С. Апкарьян, д-р техн. наук, проф.

Проект РЭТЭМ-2301 – Исследование физико-химических свойств шлама нефти- и газодобывающих скважин

В статье рассматривается исследование физико-химических свойств шлама нефтедобывающих скважин. Определены его реологические, термические характеристики.
Ключевые слова: *нефтяные шламы, химический анализ, термический анализ, механическая прочность*

Шламы, полученные в результате бурения скважин при добыче нефти и газа – сложные физико-химические смеси, состоящие из нефтепродуктов, механических примесей (глины, окислов металлов, различных минералов, песка) и воды. Они извлекаются при бурении скважин в процессе добычи нефти и газов, переработки и транспортировки. В настоящее время сотни миллионов тонн токсичных отходов – нефтешламов, от производственных процессов добычи нефти и газа, захоронены в так называемых «Амбарах» – хранилищах на территории нефтяных местонахождений.

Тема исследования физико-химических свойств шлама нефтяных скважин является актуальной в контексте устойчивого развития нефтегазовых отраслей и их влияние на экологическую и техносферную безопасность. Шлам нефтяных скважин представляет собой значительную проблему для окружающей среды из-за его высокой токсичности и содержания вредных веществ.

Практическая значимость данной темы заключается в использовании отходов, полученных в результате добычи нефти и газа, как сырьё необходимое для производства продуктов для различных отраслей промышленности.

Знание физико-химических свойств шлама от скважин необходимо для разработки новых технологий его переработки или безопасного хранения. Знание состава и структуры шлама поможет разработать более эффективные методы обработки и утилизации, что в свою очередь будет способствовать эффективному снижению их негативного воздействия на окружающую среду.

Цель работы – провести комплексное исследование физико-химических свойств шлама нефтяных скважин и определения его реологических, термических характеристик.

Задачи – исследование.

1. Химический состав.
2. Термических свойств.
3. Механических свойств.

1. Состав нефтешлама

Нефтешлам – это смесь различных веществ, которые находятся в недрах земли, в нефтеносных районах. Основными компонентами его жирного остатка являются углеводороды, такие как парафины, ароматические углеводороды и битуминозные вещества. Однако, помимо углеводородов, в нефтяном шламе могут присутствовать и другие агрессивные для экологии вещества, такие как тяжёлые металлы, сульфаты, фенолы и различные химические соединения.

Состав нефтешлама может варьироваться в зависимости от его происхождения, геолого-географических условий и глубины скважины. Изучив несколько образцов нефтешлама из разных скважин и на разных глубинах, можно выделить преобладающие компоненты – парафинонафтеновые углеводороды.

Таким образом, состав нефтешлама зависит от многих факторов. Изучение его состава позволит определить его физико-химические характеристики и разработать эффективные методы утилизации и очистки.

2. Влияние нефтешламов на окружающую среду

Нефтешламы могут иметь серьезное негативное влияние на окружающую среду из-за их содержания токсичных и вредных веществ.

При попадании нефтешламов в почву они могут загрязнять ее и приводить к длительному воздействию. Вода также может быть загрязнена нефтешламами, что приводит к серьезным последствиям для водной экосистемы, включая отравление рыбы и других водных организмов. Биоразнообразие может пострадать, что может вызвать серьезные экологические проблемы.

Нефтешламы могут представлять опасность для здоровья человека, особенно при непосредственном контакте или вдыхании. Химические вещества, содержащиеся в нефтешламах, такие как полициклические ароматические углеводороды, могут быть канцерогенами и вызывать раздражение глаз, кожи и дыхательных путей. Вдыхание выделений из нефтешламов может вызвать головные боли, головокружение и даже тошноту [1].

Поэтому важно принимать соответствующие меры предосторожности при работе с нефтешламами и меньше всего возможно подвергаться их воздействию.

3. Методики исследования

Для исследования нефтешлама использовалось сырье, полученное от скважины Лугенетского месторождения, г. Кедровый, Томской области. Были изготовлены образцы размером 10×10×10 мм.

1. Химический состав определяется с помощью фотометра, ГОСТ 21216−2014

В химическом составе нефтешлама содержится достаточно высокое содержание вредных веществ, таких как: хлорид натрия (58,97%) и нефтепродукты (7,56%).

2. Термостойкость материала

Сырцовые образцы подверглись термической обработке при температурах: 950 °С; 1000 °С; 1050 °С; 1100 °С; 1150 °С; 1200 °С. Обжиг проводился в камерной электропечи ИТМ 72.1200.

3. Механическая прочность

С повышением температуры образцов механическая прочность увеличивалась. Образец, обожженный при температуре 1200°© прочнее чем образцы, обожженные при остальных температурах, на 20%.

Заключение. Шлам от скважин нефтяных месторождений обладает определенными физико-химическими свойствами, которые можно использовать для производства керамических изделий, строительной индустрии и технологий с высокими температурами.

Литература

1. Нефтешламы: что это такое и чем они вредны. URL: https://vedinform.com/news/nefteshlamy-chto-eto-takoe-i-chem-oni-vredny.html?ysclid=lp81et53pf431329674.

АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В РФ ЗА ПЕРИОД С 2004 ПО 2014 ГОД

Е.Ю. Перкова, студент каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, yelena_perkova@mail.ru
Научный руководитель: Н.Н. Несмелова, канд. биол. наук, доцент каф. РЭТЭМ

В сегодняшнем развивающемся обществе имеется ряд болезненных проблем, являющихся источником социально-экономического ущерба. К таким проблемам относится проблема обеспечения безопасности дорожного движения. В докладе представлен анализ статистики безопасности дорожного движения в Российской Федерации за период с 2004 по 2014 год.

Ключевые слова: *дорожно-транспортные происшествия, транспортное средство, правила дорожного движения, неудовлетворительное состояние улиц и дорог, государственная инспекция безопасности дорожного движения, безопасность дорожного движения*

По всему миру дорожно-транспортное происшествие оказывает большое влияние на демографию: в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) погибают сотни тысяч человек. Также масса людей получают травмы различной

степени тяжести вплоть до инвалидности. В России за период с 2004 по 2014 год произошло 2 323 473 ДТП, в которых погибло 328 589 человек, и получило повреждения различной степени тяжести 2 901 508 человек [1]. Для повышения уровня безопасности на дороге, необходим анализ статистических данных, который позволит оценить многолетнюю динамику ДТП и выявить их ведущие причины.

Цель данной работы – провести анализ статистических данных сайта государственной инспекции безопасности дорожного движения (ГИБДД). Исследования проводились по 92 регионам, в качестве факторов было выбрано: техническая неисправность транспортного средства (ТС), нарушения правил дорожного движения (ПДД) водителями ТС, неудовлетворительное состояние улиц и дорог (НДУ). Анализ данных проводился в программе STATISTICA [2].

Для исследования влияния каждого фактора были использованы данные о количестве ДТП, произошедших в результате влияния фактора и пострадавших в этих ДТП. На рисунке 1 продемонстрирован график количества ДТП в Российской Федерации за период с 2004 по 2014 год. На графике можно наблюдать столбцы, которые показывают количество происшествий в этом году при влиянии конкретного фактора и общее количество.

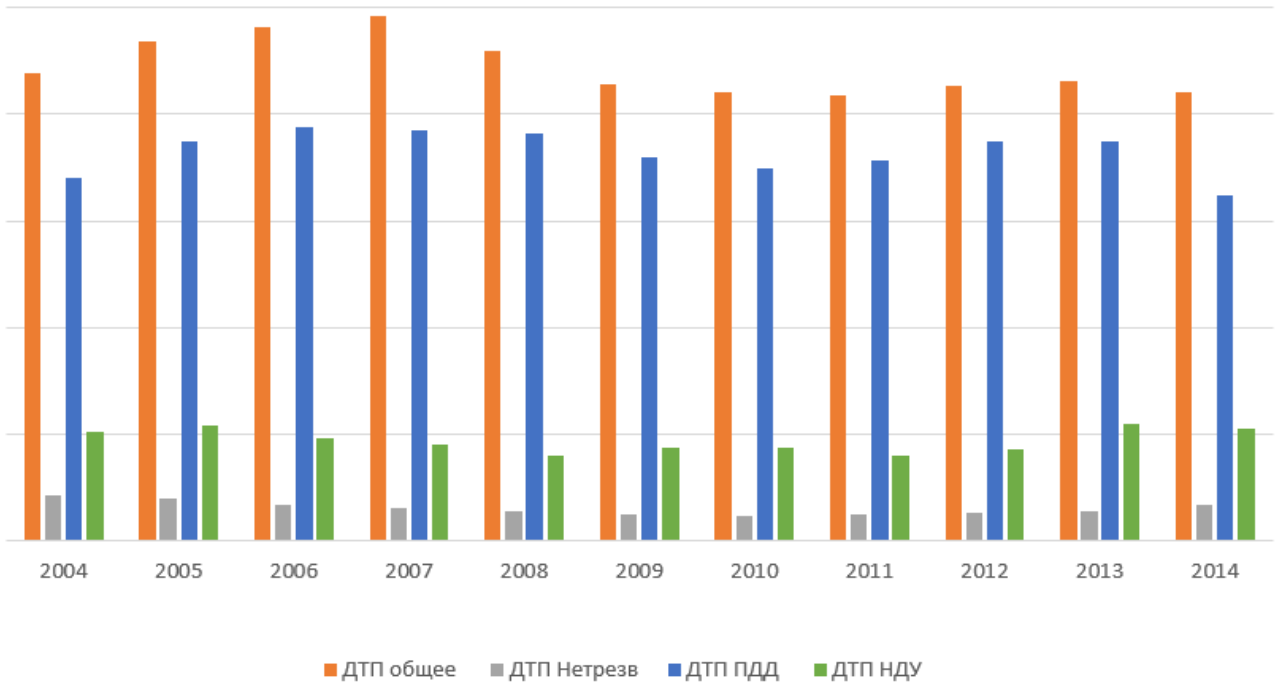


Рисунок 1– График количества ДТП за период с 2004 по 2014 год

Исходя из графика можно наблюдать, что наибольшее влияние на общее количество ДТП производит число происшествий произошедших вследствие нарушений правил дорожного движения. Гораздо меньшее влияние оказывает число аварий произошедших из-за неудовлетворительного состояния дорог.

Однако не всегда наблюдаемое на графике, является очевидным и правдивым. Для проверки тезиса о влиянии конкретных факторов на безопасность дорожного движения (БДД) был проведен дисперсионный анализ. По результатам дисперсионного анализа было установлено что фактор год влияет на такие показатели как: количество ДТП с участием нетрезвых водителей, количество погибших в ДТП с участием нетрезвых, количество раненых в ДТП с участием нетрезвых, количество ДТП с участием ТС в неисправном техническом состоянии, количество погибших в ДТП в неисправном техническом состоянии, количество раненых в ДТП с участием ТС в неисправном техническом состоянии. То есть достоверно доказано, что в течение времени эти показатели меняются.

Помимо дисперсионного анализа был проведен факторный анализ данных. В таблице 1 приведен результат факторного анализа.

Таблица 1 – Факторный анализ данных за период с 2004 по 2014 год в РФ

Переменная	Нарушение ПДД	ТС	Нетрезвые	НДУ
ДТП нетрезвые	0,304183	0,110489	0,888431	0,284998
Погибло нетрезвые	0,121504	0,181310	0,888560	0,222458
ДТП ТС	0,091629	0,965150	0,129076	0,103070
Погибло ТС	0,055132	0,930196	0,088336	0,088731
ДПТ ПДД	0,906432	0,063334	0,239098	0,312414
Погибло ПДД	0,827073	0,157345	0,230155	0,373594
ДТП НДУ	0,387874	0,149394	0,350365	0,827334
Погибло НДУ	0,380689	0,132036	0,246548	0,844663
Общая дисперсия	0,248763	0,239550	0,240327	0,220764

В таблице выделены факторы и их влияние (значения в строке общая дисперсия) на количество ДТП и количество пострадавших в этих ДТП. Уровень влияния этих факторов достаточно высок – в диапазоне от 22% до 25%.

Результатом факторного анализа исходных показателей методом главных компонент стало выделение 4 главных факторов, суммарно объясняющих около 95% общей дисперсии. Факторные нагрузки, приведенные в таблице 1, демонстрируют четкую связь полученных факторов с четырьмя основными причинами ДТП: нарушение ПДД (фактор 1), техническое состояние ТС (фактор 2), нетрезвые водители (фактор 3) и неудовлетворительные дорожные условия (фактор 4). Таким образом, с помощью факторного анализа удалось существенно снизить размерность пространства признаков, практически без потери исходной информации. Полученные факторы, в отличие от исходных признаков, являются ортогональными, то есть не коррелируют друг с другом, что исключает дублирование информации. В дальнейшем эти факторы будут использованы для построения модели прогнозирования состояния безопасности дорожного движения.

Литература

1. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения: сайт Госавтоинспекция. URL: http://stat.gibdd.ru (дата обращения: 18.10.2023).

2. Боровиков В.П. Популярное введение в программу STATISTICA. М. : МГИЭМ, 267 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШЛАМА СКВАЖИН НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Д.С. Елагин, П.Е. Коломова, А.В. Петров, студенты каф. РЭТЭМ

Томск, ТУСУР, daniil.elagin2003@gmail.com
Научный руководитель, А.С. Апкарьян, проф. д-р техн. наук

Проект РЭТЭМ-2301 – Исследование физико-химических свойств шлама нефти- и газодобывающих скважин

В статье рассматривается технологический процесс переработки шлама от добычи нефти и газа, на основе анализа его физико-химических свойств.

Ключевые слова: *нефтяные шламы, химический анализ, сушка, термическая обработка, водопоглощение, механическая прочность, технологический процесс*

В настоящее время связи с увеличение объёма добычи нефти и газа добывающие отрасли сталкиваются с растущими проблемами в области утилизации отходов, таких как шламы скважин. Шламы, образующиеся во время бурения скважин, содержат оксиды различных металлов, минералов и токсичные вещества, которые представляют угрозу для окружающей среды и техносферной безопасности.

Актуальность данной работы заключается в высоких объёмах шлама, скопившихся в «амбарах» от добычи газа и нефти. Разработка новых технологий с утилизацией шлама обеспечит новый вид сырья для производства промышленных материалов.

Цель данной работы: разработать технологический процесс производства материалов и изделий на основе шлама, образующегося при нефти и газодобычи.

Задачи:

– исследование физико-химических свойств изделий на основе шлама;

– определение рационального состава шихты;

– разработка регламента термической обработки полуфабриката;

– разработка схемы технологического процесса и определения вида и типа оборудования.

Новизна: разработан технологический процесс производства материалов с утилизацией отходов нефтяной и газовой промышленности.

Практическая значимость: производство материалов на основе шламов для строительной, керамической и автодорожной индустрии.

1. Исследование нефтешлама нефтяных месторождениях

Исследования были проведены в институте физики прочности материаловеденья СО РАН.

В процессе работы был определен химический состав и физические свойства изделий с различной глубины залегания. Химический анализ образцов проведен с помощью прибора спектрофотометра модель СФ-2000, а физический анализ изучен несколькими приборами: электропечь камерная ИТМ 72.1200 и испытательным прессом на сжатие Devotrans.

Исходя из химического анализа, был определен химический состав нефтешлама. содержит в себе такие вредные вещества как: хлорид натрия – 58,97%, нефтепродукты – 7,56% и глина – 12,86%.

2. Технологический процесс

Шламы от скважин нефти и газодобычи имеют в своем составе элементы и соединения, которые могут быть использованы при разработки новых материалов и технологических процессов.

Исходя из полученных данных физико-химических свойств сырья, был определен ряд изделий необходимых для современной промышленности.

Кирпич – это искусственный камень, произведенный из минеральных материалов, используемый в строительстве. Кирпич может быть изготовлен из разных материалов, в том числе и из глины с добавлением древесных опилок. В этом случае кирпич будет обладать теплоизоляционными свойствами и устойчивостью к высоким температурам. На сегодняшний день в строительстве применяют разные виды кирпича, среди которых теплоизоляционный огнеупорный кирпич считается одним из самых популярных материалов.

Для изготовления кирпича из шлама и глины, был применён мокрый (шликерный) способ, при котором глина смешивается с большим количеством воды (около 60%) и, конечно, предварительно измельчается. Все смешивается до образования однородной массы, так называемого шликера. Он изготавливается путем литья или непосредственно после сушки в специальной печи для выдувания.

В рациональный состав кирпича входит: исследования показали, что наиболее рациональный состав:

– 82% шлама;

– 18% глины.

Глина используется для увеличения степени пластичности сырца, благодаря чему приданию изделию соответствующую форму.

Второй этап – подбор режима сушки полуфабриката, в течение которого в процессе сушки происходит выделения влаги и усадка сырца. Эксперимент показал, что изделие потеряло более 19% своей массы в течении первых суток, после чего их значения практически не изменялись.

Третий этап термическая обработка. Была определена огнеупорность материала, его водопоглощения и механическая прочность.

Огнеупорность при температуре 1250 °С, разрушения и сколов не обнаружено. Определения огнеупорности при более высоких температурах не было возможности из-за отсутствия оборудования с высокими температурами обжига. Усадка после обжига 12–14%.

Водопоглощение составило 5–6% от начальной массы.

Чувствительность к сушке составило 139 сек, классификация относится к средне-чувствительной, видимых подсечек и трещин на поверхности образцов в процессе испытания не образовалось.

Кажущая плотность составила 2 грамма на см^3.



Рисунок 1 – Режим обжига образцов

Полученное изделие подвергалось испытанию на механическую прочность (на сжатие). Определили, что при повышении температур механическая прочность увеличилась, при t = 1250 °С составила 3,5 Мпа. Данное изделие не размывается водой и обладает высокой прочностью.

Разработка технологического процесса на основе нефтешлама является важной ролью при решении проблемы их утилизации и переработки.

Разработан технологический процесс позволяет организацию производства строительного кирпича или брусчатки с годовым объемом выпуска 30 тыс. кубов в год. Разработанная технология позволит решить проблему утилизации шлама скважин при добыче нефти и газа.

Литература

1. Нефтешламы URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Нефтешламы (дата обращения: 20.11.2023).

2. Нефтешлам: что это такое, как образуется, виды, методы переработки и утилизации. URL: Нефтешлам: что это, как он образуется, способы утилизации (cleanbin.ru) (дата обращения: 20.11.2023).

3. Нефтешламы: что это такое и чем они вредны. URL: https: //vedinform. com/news/nefteshlamy-chto-eto-takoe-i-chem-oni-vredny.html?ysclid= lp81et53pf431329674 (дата обращения: 20.11.2023).

EXPER: ПРОСТРАНСТВО СОВМЕСТНОГО РАЗВИТИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

И.Д. Шенкаренко, Е.С. Игнатова, студенты каф. ИСР

г. Томск, ТУСУР, ira.senkarenko@gmail.com
Научный руководитель: М.В. Берсенев, доцент каф. ИСР

Проект ГПО ИСР-2301 – Коммуникативная культура и навыки бесконфликтного общения в контексте современных социокультурных вызовов

Статья представляет проект EXPER, созданный студентами для студентов с целью организации пространства для взаимного обмена опытом, навыками и талантами. Проект также приобщает студентов с инвалидностью, предоставляя им уникальные возможности интеграции и социализации. Статья описывает цели и задачи проекта, а также подчеркивает его открытость и гостеприимство по отношению к каждому студенту.

Ключевые слова: *студент, внеучебная жизнь, студенческие объединения*

Студенчество – центральный период становления человека, личности в целом, проявления самых разнообразных интересов [1]. Столь важный период характеризуется многими сложностями, с которыми сталкиваются студенты: усталость от однообразия образовательной программы, сомнения по поводу правильности выбора специализации, недостаток живого общения и многое другое. Справляться с этими проблемами позволяет конечно же внеучебная деятельность.

Внеучебная жизнь для студента играет очень важную роль, так как студенчество – это не только учебный процесс. Немаловажным фактором последующей профессиональной и общественной деятельности выпускников ВУЗов является то, насколько насыщенным и интересным была их не только учебная, но и внеучебная жизнь [2].

Что же такое внеучебная жизнь? Внеучебная жизнь – это работа преподавателей и студенческих организаций в свободное от учебы время, направленная на формирование позитивных профессиональных и личностных качеств каждого, активного вовлечения студентов в научную, культурную, спортивную, общественную жизнь вуза. Так, во внеучебной деятельности решаются задачи воспитания и социализации и развитие интересов; она помогает студентам отвлечься от монотонности учебных дней и позволяет развить творческий, организаторский потенциал, а также лидерские качества [3].

В любом образовательном учреждении существует множество различный клубов по интересам, творческих и научных объединений, где студенты в свободное от учебы время могут получать дополнительные навыки и компетенции в выбранной сфере и просто интересно и качественно проводить свой досуг. Как правило, студенческие объединения создаются по инициативе самих студентов и способствуют удовлетворению их потребностей в созидательной совместной деятельности, позитивной самореализации, общении; дают возможность получить первичный профессиональный опыт и выбрать траекторию дальнейшего профессионального пути и карьеры [4].

Проект EXПER является результатом коллективного труда инициативной группы студентов. Наша цель – создать пространство, где студенты смогут реализовать свои потенциальные возможности, взаимно обмениваясь опытом, навыками и талантами в различных сферах.

Как правило, участие в различных проектах и мероприятиях призывает студентов быть постоянным участником какого-либо сообщества или клуба. Часто эта идея является навязанной и отталкивает студентов от ведения активной жизни во внеучебное время.

Мы предоставляем пространство, которое участники смогут использовать для реализации собственных проектов и мероприятий. В EXПER каждый приходит добровольно, отталкиваясь лишь от собственных желаний и интересов.

Пространство совместного развития возможностей подразумевает не только получение новых навыков и знаний, но и их предоставление. Это значит, что каждый студент, сможет предложить нам свою идею мероприятия, а наша обязанность – организовать, прорекламировать, оповестить участников и проследить за ходом проведения мероприятия, обеспечив его инклюзивность.

Сейчас проект находится на начальном этапе разработки, но в перспективе дальнейшего развития – стремление сделать наш проект доступным и вдохновляющим не только для студентов, но и для школьников.

EXПER – это пространство, где студенты со всего университета смогут воплощать свои идеи и развивать свои умения вместе. Мы рассматриваем различные формы взаимодействия: мастер-классы, лекции, тренинги, беседы и др. Здесь каждый студент сможет проявить себя, обмениваясь знаниями и талантами

с другими участниками. В EXPER каждый будет находить поддержку и вдохновение, чтобы раскрыть свой потенциал.

Новаторство проекта EXПER заключается в приобщении студентов с инвалидностью. Мы верим, что каждый человек имеет право на образование и возможность развиваться в соответствии с собственными интересами. Поэтому EXПER предлагает уникальные возможности интеграции и социализации для студентов с ограниченными возможностями.

Проект создан на базе инклюзивной среды: пространство позволяет студентам с ограниченными возможностями не чувствовать себя лишенными каких-либо удобств и в полном комфорте посещать мероприятия любого формата.

Название EXПER символизирует «эксперимент» и «исследование». Слоган «Наши двери для вас всегда открыты!» отражает наше стремление быть открытыми и гостеприимными по отношению к каждому, и подчеркивает нашу готовность приветствовать всех студентов, независимо от их способностей, интересов или состояния здоровья.

Планируемым результатом нашего проекта является стабильная деятельность: регулярное проведение мероприятий, вовлечение большего количества студентов, расширение нашего пространства, обретение узнаваемости и авторитета в университетской среде.

Литература

1. Гурова О.С. Представления современных студентов о социальной успешности // Вестник психологии и педагогики Алтайского гос. у-та. 2016. № 1. С. 51–59.

2. Башин К.А. К вопросу о социально-внеучебной жизни студентов // Экономика, социология и право. 2016. № 10. С. 34–37.

3. Елистратова М.А. Внеучебная жизнь студента // Лига исследователей МГПУ. 2022. С. 559–560.

4. Голубева О.В., Хижная А.В., Бушуева А.А. Студенческие объединения: место и роль во внеучебной деятельности вуза // Мир науки. Педагогика и психология. 2017. Т. 5, № 6. 13 с.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

И.В. Шрейдер, Д.Е. Куликов, студенты каф. РЭТЭМ,
Н.А. Романенко, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, inna.shreider.02@gmail.com
Научный руководитель: А.С. Апкарьян, проф., д-р техн. наук, специалист в области теплофизики

Основными источниками вредных выбросов при изготовлении керамических материалов – обжиг изделий в высокотемпературных печах и открытая карьерная добыча глины.
Ключевые слова: *охрана атмосферного воздуха, выбросы, очистка, пыль, производство, загрязнение, керамические изделия*

Выбросы от производства керамических изделий содержат элементы, какие считаются вредными для человека:

– NO (соединение азота) образуется в результате использования углеводного горючего в обжиге, тем самым способствует загрязнению атмосферы, формированию фотохимического смога и кислотных дождей;

– SO_2 (двуокись серы) возникает от влияния значительных температур на глину, инициируя местное загрязнение атмосферы и кислотные дожди;

– выбросы F (фторидов) и HCl (хлоридов) происходят при обжиге, так как данные компоненты содержатся в составе глины;

– углерод (CO) инициирует местное загрязнение атмосферы, а двуокись углерода (CO_2) является фактором глобального потепления;

– возможен выброс базисных частей, в том числе токсин (диоксин), когда применяются отходы производства при обжиге кирпича в печах;

– различные частички и пыль могут также попадать в атмосферу, от передвижения грузовых машин либо с печей, что приводит к ухудшению самочувствия.

Особенно опасны ультрадисперсные частички пыли, которые могут находиться в воздухе во взвешенном состоянии длительное время, при этом постепенно попадая в легкие при вдыхании. Такие компоненты относятся к летучим, тем самым наносят вред здоровью человека [1].

Пылевые выбросы производства керамических изделий содержат в себе компоненты, которые вредны для здоровья человека. Наиболее опасным компонентом считается мелкодисперсный кварц – инициирует заболевания легких. По этой причине для сохранения здоровья работников и усовершенствования природоохранной обстановки немаловажно принимать меры.

Средства для очистки атмосферного воздуха имеется на любом индустриальном производстве.

Ключевые этапы каждой системы очищения атмосферного воздуха на предприятии:

– улавливание элементов с целью их дальнейшей утилизации – пыль, остатки продуктов горения, аэрозольные элементы;

– отсеивание сторонних включений – газ, пар, радиоактивные частицы;

– улавливание ценных элементов – удаление от основной массы, их сохранение имеет экономическую выгоду [2].

Способы отчистки воздуха. Существует ряд методов очищения воздуха в помещении [3]. Рассмотрим некоторые из них:

1. Фильтры воздушных кондиционеров: Один из наиболее распространенных способов очистки воздуха заключается в использовании фильтров воздушных кондиционеров. Фильтры улавливают пыль, грязь, пыльцу и другие загрязнители, не давая им попасть в помещение.

2. Ионизаторы воздуха: Ионизаторы воздуха создают отрицательно заряженные ионы, которые привлекают пыль, грязь и другие загрязнители, делая их тяжелее и падающими на поверхность. Это помогает уменьшить количество пыли в воздухе.

3. Ультрафиолетовые лампы: Ультрафиолетовые лампы уничтожают бактерии и вирусы, которые могут быть присутствовать в воздухе.

Это только некоторые из способов очистки воздуха в помещении. Выбор наиболее подходящего способа зависит от конкретных условий и потребностей.

На предприятиях помимо оборудования используются методы, направленные на снижение выброса пыли в воздух. Эти методы включают в себя использование герметичных установок для обработки материала, предпочтение влажному сырью и регулярную уборку производственных зон. Даже при использовании современного оборудования персонал обязан использовать средства индивидуальной защиты.

Процесс очистки воздуха на производстве керамических изделий. Циклон является распространенным устройством для улавливания пыли.

Циклон применяется для удаления пыли из газового потока. Газовый поток входит в верхнюю часть циклона через специальный патрубок, начинает вращаться и спускается по спирали вниз, образуя внешний вихрь. Тяжелые частицы пыли отделяются и оседают на стенках циклона, затем собираются в нижней части корпуса циклона и выводятся через отдельный отвод для пыли. Очищенный от пыли газ поднимается наверх через отдельную трубу и выбрасывается наружу. Уровень пыли в бункерах должен быть не ниже определенного уровня, а осевшая пыль из бункера возвращается в технологический процесс глиноподготовки.

Так же над виброситом устанавливается вытяжка, в которую попадает воздух с пылью и подвергается очистке в циклоне. Из циклонов воздух подается в вентиляционную камеру, в общую систему вытяжной вентиляции.

В производстве теплоизоляционного огнеупорного кирпича предлагается установить циклон типа ЦН -15-500 2УП (рисунок 1).

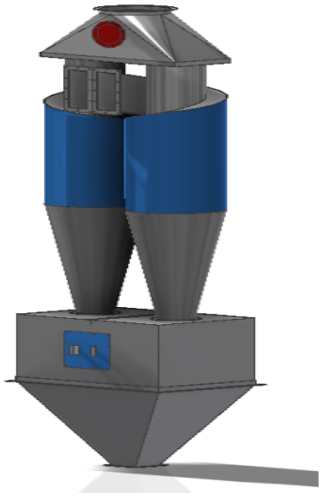


Рисунок 1 – Циклон ЦН-15-500-2УП

Циклоны типа ЦН 500-2УП являются самым простым видом пылеуловителей. Важно отметить, что циклоны могут использоваться для безотходного производства, так как некоторые виды пыли, что собраны пылеуловителем возможно подвергнуть переработке [4].

Литература

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» : сайт : справочно-правовая система ГАРАНТ. URL: https://base.garant.ru/12125350/ (дата обращения: 11.11.2023).

2. Производство керамического кирпича. Как кирпичный завод влияет на экологию и окружающую среду в целом : официальный сайт Кирпичного завода «КЛИМ КЛИНКЕР». URL: https://klim-klinker.ru/kak-kirpichnyj-zavod-vlijaet-na-jekologiju-i-okruzhajushhuju-sredu-v-celom/ (дата обращения: 01.11.2023).

3. Что делают для очищения воздуха. Воздух : сайт о воздухе и дыхании. URL: https://pryshoff.ru/chto-delayut-dlya-ochishcheniye-vozdukha/ (дата обращения: 09.11.2023).

4. Методы очистки воздуха на промышленных предприятиях : официальный сайт ПЗГО (Приволжский завод газоочистного оборудования). URL: https://gas-cleaning.ru/article/metody-ochistki-vozduha-na-promyshlennyh-predpriyatiyah (дата обращения: 10.11.2023).

ТЕОРИЯ ЦВЕТА: ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ В ДИЗАЙНЕ

А.С. Слюсарь, А.С. Скороходова, студенты каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, angelinaslros@gmail.com
Научный руководитель: Т.А. Байгулова, ст. преподаватель каф. УИ

Проект ГПО УИ-2301 – Цифровой дизайн: создание фирменного стиля

В данной статье рассматривается теория цвета и её применение в дизайне. Цвет является ключевым компонентов визуальной композиции и имеет громадное значение для дизайнерских композиций. Чтобы добиться гармонии и баланса в дизайне, необходимо научиться правильно избирать и сочетать цвета, также понимать их психологию м символическое значение.
Ключевые слова: *цвет, психология цвета, цветовые палитры, использование цвета в дизайне*

Теория цвета имеет большое значение для дизайна, поскольку цвет является одним из важных средств визуальной коммуникации. Правильное использование цвета в дизайне может повлиять на эмоции, настроение и восприятие пользователей, а также повысить эффективность коммуникации и передачи информации. Основными характеристиками цвета являются тон (оттенок), насыщенность (интенсивность) и светлость (яркость).

Один из основных инструментов для работы с цветов является цветовая палитра. Она представляет собой круг, разделенный на основные, вспомогательные и промежуточные цвета [1]. Существует несколько основных типов цветовых палитр. Ознакомиться с ними можно в таблице 1.

Выбор цветовой палитры зависит от целей дизайна, аудитории, контекста и эмоций, которые вы хотите вызвать.

Использование цвета в дизайне является одним из ключевых элементов, которые помогают передать эмоции, создать атмосферу и привлечь внимание к дизайну [2]. Примеры успешного использование цвета представлены ниже.

Логотипы: Красочные и запоминающиеся логотипы многих известных брендов, таких как Coca-Cola, Google и Apple, иллюстрирует силу правильного подбора цвета.

Веб-дизайн: Сайты сочетают цвета так, чтобы создать удобство восприятия и передать атмосферу бренда. Например, социальные сети часто используют синий и белый для создания доверительной обстановки.

Упаковка продуктов: Яркие и привлекательные цвета на упаковке привлекают внимание покупателей и создают ассоциации с качеством и вкусом товара.

Цвет играет важную роль в дизайне и может использоваться для передачи эмоций, создания атмосферы и привлечения внимания. При выборе цветов необходимо учитывать предпочтения и культурные особенности целевой аудитории.

В целом, правильное использование цвета в дизайне может помочь усилить дизайнерское послание создать запоминающийся образ вашего бренда или продукта. Вот почему так важно следовать определённому набору простых правил использования цвета в дизайне.

Таблица 1 – Восемь основных типов цветовых палитр

№	Название палитры	Описание
1	Монохроматическая палитра	Включает различные оттенки одного цвета. Это создает спокойное и уравновешенное восприятие
2	Аналогичная палитра	Включает цвета, расположенные близко друг к другу на цветовом круге. Это создает гармоничный и естественный эффект
3	Комплементарная палитра	Включает два цвета, находящиеся напротив друг друга на цветом круге. Они создают сильный контраст и живую динамику
4	Триадная палитра	Включает три цвета, равномерно размещенных на цветовом круге. Это создает баланс и яркость
5	Сплит-комплементарная палитра	Использует основной цвет и два смежных с его комплементарным цветом. Это создает контраст с мягким переходом
6	Двойная комплементарная палитра	Это создает более сложный и выразительный дизайн
7	Тетрадная (квадратная) палитра	Включает четыре цвета, расположенных на равном расстоянии друг от друга на цветовом круге. Это создает богатую и насыщенную гамму
8	Акцентированная аналогичная палитра	Включает близких цвета и один контрастный. Это создает интересный и выразительный дизайн

Цвета должны соответствовать бренду и привлекать целевую аудиторию. Например, серьезные и надежные компании часто используют сдержанные, нейтральные цвета, тогда как молодежные бренды могут выбирать яркие и энергичные цвета.

Ограниченное количество цветов в дизайне помогает создать чистый и упорядоченный внешний вид.

Контраст между текстом и фоном, чтобы обеспечить читаемость. Использование правильного фона под текст обеспечивает читабельность созданного дизайна.

Нейтральные цвета, такие как белый, черный, серый и бежевый, могут служить основой дизайна, обеспечивая фон для более насыщенных цветов.

Разные цвета должны сбалансировано взаимодействовать в дизайне, создавая гармоничный образ.

Тренды в цветах могут меняться, поэтому важно понимать, как они соотносятся с вашим проектов и аудиторией.

Цвет делает продукт известным – иногда больше, чем другие элементы дизайна.

Наш мозг фокусируется на известных брендах, поэтому дизайнер обязан уделять особое внимание доминирующему цвету, который долго будет использоваться в айдентике компании.

Это утверждение легко доказать. Когда человек находится неизвестном районе или чужой стране и ищет, где покушать или выпить кофе, в первую очередь, он ищет знакомые цвета, ассоциативно определяя заведения такое как «Макдональдс», KFC или, например, Starbucks издали – задолго до того, как рассмотрено название или логотип заведения. Все потому, что брендам удалось «застолбить» цвета, которые основательно с ними ассоциируется.

Цвета оказывают сильное воздействие на эмоции, настроение и поведение. Разные цвета могут вызывать различные ассоциации и чувства. Рассмотрим основные цвета подробнее [3].

Красный: Связан с энергией, страстью, силой и агрессией. Также может вызывать чувство волнения.

Синий: Ассоциируется с спокойствием, уверенностью, надежностью и гармонией. Синий часто используется для создания доверительной атмосферы.

Желтый: Символизирует радость, оптимизм, энергию и тепло. Желтый может поднимать настроение и привлекать внимание.

Зеленый: Связан с природой, спокойствием, ростом, балансом. Зеленый также ассоциируется с надежностью и устойчивостью.

Фиолетовый: Олицетворяет роскошь, романтику, таинственность и креативность. Фиолетовый может создать атмосферу загадочности.

Оранжевый: Связан с энтузиазмом, энергией и теплотой. Оранжевый может придавать ощущение веселья и оптимизма.

Розовый: Символизирует нежность, женственность и романтику. Розовый часто ассоциируется с мягкостью и любовью.

Черный: Связан с элегантностью, силой и таинственностью. Черный может добавлять драматичности и остроты в дизайне.

Белый: Олицетворяет чистоту, простоту и свет. Белый часто используется для создания минималистичного и современного вида.

Эти ассоциации могут быть общими, но важно помнить, что они могут варьироваться в зависимости от культуры и личных контекстов. Психология цвета является мощным инструментом в дизайне, который может помочь передать нужные эмоции и сообщения вашей аудитории.

Знания и применение правил теории цвета позволяет дизайнерам создать эффективные и привлекательные композиции, которые воздействуют на эмоции

и впечатления зрителя. Теория цвета является неотъемлемой частью дизайна, и её актуальность как инструмент искусства и коммуникации нельзя недооценивать.

Литература

1. Теория цвета Иттена. URL: https://dtf.ru/gamedev/1184761-teoriya-cveta-ittena (дата обращения: 09.11.2023).

2. Теория цвета: правила применения в дизайне. URL: https://practicum.yandex.ru/blog/cvet-v-dizajne-teoriya-cveta-osnovy-dlya-dizajnerov/ (дата обращения: 09.11.2023).

3. Теория цвета. Ч. 1. URL: https://render.ru/ru/articles/post/22171 (дата обращения: 09.11.2023).

МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА, СЕЗОННОСТИ И ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ КЛЕЩЕЙ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.О. Студенкова, студент каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, studenkovaana@yandex.ru
Научный руководитель: С.А. Калашникова, ст. преподаватель каф. РЭТЭМ

В настоящее время проблемы распространения клещей достаточно актуальна, с каждым годом количество этих насекомых растет, появляются новые нимфы, они приобретают способности переносить большее количество опасных заболеваний, а это приводит к необходимости более эффективной защиты и тщательного изучения проблемы. В данной статье представлен видовой состав клещей в Томской области, основные территории, подверженные их влиянию, факторы распространения, сезонность и анализ динамики численности клещей.
Ключевые слова: *клещи, сезонность, факторы, динамика, вид, численность*

Клещи – это подкласс членистоногих, относящихся к классу паукообразных, являются переносчиками многих опасных инфекционных заболеваний, которые тяжело поддаются лечению [1].

Распространение разнообразных видов зависит от многих факторов. В основном это:

1. Климатические условия, которые на территории России довольно разнообразны в отдельных регионах. Хоть эти насекомые и обладают хорошей приспособляемостью к окружающим условиям, множество видов имеют особо предпочтительные зоны.

2. Уровень влажности среды. Клещи довольно влаголюбивы, поэтому в большинстве случаев для активного увеличения численности и распространения уровень влажности должен составляет около 80 процентов.

3. Особенности поиска жертвы. Так как клещи являются малоподвижными существами, их охота происходит посредством их карабканья на высокие стебли травы и зацепления на поверхность шерсти животного, кожного покрова человека или его одежды [2].

В городской среде наиболее вероятными местами обитания клещей являются территории крупных, достаточно посещаемых парков с многочисленным кустарниковым покровом, выходом к берегу рек и ручьев, небольшими лесными рощами и густой травянистой растительностью у поверхности земли. Повышение вероятности встречи клещей также наблюдается при движении от центра города к его окраинам, так как увеличивается количество лесных зарослей.

В Томске к таким территориям относятся:

1. Университетская роща. Это один из старейших парков, он является искусственным, но леса наиболее близки к произрастающим смешанным лесам на юге. Лиственные (берёзы, вяз, дуб, липа), хвойные деревья (ель, пихта, кедр, сосна) и кустарники (черёмуха, калина) [3].

2. Лагерный сад. Территория занимает верхний правый берег реки Томи. Растительный покров состоит из искусственно высаженных берез, тополя, сосны и кедра, имеет также участки естественного смешанного леса, кустарниковые скопления на небольших полянах. Травяной покров разной плотности. На окраинах сада листовой опад не убирается и создает при этом благоприятную среду для распространения клещей [4].

3. Парк Буревестник. Лиственные и хвойные породы деревьев.

4. Лесистая территория, прилегающая к стадиону Политехнического университета на окраине города.

5. Кладбище Бактин. Достаточно удалено от центра города.

Эти территории муниципальных зданий ежегодно подвергаются обработке государственными силами согласно санитарно-эпидемиологическим правилам.

Существует несколько семейств, опасных для человека и животных: иксодовые (Ixodes), аргассовые (Argasidae) и гамазовые (Gamasina), так как их привлекает тепло живого организма. Семейство Ixodidae наиболее многочисленно и переносит большое количество природно-очаговых заболеваний. Именно оно получило большое распространение в Томской области. Конкретнее два рода Ixodes, Dermacentor, и три вида:

Таёжный клещ (Ixodes persulcatus) – основным местом обитания являются таежные леса. Есть небольшие различия в строении самок и самцов. Не имеют глаз. Наиболее распространенный вид, переносящий клещевой энцефалит и боррелиоз [6].

Луговой клещ (Dermacentor reticulatus) – обитает в смешанных и лиственных лесах. Заражены бабезиозом, клещевым энцефалитом, туляремией. Имеют глаза. Яркий окрас. Основная добыча – копытные животные. В Условиях умеренного климата имеет наибольшую продолжительность жизни среди других представителей семейства Ixodidae [7].

Клещ Павловского (Ixodes pavlovskyi) – ареал обитания сходится с ареалом таёжного клеща. Имеют боковые бороздки спинного щитка [5].

Сезонность – это понятие, характеризующее закономерно повторяющийся в определенные месяцы года некоторый процесс. В данном случае сезонность характеризует процесс наибольшей активности клещей в городе и пригороде.

С этим тесно связано еще одно понятие – динамика численности клещей – это изменение их численности на конкретной территории за определенный промежуток времени, наблюдаемое ежегодно и опирающееся при этом на некоторые факторы, как климатические, так и антропогенные.

Исследования показывают, что клещи появляются весной сразу после схода снежного покрова. Динамика в случае возвратных похолоданий характеризуется скорым нарастанием. После достижения максимальной численности, динамика постепенно уменьшается [4].

В результате изучения динамики среднесезонной численности клещей, встречаемых на территории г. Томска и пригороде, выяснилось, что наименьшее количество иксодид обитает на территории Университетской рощи. Среди клещей, обитающих в роще, доминировал вид Ixodes pavlovskyi, доля которого колебалась от 0 до 66,67%. Вторым видом, присутствующим в роще, был Ixodes persulcatus при общей очень низкой численности иксодид (менее 1 ос./уч. км).

На территории Лагерного сада численность клещей заметно выше и доминирующим видом является Ixodes pavlovskyi. Доля вида на 2005 год составила целых 87,5%.

На территории кладбища Южного иксодовые клещи наиболее многочисленны, а сам биотоп имеет большое сходство с естественным смешанным лесом. Здесь тоже доминирует Ixodes pavlovskyi, доля которого, постоянно увеличивалась с 75,0% до 92,44%, а доля Ixodes persulcatus, уменьшалась [4].

Литература

1. Клещи – всё о клещах и способах борьбы с ними : онлайн магазин – МосДезСпецТорг. URL: https://moscowdez24.ru/kleshchi/ (дата обращения: 20.03.2023).

2. Программа «Стоп.Клещ» | Где больше всего клещей? : сайт «Капитал Лайф» – застраховать жизнь и здоровье. URL: https://kaplife.ru/life-insurance/stop-klesch/sreda-obitaniya-kleshchey/ (дата обращения: 20.03.2023).

3. Гид-путеводитель по Томску и Томской области : сайт «Томск.Лайф» – Туристический гид по Томской области. URL: https://clck.ru/34Yyi7 (дата обращения: 20.03.2023).

4. Романенко В.Н. Мониторинг видового состава и численности иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) в антропургических биотопах, 2009. URL: https://lib.tsu.ru/mminfo/000063105/324/image/324-376.pdf (дата обращения: 27.03.2023; 07.04.2023).

5. Романенко В.Н., Чекалкина Н.Б. Видовой состав иксодовых клещей на территории г. Томска // Бюллетень Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации. 2003. № 2 ; общенаучный периодический журнал «Вестник Томского государственного университета». URL: https://clck.ru/34Yzri (дата обращения: 27.03.2023).

6. Таёжный клещ – опасность для человека, описание образа жизни и среда обитания : сайт «ТараКлоп» – информация о вредителях. URL: https: //taraklop.ru/kleshchi/taezhnyj-klesch/ (дата обращения: 29.03.2023).

7. Луговой клещ (Dermacentor reticulatus): фото и особенности жизненного цикла, опасен ли паразит для человека : сайт «Клоп911» – о борьбе с домашними насекомыми. URL: https://klop911.ru/kleshhi/o-kleshhax/lugovoj-kleshh.html (дата обращения: 29.03.2023).

АНАЛИЗ ПРИЧИН НЕСТАБИЛЬНОГО ПОСЕЩЕНИЯ ВСТРЕЧ РАЗГОВОРНОГО КЛУБА РУССКОГО ЯЗЫКА «ПТИЦА ГОВОРУН» ТУСУР И СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ВЫЯВЛЕННЫХ ПРОБЛЕМ

А.А. Тарасова, М.А. Шевченко, Е.А. Чернова, студенты каф. экономики

г. Томск, ТУСУР, alinatarasova2002@mail.ru
Научный руководитель: В.Э. Выскребец, ст. преподаватель каф. экономики

Проект ГПО-2201 – Применение проектного управления при реализации мероприятий

Данное исследование посвящено выявлению причин нестабильного посещения встреч Разговорного клуба русского языка «Птица говорун» и поиску способов решения выделенных проблем.
Ключевые слова: *разговорный клуб, посещаемость, мотивация, иностранные студенты, русский язык*

Иностранные студенты, обучающиеся в российских вузах, сталкиваются с большим количеством трудностей при изучении русского языка. Для университета одним из возможных способов минимизации возникающих сложностей перед иностранными студентами является создание и работа Разговорного клуба

русского языка. Деятельность такого клуба строится на основе коммуникативного подхода, где формируются коммуникативные компетенции обучающегося, а именно овладение русским языком как средством общения [1, 2].

В ТУСУРе с 2022 года реализуется работа Разговорного клуба русского языка «Птица Говорун». Его деятельность направлена на приобретение и совершенствование иностранными студентами коммуникативных компетенций. Встречи Разговорного клуба проводятся исходя из интересов и потребностей иностранных студентов. Результаты деятельности Разговорного клуба отражены в группе ВКонтакте [3].

За два года при всех достижениях членов клуба, организаторы столкнулись с тем, что посещаемость встреч иностранными студентами нестабильна. Для решения данной проблемы, командой ГПО-2201, участники которой являются организаторами Разговорного клуба «Птица Говорун», была поставлена задача – проведение исследования среди иностранных студентов и выявление причин непосещения встреч Разговорного клуба.

Была создана Google Форма с опросом. В ходе проведения исследования иностранным студентам были заданы следующие вопросы:

– знаете ли Вы о существовании Разговорного клуба русского языка «Птица Говорун»;

– посещаете ли Вы встречи Разговорного клуба «Птица Говорун»;

– почему Вам не удается посещать встречи Разговорного клуба «Птица Говорун».

Опрос прошли 77 иностранных студентов ТУСУРа. По его результатам была сформирована следующая диаграмма, представленная на рисунке 1.



Рисунок 1 – Причины пропуска встреч Разговорного клуба русского языка «Птица Говорун» иностранными студентами

По итогам опроса были выявлены причины и возможные способы минимизации данной проблемы, описанные в таблице 1.

Таблица 1 – Причины нестабильного посещения Разговорного клуба русского языка «Птица говорун» иностранными студентами и способы их решения

№ п/п	Причина возникновения проблемы	Способ решения
1	Высокая загруженность в университете и сложности в совмещении с работой	Включение Отделом международного сотрудничества ТУСУР встреч Разговорного клуба в расписание студентов подготовительного факультета
2	Отсутствие мотивации	Кофе-брейк Организаторами был разработан (тестовый) кофе-брейк. При проведении одной из встреч, была заказана пицца, что получило максимально положительную оценку от иностранных студентов. На следующей встрече было участников было больше. Подарки-сувениры для самых активных участников встречи
3	Сложности с адаптацией и установлением дружественных связей	Мероприятия проводятся в игровой форме. Благодаря подобному методу проведения мероприятий иностранным студентам легче адаптироваться к новой обстановке, а также изучить новую информацию

Помимо анкетирования по результатам исследования было проведено интервью с участником Разговорного клуба «Птица Говорун» из Кот-д'Ивуара Бомиссо Джамланом, группа 881-М, он подтвердил полученные выводы и одобрил предложенные способы решения выявленных проблем.

Также организаторами разговорного клуба были выделены следующие факторы повышения мотивации иностранных студентов:

– проведение розыгрышей в группе ВКонтакте, по результатам которых есть возможность выиграть памятный подарок;

– привлечение иностранного студента с высоким уровнем владения русского языка для организации взаимодействия с другими, начинающими студентами с целью обмена опытом и помощи при изучении русского языка;

– содействие иностранным студентам в адаптации жизни в России, путем проведения выездных мероприятий и экскурсий.

Таким образом, в ходе проведенного исследования были выявлены причины нестабильной посещаемости иностранными студентами встреч Разговорного клуба русского языка «Птица Говорун» и разработаны способы решения этих проблем.

Литература

1. Ногма А.Д. Разговорный клуб как метод реализации коммуникативного подхода в практике преподавания русского языка как иностранного. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razgovornyy-klub-kak-metod-realizatsii-kommunikativnogo-podhoda-v-praktike-prepodavaniya-russkogo-yazyka-kak-inostrannogo (дата обращения: 01.11.2023).

2. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М. : Издательство ИКАР, 2009. 448 с.

3. Официальная группа Разговорного клуба русского языка «Птица Говорун» ТУСУР. Социальная сеть ВКонтакте. URL:https://vk.com/ptizagovorynef (дата обращения: 03.11.2023).

МАСКОТ КАК ИНСТРУМЕНТ ОТРАЖЕНИЯ ЦЕННОСТЕЙ БРЕНДА ИСР ТУСУР

А.В. Ювковецкий, студент каф. ИСР

г. Томск, ТУСУР, antonwf@inbox.ru
Научный руководитель: А.В. Жукова, ст. преподаватель каф. ИСР

Проект ГПО каф. ИСР – Создание бренда кафедры как инструмент привлечения абитуриентов

В статье приведены результаты процесса создания маскота бренда кафедры ИСР. В результате глубокой аналитики был проведён анализ основных эмоциональных и рациональных характеристик бренда университета и кафедры, изучены главные каналы коммуникации, определены конкурентные преимущества и разработана стратегия взаимодействия кафедры с внешней средой. На основании полученных данных был сделан талисман бренда, отражающий его философию и отличительные черты для дальнейшего внедрения его в социальные сети и раздаточный материал бренда.

***Ключевые слова**: маскот, образ, бренд, каналы коммуникации, целевая аудитория, персонаж*

Маскот – это определённый персонаж или талисман бренда. Особой популярностью маскоты компаний начали пользоваться с распространением рекламы на телевидении, что связано с возможностью демонстрации персонажа без риска искажения образа [1].

Талисманы брендов изображаются либо в логотипах, либо как самостоятельные элементы фирменного стиля для распространения на ресурсах принадлежащих самой организации или её партнерам. Причем не всегда персонаж, изображенный на логотипе, является талисманом. Это связано с тем, что его

внешний вид с точки зрения зрителя не складывается в детальный образ. Такой персонаж должен иметь хотя бы несколько поз, выражений лица, черт характера и одежды.

Символы различных компаний существуют уже давно, но благодаря тенденциям в области маркетинга, развития грантовых программ и онлайн-сообществ важность выражения характера и ценностей бренда в виде персонажа стала как никогда велика. Помимо этого, есть еще несколько ключевых преимуществ:

1) эффективная коммуникация с целевой аудиторией. В современном мире, где информационный шум постоянно возрастает, эффективная коммуникация с целевой аудиторией становится ключевым фактором успеха для любого бренда или организации. Один из способов достичь этого – создать уникального персонажа, который поможет доносить ключевые идеи и сообщении бренда с легкостью и эффективностью;

2) отличная осведомленность и лояльность. Если маскот хорошо продуман, пользователи сразу запомнят его, а в дальнейшем без особых затруднений распознают. Это же повышает вероятность возвращения людей для совершения повторной покупки, возможность рекомендации друзьям;

3) трансляция главных идей и философии бренда. Наличие собственного персонажа позволяет бренду быстро, а главное эффективно доносить до своей целевой аудитории не только свой визуальный стиль, отличительные черты, но и свою уникальную идею, которая позволяла бы отличать бренд от множества конкурентов [2].

Создание персонажа бренда является одним из этапов брендинга. Для того, чтобы определиться с характеристиками маскота, необходимо выявить желание аудитории, провести анализ её ценностей и ожиданий от продукта или услуги [3].

В рамках глубокого анализа и учёта разных сторон жизни кафедры, мнения целевых групп, а также ассоциативного ряда с основными специальностями кафедры ИСР, нашей командой был разработан символ кафедры ИСР (рисунок 1).



Рисунок 1 – Маскот кафедры ИСР «Добряша»

Маскот, получивший на этапе разработки имя «Добряша», отражает ключевые особенности взаимодействия кафедры со своими целевыми группами, а именно: открытость, дружелюбность, нацеленность на инновации, тяга к знаниям и самосовершенствованию.

Новый персонаж выполнен в фирменных цветах Гуманитарного факультета ТУСУРа и будет активно использоваться в рамках работы с медиа контентом, выпускаемым кафедрой на различных виртуальных площадках (ВК, кафедральный сайт, YouTube), а также на тематическом раздаточном материале для абитуриентов, студентов и сотрудников кафедры (одежда, канцелярские принадлежности, баннеры и прочее). Образ позволит не только повысить узнаваемость и притягательность кафедры, но и выстроить уникальную идентификацию бренда кафедры Истории и социальной работы как перспективного структурного подразделения, реализующего программы подготовки по гуманитарным специальностям в рамках технического вуза, воспринимая это не как свою проблему, а ключевое преимущество.

Литература

1. Аликперов И.М. Брендинг образовательной организации как эффективный инструмент её продвижения // Брендинг как коммуникационная технология XXI века : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф / под ред. А.Д. Кривоносова. СПб., 2021. С. 99–102.

2. Бударин П.Ю., Анисимов Н.Д., Касьяник Ю.В. Построение бренда кафедры вуза как основа лидерства в условиях конкурентной образовательной среды // Вестник университета. 2015. № 2. С. 152–155.

36. Булатова Г.Ш., Волкова Е.А. Особенности развития концепции брендинга: от зарождения функций до формирования целостной системы брендинга в компании // Управление развитием социально-экономических систем. Проблемы и перспективы : сб. науч. тр. Ульяновск, 2016. С. 3–7.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ С ПОМОЩЬЮ РАСТЕНИЙ ФИТОРЕМЕДИАНТОВ И БАКТЕРИЙ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ

С.П. Задорожных, студент каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, Sony473949@mail.ru
Научный руководитель: Н.Н. Терещенко, проф. каф. РЭТЭМ, д-р биол. наук

Проект ГПО РЭТЭМ-2204 – Разработка технологии биоремедиации техногенно-нарушенных земель

Статья посвящена актуальности поиска наиболее эффективных методов рекультивации в условиях нефтяного загрязнения.
Ключевые слова: *нефть, растения, фиторемедиация, рекультивация, бактерии-нефтедеструкторы*

Фиторемедиация – это метод очистки почвы, а также вод, осуществляемый с использованием растений. Этот метод опирается на уникальные свойства определённых растений, позволяющие им накапливать и трансформировать загрязняющие вещества из окружающей среды. Фиторемедиация эффективно применяется для очистки почвы от таких загрязнителей, как: тяжёлые металлы, нефтепродукты и некоторые химические соединения [1].

Растения обладают эффективными механизмами извлечения необходимых питательных веществ из окружающей среды, даже если они присутствуют в окружающей среде в очень малых количествах, а негативное воздействие некоторых факторов окружающей среды в ряде случаев может даже увеличивать их рост и развитие из-за стресса [2].

Стресс у растений может быть вызван различными факторами, в том числе и нефтяным загрязнением почвы. При попадании нефти в почву, она меняет почвенную структуру, делая её менее проницаемой для воды и воздуха. Это вызывает проблему с водоснабжением растений, а также прекращает воздушный обмен. Нефть изменяет также и химические свойства почвы, меняет её pH, уменьшает содержание питательных веществ для растений, снижает биологическое разнообразие и, в конечном итоге может привести к полной деградации почвенного покрова на территории нефтеразлива.

Немногие растения устойчивы к нефти, особенно если она разлита в больших объёмах. Поэтому для устранения масштабных нефтяных разливов, применяются механические технологии рекультивации. Но и они часто бывают неэффективными, а иногда даже вредными для почвенного покрова. Механическая очистка, как правило, подразумевает снятие почвенного покрова с последующей его утилизацией, а также фильтрацию и отстаивание загрязнителей, что не решает проблему утилизации самих поллютантов.

Альтернатива механическому способу рекультивации была придумана относительно недавно, когда были обнаружены бактерии, способные использовать углеводороды нефти в качестве единственного источник углерода. И, несмотря на то, что практика применения нефтеокисляющих микроорганизмов насчитывает не одно десятилетие, поиск новых микробных деструкторов нефти, а также разработка технологий их эффективного использования по прежнему остаются весьма актуальными.

Численность бактерий-нефтедеструкторов в естественной среде определяется в первую очередь типом почв, климатическими условиями и степенью их обработки. То есть, нефтедеструкторы есть практически во всех почвах и осадочных породах, и даже в речной и морской воде. Можно сказать, что на участке земли, где разлита нефть, можно не предпринимать никаких мер по рекультивации, потому что бактерии могут сами, без помощи человека окислить нефть, но из-за влияния вышеперечисленных негативных факторов их численность в для активной деградации нефти в естественных биоценозах недостаточно велика. По этой причине бактерии-нефтедеструкторы разводят в лабораторных условиях и вносят в почву для увеличения в почве численности агентов деградации нефти и ускорения процессов ее восстановления.

Но не все виды бактерий способны окислять ту, или иную нефть. Химический состав нефти крайне разнообразен. Нефти разных месторождений отличаются своим фракционным и композиционным составом. Это вызвано в первую очередь геологией местности и временем образования нефти, а районы добычи нефти значительно отличаются гидротермическими и природно-климатическими условиями.

Точное число штаммов нефтедеструкторов трудно представить, так как оно постоянно меняется с появлением результатов новых исследований. Оценочно, тысячи различных штаммов бактерий были выделены и изучены. Существуют такие штаммы бактерий, как например: Acinetobacter radioresistens и Acinetobacter calcoaceticus, которые эффективно окисляют нециклические и ароматические компоненты. Существуют также и много других штаммов бактерий, которые способны окислять уже твёрдую нефть (асфальтены).

Биоремедиация – наиболее эффективный способ рекультивации нефтезагрязнённых почв при помощи УВ-окисляющих микроорганизмов. Но этот способ можно улучшить, включив в него на более поздних этапах очистки элементы фиторемедиации – высева в загрязненную почву семян растений, устойчивых к нефтяным загрязнениям.

Нефть крайне токсичное вещество и поэтому немногие растения способны выжить в нефтезагрязненной почве. Предпринятые автором предварительные исследования показали, что такое растение, как кервель (*Anthriscus cerefolium*)

способно жить в атмосфере, насыщенной летучими углеводородами нефти, которые даже несколько увеличивают морфометрические параметры растений.

Чтобы подтвердить перспективность совместного использования данного растения с бактериями-нефтедеструкторами для целей комплексной биторемедиации нефтезагрязненных почв, необходимо провести ряд лабораторных исследований, предполагающие выращивание *Anthriscus cerefolium* на почве, инокулированной накопительной культурой бактерий-нефтедеструкторов в условиях нефтяного загрязнения с учётом особенностей процесса фотосинтеза растений и окисления нефти в почве.

Литература

1. Фиторемедиация. URL: https://www.chem.msu.su/rus/journals/chemlife/fito.html (дата обращения: 21.11.2023).

2. Морозова М.А. Фиторемедиация как метод очистки почв // Academy. 2018 (дата обращения: 22.11.2023).

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ И ГЕОВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

Ю.А. Жербанова, К.Д. Иконникова, студенты каф. КИПР,
К.Е. Миняев, студент каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, zherbanova.yulya@yandex.ru
Научный руководитель: А.Е. Трифонов, ассистент каф. РЭТЭМ

Проект ГПО РЭТЭМ-2201 – Производственный травматизм в Российской Федерации

Приведен корреляционный анализ таких показателей производственного травматизма как число предприятий, средняя численность работников, количество средств на мероприятия по охране труда, количество несчастных случаев с потерей трудоспособности и с летальным исходом. Анализ проведен за 2018, 2019 и 2020 года.

Ключевые слова: *корреляция, анализ, производственный травматизм, диаграмма рассеяния, коэффициент корреляции, геовизуализация*

Актуальность травматизма не вызывает сомнения. Для выявления взаимосвязи показателей травматизма был проведен корреляционный анализ.

С целью анализа качества данных полезно вначале провести графическую визуализацию выборки. Точечное графическое представление, ставящее в соответствие порядковому номеру, времени или другой подходящей категории данные выборки называется диаграммой рассеяния. Диаграммы рассеяния

используются для демонстрации наличия или отсутствия корреляции между двумя переменными [1].

Коэффициент корреляции r может принимать значения от –1 до +1. При этом чем ближе значение коэффициента к ±1, тем теснее связь [2].

Сформулируем предположительную гипотезу: на количество несчастных случаев влияет количество работников и ещё какие-то N показатели, которые не были затронуты, а количество средств, выделяемых на охрану труда, возможно, не влияет. Проверим данную гипотезу путем построения диаграмм рассеяния в Excel за последние 3 года, а именно посмотрим следующие зависимости: число предприятий, средняя численность работников, средства на мероприятия по охране труда от числа несчастных случаев с потерей трудоспособности и с летальным исходом.

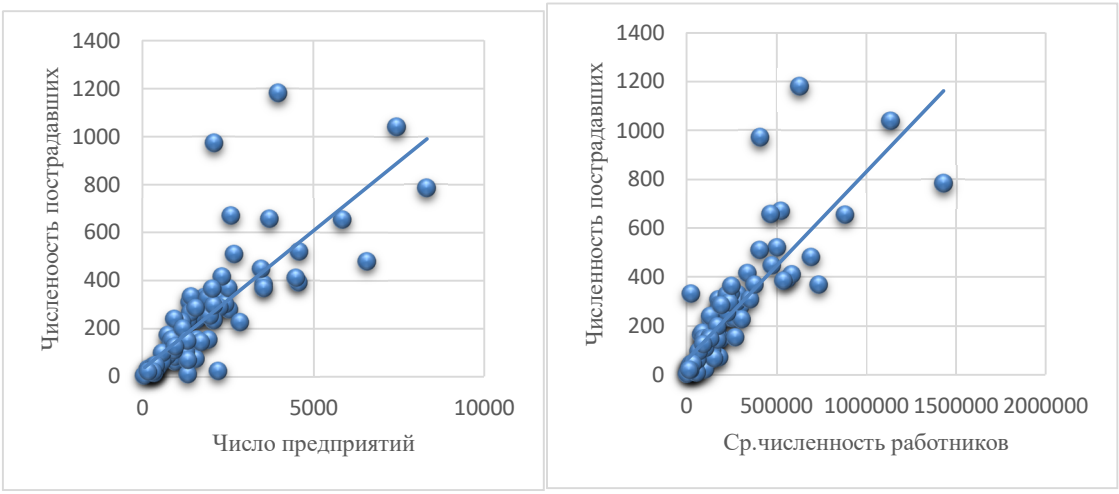


Рисунок 1 – Диаграммы рассеяния за 2020 год

Также построили диаграммы рассеяния за 2019 и 2018 года и проанализировали значения показателя корреляции. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – значения коэффициентов корреляции показателей за 2018, 2019, 2020 годы

Показатель	Значения коэффициента корреляции		
	2018	2019	2020
r_1*	0,84	0,85	0,79
r_2**	0,89	0,90	0,82
r_3***	0,81	0,83	0,82
* – зависимость числа предприятий и несчастных случаев с потерей трудоспособности и с летальным исходом; ** – зависимость средней численности работников и несчастных случаев с потерей трудоспособности и с летальным исходом; *** – зависимость средств на мероприятия по охране труда и несчастных случаев с потерей трудоспособности и с летальным исходом			

Коэффициенты детерминации, можно сказать, что ближе к 1, а это значит, что качество моделей возможно высока, то есть предположенная ранее гипотеза верна: наличие тесной взаимосвязи таких показателей как количество предприятий, средняя численность работников и количество средств, выделяемых на мероприятия по охране труда на ежегодные показатели по количеству несчастных случаев с потерей трудоспособности и с летальным исходом. Причем в 2020 году зависимость числа предприятий и несчастных случаев с потерей трудоспособностью ощутимо снизилось, наиболее высокая зависимость за последние 3 отчетные года была выявлена в 2019 году – зависимость средней численности работников от несчастных случаев на производстве, тогда как показатель взаимосвязи количества средств на мероприятия по охране труда и несчастных случаев на производстве в 2020 году незначительно снизился.

Также в ходе исследования произвели пространственную геовизуализацию количества несчастных случаев на производстве с ранжированием по субъектам Российской Федерации. Цветовая градация по числу пострадавших на производстве (на 1000 работающих) по субъектам РФ выполнена за 2020 год (рисунок 2), на карте более ярким цветом отображены регионы с высокими показателями травматизма.

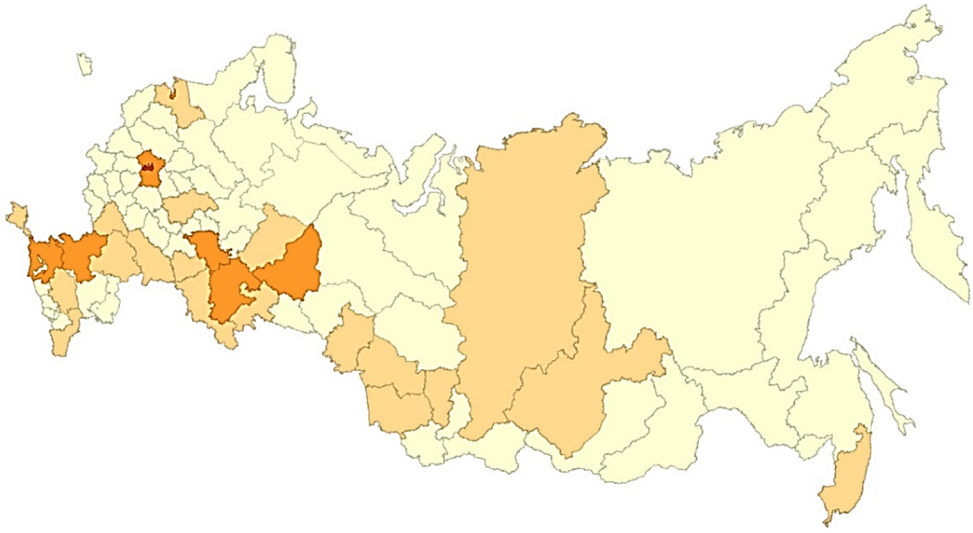


Рисунок 2 – Цветовая градация по числу пострадавших на производстве за 2020 год

Таким образом, по построенным картам убедились в том, что чем плотнее населенность, тем больше значения показателей травматизма. Следовательно, регионам с наибольшей численностью, следует уделить особое внимание.

Литература

1. Диаграмма рассеяния URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Диаграмма_рассеяния (дата обращения: 03.09.2023).

2. Корреляционный анализ URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/a/ARISTOVAEV/Student/Tab1/Lab%202_Econ_mod.pdf (дата обращения: 27.09.2023).

ПРОХОЖДЕНИЕ СТУДЕНТАМИ ЮРИСТАМИ ПРАКТИКИ В КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

М.Д. Жорова, С.В. Фишер, каф. информационного права

г.Томск, ТУСУР, office@tusur.ru
Научный руководитель: Р.М. Газизов, ст. преподаватель каф. ИГПиПОИД

***Ключевые слова**: прохождение практики, теоретические знания, коммерческие организации, практические навыки, юридическое образование, профильные организации, юриспруденция, юридический отдел*

Прохождение практики для студентов юридических специальностей – ключевой этап их образования, который предоставляет уникальную возможность применить теоретические знания на практике. В данной статье мы рассмотрим процесс прохождения студентами-юристами практики в коммерческих организациях на примере банка, а также рассмотрим виды юридических практик и задания, которые студенты могут выполнять.

Процесс освоения практических навыков в сфере юриспруденции включает в себя несколько ключевых этапов, которые студент проходит, начиная свой путь в юридическом отделе банка [2].

На первом этапе студент подготавливается к практике, изучая профиль деятельности банка, его структуру и правовую базу. Этот этап также включает в себя ознакомление с основными направлениями работы юридического отдела.

Следующий шаг – поступление на практику в юридический отдел банка после успешного прохождения отбора. Практика обычно включает в себя определенный период активного участия студента в рабочих процессах.

На третьем этапе студент знакомится с организацией и структурой отдела, изучает функциональные обязанности различных подразделений и внутреннее взаимодействие между юристами и другими специалистами.

Далее, на четвертом шаге, студент получает возможность наблюдать за судебными процессами, в которых участвуют юристы банка. Это дает ему возможность погрузиться в реальное профессиональное окружение и применить теоретические знания на практике [3].

На пятом шаге студент активно участвует в подготовке документов для судебных процессов, таких как проекты исковых заявлений и внутренняя отчетность.

В течение практики, шестой этап включает в себя систематическое изучение и успешное применение не только общего законодательства, но и внутренних нормативных актов, необходимых для эффективной работы юридического отдела.

На седьмом шаге студент активно участвует в коллективной работе, общается с коллегами и руководителями, что способствует улучшению профессионального взаимодействия.

После завершения практики, на восьмом этапе, студент оценивает полученный опыт, обобщает знания и навыки, подготавливает отчет о проделанной работе. Этот этап позволяет ему закрепить полученные знания и опыт, подготовившись к следующему этапу своего профессионального развития.

В процессе прохождения практики студенты имеют возможность глубокого освоения ключевых областей права, что расширяет их профессиональные навыки и знания [1].

Студенты приобретают практический опыт, работая с гражданским правом. Это включает в себя анализ и подготовку договоров, соглашений и других юридических документов, что способствует их углубленному пониманию гражданско-правовых отношений.

В ходе практики студенты изучают корпоративную структуру банка и принимают активное участие в подготовке документов для собраний акционеров. Это дает возможность понять особенности корпоративных отношений и управления в финансовой организации.

Студенты занимаются вопросами, связанными с финансовым правом, включая аспекты кредитования, обеспечения и финансовых операций. Они приобретают практические навыки в области правового регулирования финансовых вопросов, что является важным аспектом в работе в банковской сфере.

В рамках практики студенты изучают нормативные акты, регулирующие деятельность банков, и активно вовлекаются в обеспечение их соблюдения. Это включает в себя анализ правовых аспектов банковской деятельности и применение соответствующих норм.

В ходе прохождения практики студенты выполняют разнообразные практические задания, предоставляющие им возможность применить свои знания и навыки в реальной рабочей среде.

Студенты проводят анализ законопроектов, изучают судебную практику и предоставляют рекомендации по возможным правовым рискам. Это задание требует не только понимания теоретических аспектов, но и способности применять их к конкретным ситуациям.

Также студенты взаимодействуют со специалистами банка и оказывают юридические консультации клиентам в вопросах, связанных с банковским правом. Это задание требует не только глубоких знаний в области права, но и коммуникативных навыков.

Вместе с этим, студентам предоставляется возможность активного участия в судебных заседаниях, а также подготовки документов для судебных дел. Это

задание обеспечивает практическое погружение в процесс судебных разбирательств и развитие навыков судебной практики.

Такие разносторонние и ответственные задачи позволяют студентам не только понимать теоретические аспекты банковского права, но и развивать навыки анализа, консультирования и участия в судебных процессах в контексте реальных юридических сценариев.

В ходе практики студенты приобретают разносторонние ключевые навыки, которые не только формируют их профессиональную компетентность, но и обогащают личное развитие.

Важной частью практики является умение эффективно взаимодействовать с различными сторонами - коллегами, клиентами и представителями других организаций. Студенты разрабатывают навыки ясного и убедительного выражения своих идей, что способствует успешному взаимодействию в профессиональной среде.

В процессе работы над юридическими задачами студенты развивают глубокие аналитические навыки. Это включает в себя способность тщательного анализа правовой информации и выявление ключевых моментов, что является критическим для успешного решения юридических вопросов [5].

Студенты активно участвуют в коллективной работе, совместно решая сложные юридические задачи [4]. Это требует не только понимания индивидуальных ролей, но и умения эффективно взаимодействовать с членами команды. Работа в коллективе помогает развивать навыки координации и обмена идеями для достижения общих целей.

Подводя итог, прохождение студентами-юристами практики в коммерческих организациях, таких как банк, не только дает им возможность применить свои знания на практике, но и позволяет приобрести ценный опыт, необходимый для успешной карьеры в сфере юриспруденции. Эта ступень в профессиональном развитии студентов является важным моментом их будущего успеха.

Литература

1. Деккерт Д.В. Проблемные вопросы и особенности организации практики студентов-юристов в правоохранительных органах // Вестник Челябинского гос. ун-та. Образование и здравоохранение. 2022. № 2 (18). С. 13–17.

2. Калашник Н., Неймарк М. Проблемы реализации нормативных предписаний о месте прохождения практики студентов юридических вузов // Юрислингвистика. 2020. № 15 (26). С. 8–12.

3. Кузакбирдиев С.С. Проблемы реализации практико-ориентированного подхода в подготовке юристов и пути их решения // Вестник Тюменского гос. ун-та. Социально-экономические и правовые исследования. 2019. Т. 5, № 2. С. 137–154.

4. Латушкин М.А. Формирование профессиональной компетентности юриста в юридической клинике вуза // Право и образование. 2011. № 1. С. 43–48.

5. Тихиня В.Г., Лагойский В.П. О повышении качества организации и проведения практики студентов-юристов // Известия высших учебных заведений. Правоведение. 1987. № 2. С. 97–99.

Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОНЛАЙН ЭНЦИКЛОПЕДИИ АЛГОРИТМОВ КОМБИНАТОРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Р.Н. Абдуллин, А.Э. Лобыня, М.В. Ёрхов, студенты каф. БИС

г. Томск, ТУСУР, ruslabd2003@gmail.com
Научный руководитель: Ю.В. Шабля, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС

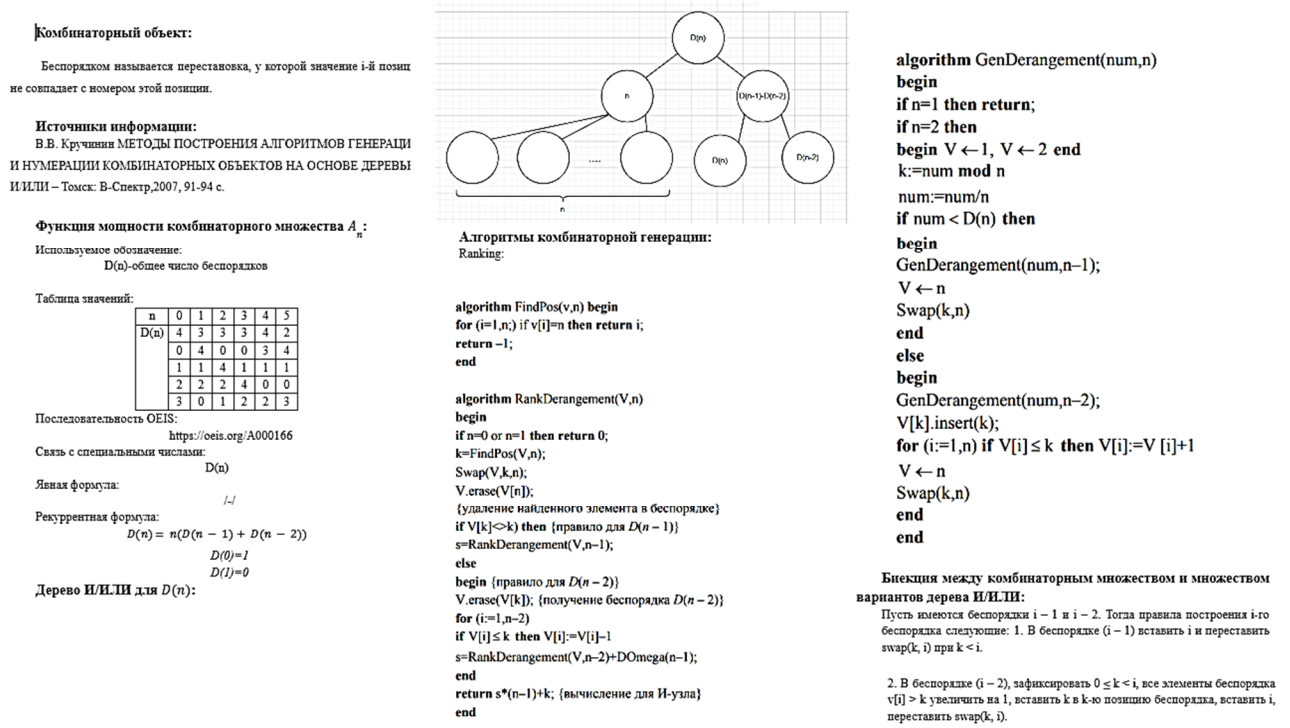
Проект КИБЭВС-2301 – Методы построения алгоритмов комбинаторной генерации

Данная работа посвящена разработке онлайн энциклопедии, содержащей систематизированную информацию о существующих алгоритмах комбинаторной генерации, их свойства и имеющихся ограничениях применения. Структура каждой страницы данной энциклопедии будет включать в себя информацию о комбинаторном объекте, выражениях функции мощности комбинаторного множества, связанных последовательностях из OEIS и алгоритмах комбинаторной генерации. База данных, разработанная для проекта, обеспечивает взаимосвязь между комбинаторными объектами и алгоритмами комбинаторной генерации.
Ключевые слова: *комбинаторная генерация, онлайн энциклопедия, сайт, frontend разработка, OEIS*

В данный момент существует проблема в том, что существует большое количество различных алгоритмов комбинаторной генерации, которые расположены во множестве источников по сети интернет. С точки зрения структурированного представления информации о таких алгоритмах комбинаторной генерации существуют различные научные монографии, такие как «Искусство программирования» Дональда Кнута [1] и «Комбинаторная генерация» Фрэнка Раски [2]. Однако в них не содержатся программные реализации алгоритмов комбинаторной генерации, поэтому прежде чем применить соответствующий алгоритм необходимо предварительно его реализовать в виде компьютерной программы. В плане программной реализации алгоритмов комбинаторной генерации существует следующий онлайн сервис: «The Combinatorial Object Server» [3]. Данный онлайн сервис представляет собой хранилище несколько десятков алгоритмов комбинаторной генерации, которыми можно воспользоваться в режиме реального времени и сгенерировать все комбинаторные объекты с заданными параметрами. Данный ресурс имеет несколько недостатков: малое количество комбинаторных объектов (имеются алгоритмы только для 23 комбинаторных множеств), наличие только алгоритмов последовательной генерации, отсутствие программной реализации для каждого отдельно взятого алгоритма.

Таким образом, актуальной является задача разработки структурированной онлайн энциклопедии, которая будет содержать информацию о существующих алгоритмах комбинаторной генерации всех типов, а также предоставлять программную реализацию таких алгоритмов. Следовательно, это будет удобный и надежный ресурс для облегчения доступа к алгоритмам комбинаторной генерации.

Для определения структуры содержательной части страниц разрабатываемой онлайн энциклопедии были исследованы научные монографии с описанием алгоритмов комбинаторной генерации. В результате для нескольких комбинаторных множеств были подготовлены файлы, которые имеют строгую структуру и включают в себя следующие пункты: комбинаторный объект, функция мощности комбинаторного множества, используемое обозначение, таблица значений функции мощности, последовательность OEIS, связь со специальными числами, явная формула, рекуррентная формула, запись алгоритмов (Ranking, Unranking, Listing). Пример одного из таких документов представлен на рисунке 1.



Комбинаторный объект:

Беспорядком называется перестановка, у которой значение i-й позиц не совпадает с номером этой позиции.

Источники информации:

В.В. Кручинин МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ АЛГОРИТМОВ ГЕНЕРАЦИ И НУМЕРАЦИИ КОМБИНАТОРНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ДЕРЕВЬ И ИЛИ – Томск: В-Спектр,2007, 91-94 с.

Функция мощности комбинаторного множества A_n:

Используемое обозначение:
D(n)-общее число беспорядков

Таблица значений:

n	0	1	2	3	4	5
D(n)	4	3	3	3	4	2
	0	4	0	0	3	4
	1	1	4	1	1	1
	2	2	2	4	0	0
	3	0	1	2	2	3

Последовательность OEIS:
https://oeis.org/A000166

Связь с специальными числами:
D(n)

Явная формула:
/-/

Рекуррентная формула:
$D(n) = n(D(n-1) + D(n-2))$
$D(0)=1$
$D(1)=0$

Дерево И/ИЛИ для $D(n)$:

Алгоритмы комбинаторной генерации:
Ranking:

```
algorithm FindPos(v,n) begin
for (i=1,n;) if v[i]=n then return i;
return –1;
end

algorithm RankDerangement(V,n)
begin
if n=0 or n=1 then return 0;
k=FindPos(V,n);
Swap(V,k,n);
V.erase(V[n]);
{удаление найденного элемента в беспорядке}
if V[k]<>k) then {правило для D(n – 1)}
s=RankDerangement(V,n–1);
else
begin {правило для D(n – 2)}
V.erase(V[k]); {получение беспорядка D(n – 2)}
for (i:=1,n–2)
if V[i] ≤ k then V[i]:=V[i]–1
s=RankDerangement(V,n–2)+DOmega(n–1);
end
return s*(n–1)+k; {вычисление для И-узла}
end
```

```
algorithm GenDerangement(num,n)
begin
if n=1 then return;
if n=2 then
begin V ← 1, V ← 2 end
k:=num mod n
num:=num/n
if num < D(n) then
begin
GenDerangement(num,n–1);
V ← n
Swap(k,n)
end
else
begin
GenDerangement(num,n–2);
V[k].insert(k);
for (i:=1,n) if V[i] ≤ k then V[i]:=V [i]+1
V ← n
Swap(k,n)
end
end
```

Биекция между комбинаторным множеством и множеством вариантов дерева И/ИЛИ:

Пусть имеются беспорядки i – 1 и i – 2. Тогда правила построения i-го беспорядка следующие: 1. В беспорядке (i – 1) вставить i и переставить swap(k, i) при k < i.

2. В беспорядке (i – 2), зафиксировать 0 ≤ k < i, все элементы беспорядка v[i] > k увеличить на 1, вставить k в k-ю позицию беспорядка, вставить i, переставить swap(k, i).

Рисунок 1 – Пример документа

С точки зрения проектирования самой онлайн энциклопедии алгоритмов комбинаторной генерации на данный момент были получены следующие результаты.

1. Разработана структура шаблона страницы сайта при помощи графического редактора Figma [4].

2. При помощи HTML-разметки реализована структура данного сайта в коде (рисунок 2).

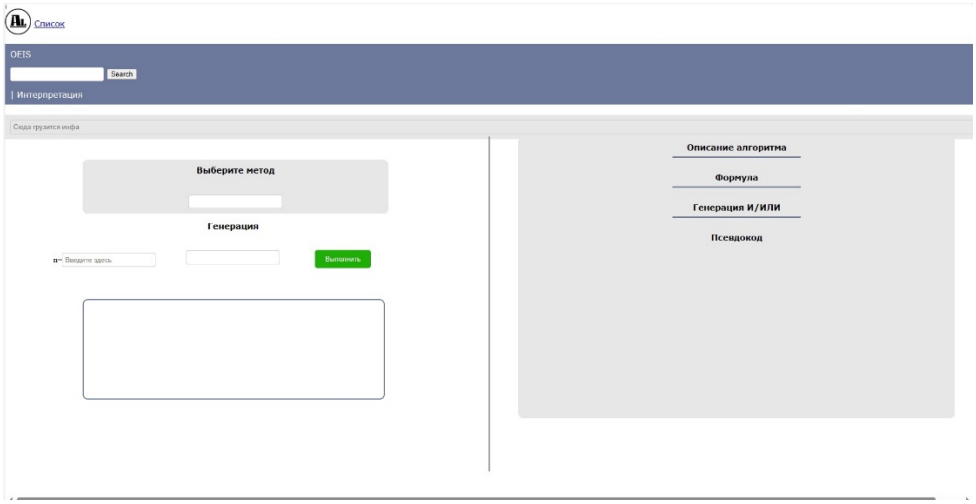


Рисунок 2 – Демонстрация структуры сайта

Также в ходе работы над проектом была реализована физическая база данных (рисунок 3) для последующего ее использования в автоматической генерации страниц сайта [5].

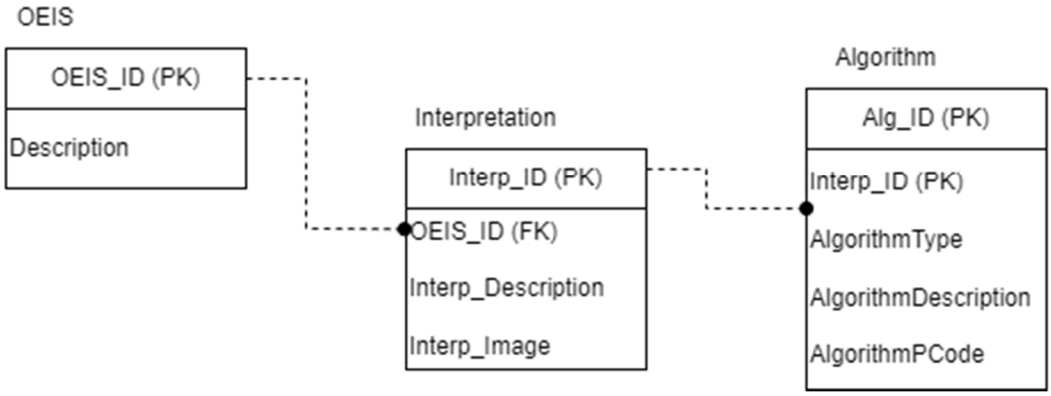


Рисунок 3 – IDEF1x

Каждая таблица в базе данных взаимосвязана с последующей и содержит в себе параметры для генерации объекта. База данных спроектирована таким образом, что для каждой записи базы OEIS имеется одна или более комбинаторных интерпретаций, а каждая комбинаторная интерпретация связана с несколькими типами алгоритмов комбинаторной генерации.

В будущем планируется содержательно наполнить базу данных и реализовать запросы в эту базу данных, также планируется реализация функционала по организации вычислений в рамках работы с алгоритмами комбинаторной генерации.

Литература

1. Кнут Д. Искусство программирования: Комбинаторные алгоритмы. Нью-Йорк: Addison–Wesley, 2011. 960 с.

2. Ruskey F. Combinatorial Generation. Victoria: Department of Computer Science University of Victoria, 2003. 311 с.

3. The Combinatorial Object Server. URL: http://combos.org (дата обращения: 15.09.2023).

4. Графический онлайн-редактор для совместной работы Figma. URL: https://www.figma.com (дата обращения: 20.10.2023).

5. Попов В.Б., Кузькина Е.А. Разработка базы данных для современной организации // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского: Экономика и управление, 2015. Т. 1, № 1. С. 128–139.

ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.О. Абросимов, А.А. Ерофеенко, студенты каф. УИ

Научный руководитель: Байгулова Т.А., ст. преподаватель каф. УИ

В данной статье представлены основные инновационные идеи и продукты, созданные для обеспечения безопасности электронных информационных систем.

Ключевые слова: *инновационные идеи, вредоносное программное обеспечение (ПО), безопасность, технологии*

Любой современный пользователь хотя бы раз сталкивался с проблемой обеспечения безопасности информационной системы, любой исполняемый файл может содержать в себе вирус, который способен как скомпрометировать ваши данные, так и полностью парализовать работу системы без возможности дальнейшего её восстановления. Это может нанести непоправимый ущерб не только отдельным пользователям, но и огромным корпорациям, и именно поэтому в наше время всё актуальнее становится вопрос о разработке методологий для обнаружения вредоносного ПО.

Далее будут представлены инновационные идеи и разработки для обнаружения вредоносного ПО:

а) глубокое обучение и анализ атак. Технологии глубокого обучения позволяют выявлять паттерны во вредоносном ПО, анализировать и определять, на основе уже полученных данных о видах вирусов, является ли программа небезопасной [1];

б) повышение безопасности контейнера. В настоящее время большинство компаний уходят от развертывания приложений в виртуальных машинах (VM)

и переходят к технологиям связанными с контейнерами [2]. Контейнер Docker – это платформа, позволяющая в закрытой оболочке развернуть приложение и работать с ним на любой платформе. Однако, хоть этот метод и предоставляет большую безопасность чем развертывание в VM, он также не лишен недостатков таких как:

– атаки типа «Отказ в обслуживании» (DoS);

– прорыв контейнера;

– подозрительные изображения;

в) использование корпоративной сети SD-WAN. В отличие от WAN-SD-WAN использует облачные технологии, позволяющие отказаться от внедрения дорогостоящего оборудования для маршрутизации [3]. Данный подход имеет ряд преимуществ перед WAN, таких как:

– упрощение шифрования трафика;

– разграничение сети для облегчения локализации вируса и упрощения устранения последствий атаки;

– обнаружение атак за счет отслеживания объема и типа сетевого трафика.

Представленные выше инновационные идеи и технологии позволяют эффективно распознавать и предотвращать большинство атак, что благоприятно сказывается на развитии IT-компаний, имеющих недостаточно развитую инфраструктуру безопасности.

Литература

1. Денисенко В.В., Ященко А.С. Применение искусственного интеллекта для анализа сетевого трафика // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL:https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-dlya-analiza-setevogo-trafika (дата обращения: 20.11.2023).

2. Чиганов Д.Р. Docker: ключ к контейнеризации и масштабируемости // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» URL: https://cyberleninka.ru/article/n/docker-klyuch-k-konteynerizatsii-i-masshtabiruemosti (дата обращения: 20.11.2023).

3. Просто о сложном: что такое SD-WAN и как он работает. URL: https://itel.ua/ru/articles/prosto-pro-skladne-shho-take-sd-wan-i-jak-vin-pracjuye (дата обращения: 20.11.2023).

РОЛЬ И ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

А.Е. Алибаев, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, alibekalibaev22@gmail.com

Научный руководитель: Т.А. Байгулова, ст. преподаватель каф. УИ

В данной статье рассматривается роль и влияние искусственного интеллекта в сфере кибербезопасности.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, кибербезопасность, машинное обучение, анализ, уязвимости, системы, угрозы, информационные технологии, кибератаки*

Цифровизация практически всех сфер жизнедеятельности человека предоставляет огромные возможности в развитии медицины, финансовой сферы, образования, научных исследований, оказаний государственных услуг, политических выборов, однако, с увеличением количества пользователей ввиду цифровизации, есть риск встретиться с киберпреступностью. В 2022 году в России было зафиксировано 510 тыс. преступлений с использованием информационных технологий против 10 тыс. в 2014. Речь идет о более 50-кратном росте числа ИТ-преступлений [1]. Кибератаки, утечки данных, DDoS-атаки, заражение программой-вымогателем или другим вредоносным ПО, в среднем обходится компании в 200 000 долларов [2]. Киберпреступления приводят к серьезным последствиям для компаний, из которых можно выделить финансовые утраты и репутационные потери, рост киберпреступности в современном мире создает необходимость в эффективных мерах противодействия, технологии искусственного интеллекта (далее ИИ) и машинное обучение способны оказать содействие специалистам в анализе большого объема данных и выполнения однотипных действий. Существует ряд технологии ИИ способных помочь специалистам сферы безопасности.

1. Технологии машинного обучения оказывают помощь в контроле доступа и уровней доступа пользователей, выявляя несанкционированные действия, что может указывать на угрозу проникновения в систему.

2. Автоматизация процессов реагирования на угрозы способна оказать помощь специалистам, сокращая время реакции на кибератаку.

3. Машинное обучение и ИИ занимаются непрерывным мониторингом сетевого пространства, при нахождении необычных паттернов или поведения оповещают специалистов.

4. Алгоритмы искусственного интеллекта могут оказать содействие в создании эффективного антивирусного программного обеспечения.

Ведущие компании в России используют ИИ в кибербезопасности. Например, компания «Т1 Интеграция» заявляет, что в их продуктах используются

технологии ИИ и машинного обучения. Они включают в себя системы защиты от утечек информации, среды тестирования, межсетевые экраны следующего поколения (NGFW), комплексный инструмент для контроля трафика, управления доступом пользователей и приложениями, предотвращения атак и антивирусные программы [3].

Кибербезопасность является сферой, что постоянно развивается и требует постоянного обновления инструмента и подходов. Искусственный интеллект будет внедряться в сферу кибербезопасности, однако в наше время роль подобных технологии скорее вспомогательная и существует риск ложных срабатываний. На фоне подобного развитие роль и востребованность высококвалифицированных специалистов лишь вырастет, созданные инструменты активно применяются передовыми компаниями Российской Федерации и других государств.

Литература

1. Число киберпреступлений в России. TADViser. URL: https: //u.to/Ni0fIA (дата обращения: 13.11.2023).

2. Искусственный интеллект и машинное обучение в кибербезопасности – прогноз на будещее. Kaspersky. URL: https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/ai-cybersecurity (дата обращения: 13.11.2023).

3. Как искусственный интеллект повышает кибербезопасность. Rbc.URL URL: https://www.rbc.ru/neweconomy/news/6554cc119a79477fa20d3dda?from= newsfeed (дата обращения: 13.11.2023).

АРХИТЕКТУРА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ВЕРСИИ ПРИЛОЖЕНИЯ HEX FORMER

И.А. Ершов, Г.П. Лубов, студенты каф. КСУП,
Н.А. Набережнев, студент каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, ershov64372@gmail.com

Научные руководители: А.Е. Горяинов, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП, А.А. Калентьев, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП

Проект ГПО КСУП-2203 – Разработка ПО в области радиоэлектроники

В статье описана архитектура модифицированной версии приложения Hex Former. В её основу легли замечания и пожелания конечных пользователей, прошлой версии продукта. В результате по модифицированной архитектуре, была разработана новая версия приложения Hex Former. В неё была добавлена следующая функциональность: группировка фрагментов, задание произвольных имён фрагментам и их группам, а также возможность работы с более чем двумя пакетами данных в рамках одной сессии программы.

Ключевые слова: *архитектура, UML, C#, WPF, MVVM*

В прошлом учебном семестре было разработано приложение Hex Former [1]. Программа позволяет пользователю взаимодействовать с пакетами данных, которыми обменивается измерительное оборудование с управляющим им устройством. Она производит автоматическую конвертацию пакета данных между удобным для анализа человеком форматом и обратно, воспринимаемым прибором. Благодаря чему пользователь может быстрее анализировать исходящие пакеты на наличие ошибок или формировать управляющие команды для дальнейшей отправки на прибор. Вследствие чего ускоряется отладка взаимодействия измерительного оборудования с управляющим им устройством.

После введения приложения в эксплуатацию, пользователями были оставлены замечания по текущей на тот момент версии программы, были вынесены новые требования, а именно:

1) возможность группировать фрагменты с указанием уникального имени группы для более быстрой и удобной навигации по шаблону пакета данных;

2) задание произвольных имен для фрагментов пакета. Чтобы при анализе или редактировании пакета данных в приложении, не приходилось постоянно обращаться к спецификации прибора для поиска информации, за что отвечает тот или иной параметр в пакете данных;

3) возможность работы с более чем двумя ответными и управляющими пакетами данных в рамках одной сессии программы, переключение между которыми осуществляется по системе вкладок.

Целью данной работы является разработка новой архитектуры для решения ранее поставленных задач.

Стек технологий, на которых ведётся разработка приложения, остался неизменным. Он включает в себя: Windows Presentation Foundation (WPF) [2] и MVVMToolKit [3].

Модифицированная архитектура приложения, отвечающая за бизнес-логику (Model), представлена на UML-диаграмме [4] классов (рисунок 1).

Главным классом бизнес-логики является PackagePattern, он состоит из множества классов FragmentGroup, в которых хранятся списки, состоящие из Fragment. Рассмотрим, за что ответственен каждой класс по отдельности.

PackagePattern представляет собой пакет данных в нашей предметной области. Он отвечает за распознавание исходящих пакетов данных с прибора или за формирование управляющих команд, посылаемых на прибор. Этот режим работы контролируется полем Mode и может быть в любой момент изменён.

Для добавления возможности группировки отдельных фрагментов был добавлен промежуточный класс FragmentGroup, который отвечает непосредственно за группировку.

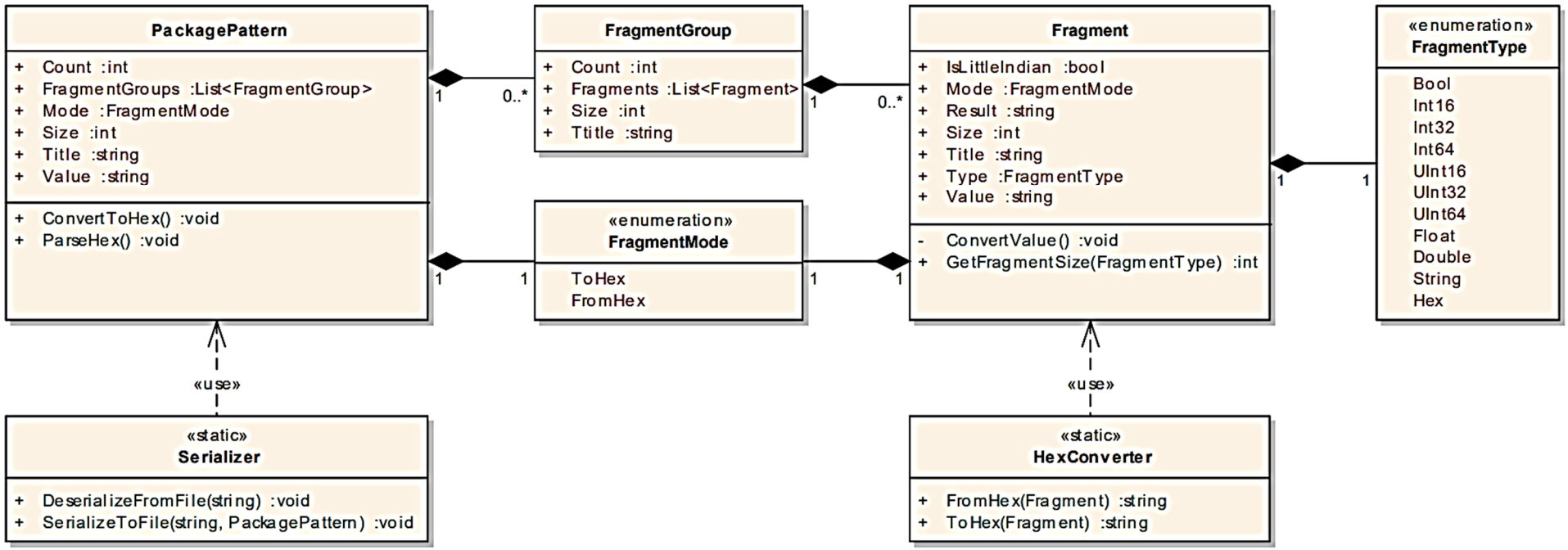


Рисунок 1 – UML-диаграмма бизнес-логики

Выше перечисленные два класса, также содержат поля, отвечающие за общий байтовый размер и количество всех содержащихся в них фрагментов.

Fragment это отдельный параметр прибора. К примеру, его режим работы или результат измерений какого-либо параметра. Он содержит поля, отвечающие за обратный порядок байт, тип данных параметра, размер занимаемый данными в байтах, а также представление этого параметра в виде hex-значения.

Всем перечисленным выше экземплярам классов, которые пользователь создаёт в ходе взаимодействия с программой, можно дать осмысленное название, записав его в поле Title.

Класс Serializer позволяет сохранять и загружать шаблон пакета в .json-файл [5]. За преобразование значений различных типов фрагментов между шестнадцатеричным форматом и десятичным отвечает класс HexConverter. Всего приложения поддерживает 11 различных типов данных, перечисленных в классе FragmentType.

Архитектура приложения, связывающая модель представления (View Model) и бизнес-логику представлена на UML-диаграмме классов (рисунок 2).

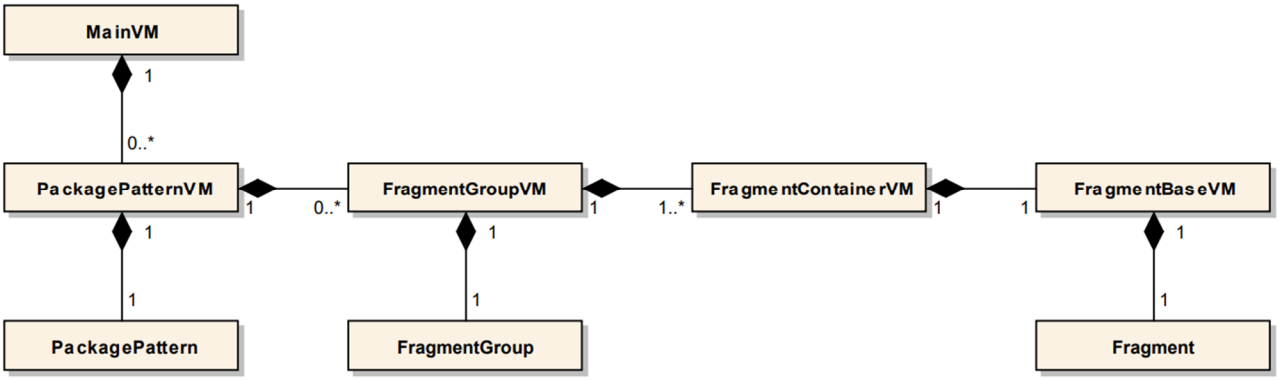


Рисунок 2 – UML-диаграмма связи модели представления и бизнес-логики

Главный классом модели представления является MainVM, он содержит в себе список из PackagePattern, который реализует логику вкладок, что позволяет пользователю переключатся между различными шаблонами пакета. Сам PackagePattern хранит в себеFragmentGroupVM в виде списка, а каждая группа фрагментов хранит список из FragmentContainerVM, который в свою очередь имеет внутри себя один полиморфный класс FragmentBaseVM. За синхронизацию списков между бизнес-логикой и моделью представления, отвечает механизм событий в C#, который был подробно разобран в другой статье [6].

В результате по ранее описанной архитектуре, была разработана новая версия приложения Hex Former, которая удовлетворяет всем предъявленным требованиям. Это обновление позволило сделать программу удобнее в использовании для конечных пользователей.

Литература

1. Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР по материалам международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2023», Томск: 17–19 мая 2023 г. Томск: В-Спектр, 2023. Ч. 2. С. 245-249.

2. Общие сведения о WPF. URL: https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/desktop/wpf/introduction-to-wpf?view=netframeworkdesktop-4.8, свободный (дата обращения: 17.11.2023).

3. Ryan Vice, Muhammad Shujaat Siddiqi. MVVM Survival Guide for Enterprise Architectures in Silverlight and WPF. Packt Publishing Ltd. 2012. P. 490.

4. UML Class Diagram Tutorial. URL: https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/uml-class-diagram-tutorial, свободный (дата обращения: 17.11.2023).

5. JSON URL: https://www.json.org/json-en.html, свободный (дата обращения: 17.11.2023).

6. Материалы докладов Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2023», Томск, 17-19 мая 2023 г. Томск : В-Спектр, 2023. Ч. 2. С. 151–154.

ЧАТ С ПОДДЕРЖКОЙ НА МАРКЕТПЛЕЙСЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WEBSOCKET

А.О. Бантя, студент каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, bantya.a.591-1@e.tusur.ru

Научный руководитель: А.А. Матолыгин, ст. преподаватель каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2301 – Клиентская часть маркетплейса

Организация чата на маркетплейсе, с использованием технологии WebSocket, выделяя решения и технологии для эффективного взаимодействия с пользователями, преимущества применения Websocket, а также недостатки.

***Ключевые слова**: маркетплейс, WebSocket, чат с поддержкой*

Маркетплейс – это онлайн-платформа для продажи и покупки товаров и услуг через интернет, то есть продавцы размещают свои товары, а покупатели выбирают лучшие варианты по ценам, характеристикам и другим параметрам.

Чат с поддержкой становится все более важным элементом маркетплейсов, предоставляя пользователям возможность общаться с сотрудниками технической поддержки, задавать вопросы и получать ответы на вопросы.

Организация чата на маркетплейсе требует быстрое реагирование, современные технологии, автоматизацию и аналитику. Эти факторы решают все потребности пользователей. Для эффективной организации чата на маркетплейсе существует несколько решений, которые могут улучшить процесс общения:

1) чат-боты могут быстро и эффективно отвечать на повторяющиеся вопросы пользователей, что экономит время и ресурсы;

2) анализ данных о времени ответа позволяет определить оптимальные временные интервалы для общения с пользователями. Это помогает удовлетворять клиентов и повышать эффективность поддержки.

Эффективная организация чата на маркетплейсе требует использования различных решений и технологий. Технология, способная значительно улучшить качество и скорость обслуживания клиентов, является WebSocket.

WebSocket – это протокол связи, который обеспечивает полноценный двусторонний обмен данными между клиентом и сервером в реальном времени. Это означает, что информация может быть немедленно передана обеими сторонами, что делает его идеальным для чата с поддержкой [1].

Применение WebSocket обеспечивает универсальность каждого узла, входящего в систему. Данный тип коммуникации позволит обеспечить безопасное соединение и передачу данных между удаленными узлами или узлами, совместно использующими локальную вычислительную станцию для взаимодействия с пользователем напрямую. Это позволяет многократно использовать такие узлы в одном или нескольких сервисах системы [2].

Преимущества:

– WebSocket позволяет обеспечивать «мгновенную» передачу сообщений между пользователями и сотрудниками поддержки, что существенно повышает эффективность обслуживания;

– сервера чата легко масштабируется для обслуживания большего количества пользователей и сотрудников;

– WebSocket использует меньше ресурсов, поскольку после установления соединения данные могут передаваться без необходимости повторного установления соединения для каждого обмена данными;

– WebSocket поддерживает передачу не только текстовых, но и бинарных данных, что может быть полезно для передачи медиафайлов.

Недостатки:

1) WebSocket не содержит такие функции, как переподключение при обрыве соединения, аутентификацию пользователей, а также другие функции. Но для этого есть клиентские и серверные библиотеки и это можно реализовать вручную [3];

2) некоторые старые браузеры или прокси-серверы могут не поддерживать протокол WebSocket, что может вызвать проблемы с доступом к чату для некоторых пользователей;

3) WebSocket позволяет неограниченному количеству сообщений попадать на сервер. Это может легко дать злоумышленнику доступ для выполнения DoS-атаки[4].

Использование WebSocket для чата с поддержкой на маркетплейсе предоставляет ряд значительных преимуществ. WebSocket обеспечивает мгновенную передачу сообщений в реальном времени, а также обеспечивает масштабируемость для обслуживания большого количества пользователей и сотрудников. Кроме того, WebSocket эффективно использует ресурсы и поддерживает передачу бинарных данных. Хотя WebSocket и имеет некоторые недостатки, такие как сложности в совместимости с некоторыми старыми браузерами и проблемы безопасности, эти проблемы могут быть решены с помощью соответствующих библиотек и мер безопасности.

В целом, использование WebSocket является хорошим выбором для создания чата с поддержкой на маркетплейсе, обеспечивая оперативное общение между пользователями и сотрудниками поддержки, а также повышая эффективность обслуживания клиентов.

Литература

1. Skillfactory media. URL: https://blog.skillfactory.ru/glossary/websocket (дата обращения: 23.11.2023).

2. Васильев С.А. Методы построения распределенных сервис-ориентированных электронных образовательных систем на основе протокола WebSocket // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2017. Т. 1. С. 137–139.

3. Современный учебник JavaScript. URL: https://learn.javascript.ru/websocket (дата обращения: 23.11.2023).

4. WebForMySelf. URL: https://webformyself.com/glubokoe-pogruzhenie-v-websockets (дата обращения: 23.11.2023).

GRAPHWAR. АРТИЛЛЕРИЙНАЯ ВИДЕОИГРА НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕКСИХ ФУНКЦИЙ

Т. Бараш, Н. Оразгали, студенты каф. ПРЭ

г. Томск, ТУСУР, tikhon.barash@gmail.com

Научный руководитель: И. Чернецкий, ассистент каф. ПРЭ

Представлена информация о технической стороне программы Graphwar, её возможностях, стратегиях игры. Также рассмотрена практическая польза подобного ПО.

***Ключевые слова**: видеоигра, игровое обучение, математические функции*

В данной статье рассмотрена бесплатная компьютерная соревновательная игра, основанная на занятной механике, которая рассчитывает траекторию полёта снаряда исходя из вписанной пользователем математической функции. Программа может быть полезна для закрепления понимания студентом или учеником материала, связанного с этими функциями.

Распространяемая на бесплатной основе видеоигра Graphwar представляет из себя поле с препятствиями и двумя командами условных солдат. На каждого игрока есть одна команда солдат, которые погибают при попадании в них снаряда, выпущенного другим или тем же солдатом. Траектория таких снарядов задаётся пользователем в нижнем окне математической функцией. При попадании в препятствие снаряд разрушает только его часть, что мотивирует игроков создавать сложные траектории путём продумывания функции. Для победы игрока необходимо, чтобы не осталось ни одного вражеского солдата на карте. Действие происходит в Декартовой системе координат.

На рисунке 1 предоставлен экран игры, на котором видно две команды солдат (Player A и Player B), препятствия (чёрные круги разного размера) и экран ввода функции в нижней части. Также присутствует круговая схема (нижний левый угол), которая показывает сторону, в которую была направлена функция, и чат (нижний правый угол), который может использоваться в случае игры с другим игроком по сети.

Синтаксис, который используется в программе: [2]

Переменные: x, y, y’

Операторы: + ; – ; / ; * ; ^

Функции: sqrt(); log(); ln(); abs(); sin(); cos(); tan(); exp()

Есть возможность переключить режим функции перед тем, как её ввести.

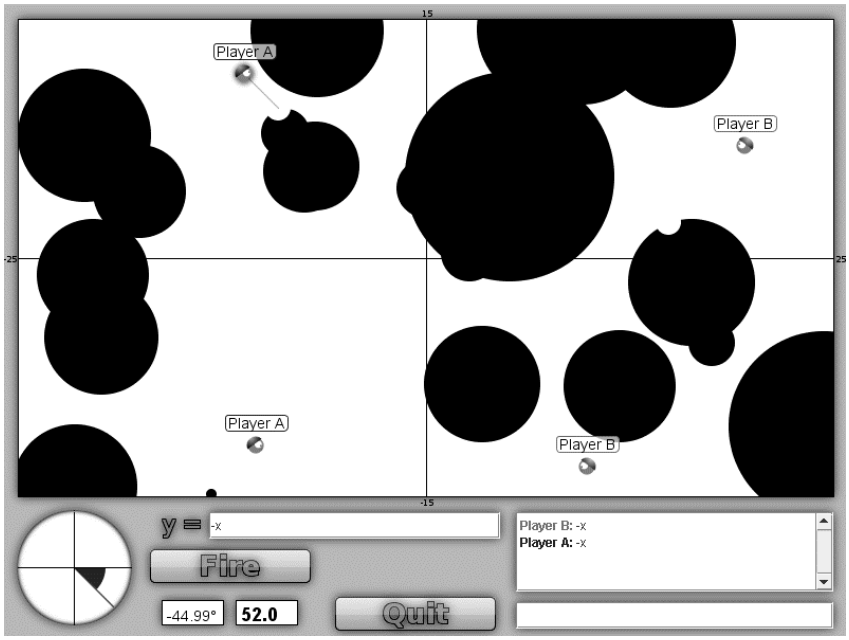


Рисунок 1 – Экран игры

Перечень режимов:

Нормальная функция

Режим нормальной функции – это самый простой режим. В этом режиме функция выстрела – это просто введенная функция, поэтому траектория вашего выстрела будет той же траекторией, что и график функции.

Однако есть проблема. Функция должна исходить из солдата, но нет никакой гарантии, что точка, где стоит солдат, принадлежит функции. Чтобы решить эту проблему, функция должна быть транслирована до тех пор, пока положение солдата не станет частью функции. Для этого к функции добавляется константа. Это означает, что если введена функция $y = f(x)$, фактический график на самом деле будет $y = f(x) + c$.

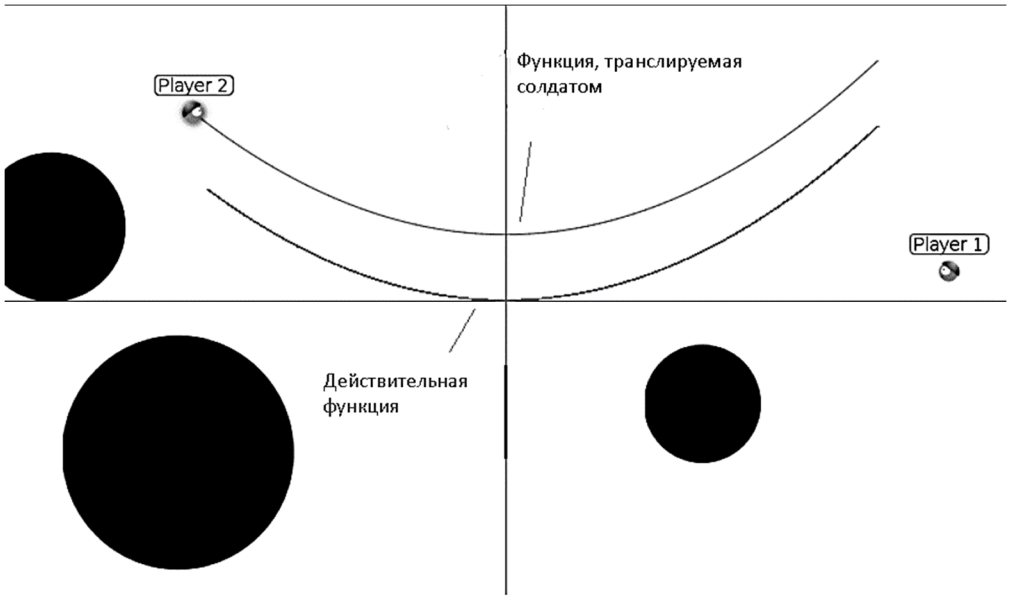


Рисунок 2 – Фактическое положение функции

Дифференциальное уравнение первого порядка

В этом режиме вместо функции вводится дифференциальное уравнение первого порядка. Например:

$y' = 3*\sin(x) + 2$

$y' = -y/3$

$y' = 1/(x + y)$

В этом режиме к функции не добавляется константа. Вместо этого позиция солдата используется в качестве начального условия для решения дифференциального уравнения, а построенный график является фактическим решением.

Дифференциальное уравнение второго порядка

Режим дифференциального уравнения второго порядка очень похож на режим первого порядка, но теперь вводится дифференциальное уравнение второго порядка:

$y'' = -y + y' + 2*x - 1$

$y'' = 4*\sin(x) + 2\text{^}x$

$y'' = 1{,}04\text{^}(-(x + y)\text{^}2)$

Чтобы иметь единственное решение, дифференциальное уравнение второго порядка должно иметь два начальных условия: первое – положение солдата, а второе – угол стрельбы. Можно изменить угол обстрела, нажимая вверх и вниз на клавиатуре. Это единственный режим, в котором угол влияет на функцию.

Стандартные ошибки и недопонимания игроков [1]

Перевод функции имеет некоторые запутанные последствия. Во-первых, любая константа, добавленная в вашу функцию, не имеет отношения к результату. Например, функции $y = 2*x + 3$, $y = 2*x - 8$ и $y = 2*x$ дают в игре точно такой же график.

Другой сбивающий с толку факт связан с тем, что ограничения по оси X в игре составляют –25 и +25, а пределы по оси Y – (–15) и 15. Это означает, что функции могут стать очень большими. Например, функция $y = x\text{^}2$ имеет значение 100, когда x равно 10. Это означает, что эта функция очень быстро достигнет потолка игры. Если солдат игрока находится на позиции, где x равен –15, эта функция будет слишком крутой, скорее всего, она будет выглядеть как прямая линия вверх или вниз. К этой функции придется добавить огромную константу, поэтому результат будет сильно отличаться от ожидаемого. Эту проблему можно решить, соответствующим образом масштабируя функцию: функция $y = (x\text{^}2)/50$ создаст параболу.

Заключение. Исходя из опыта использования программы, можно сказать, что большое количество пользователей после ознакомления с ней стали менее равнодушны к математическим функциям и начали гораздо лучше их понимать [3]. Игра предоставляет наглядный пример применения функций и отчетливо демонстрирует их свойства. Бесплатная модель распространения позволяет

любому желающему загрузить программу с площадки игровой дистрибьюции Steam [3], официального сайта [1], или же скачать исходный код с площадки GitHub [2], если есть необходимость или желание. Написанная на языке Java, она весит 564 килобайта и стабильно работает практически на любом компьютере. Это делает игру доступной для любого, кто хочет с ней ознакомится.

Литература

1. Официальный сайт игры Graphwar. URL: http://www.graphwar.com (дата обращения: 10.11.2023).

2. Страница игры Graphwar на Github. URL: https://github.com/catabriga/graphwar (дата обращения: 10.11.2023).

3. Страница игры GraphWar на площадке Steam. URL: https://store.steampowered.com/app/1899700/Graphwar/ (дата обращения: 10.11.2023).

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ДВИЖКЕ GODOT ENGINE

Д.Е. Басалаев, студент ЮТИ

г. Юрга, ЮТИ ТПУ, danilka-basalaev@mail.ru

Научный руководитель: Е.В. Телипенко, канд. техн. наук, доцент

В данной статье представлен прогресс разработки мобильного приложения с помощью игрового движка Godot Engine и рассмотрены исследования, которые касаются использования людьми мобильных приложений. На данный момент мобильное приложение находится на стадии прототипирования.
***Ключевые слова**: godot engine, прототип, мобильные приложения*

В современном мире использование мобильных устройств стало неотъемлемой частью повседневной жизни, отражая глобальную тенденцию к цифровизации общества. Согласно отчёту GSMA – торговой организации, которая представляет интересы операторов мобильной связи по всему миру, более половины населения планеты – свыше 4,3 миллиарда человек – владеют смартфонами [1]. Данное число, которое превышает 54% населения Земли, подчеркивает рост роли мобильных технологий в повседневной коммуникации и доступе к информации. Особенно важным является факт, что мобильным интернетом активно пользуются 4,6 миллиарда человек, предоставляя им неограниченные возможности связи и обмена информацией. Данные исследования раскрывают динамичное развитие цифровой среды, где смартфоны становятся важным звеном в обеспечении широкого доступа к интернет-ресурсам.

Мобильные приложения – это то, что окружают человека каждый день. Они становятся неотъемлемой частью нашей цифровой реальности, предоставляя широкий спектр функций, начиная от коммуникации и развлечений, и заканчивая повседневными задачами и управлением жизнью. Недавний опрос, проведенный немецкими аналитиками из Bitkom Research, выявил динамику в использовании мобильных приложений, показав предпочтения пользователей и изменения в их поведении [2].

По результатам опроса, который охватил 1 004 пользователей в возрасте от 16 до 80 лет, выяснилось, что люди разделились на два возрастных лагеря, проявляя различные тенденции в установке приложений. Младшие пользователи (от 16 до 29 лет) в среднем имеют на своих смартфонах 42 приложения, в то время как старшие (от 65 лет) ограничиваются 19 приложениями. Эти результаты говорят о том, что с возрастом у человека меняются потребности в использовании мобильных технологий. В конечном итоге, общий тренд показывает, что в среднем у пользователей по всему миру установлено 31 приложение.

Вышеупомянутые исследования показывают, что мобильные приложения являются часто используемыми у подавляющего большинства людей. Поэтому, в течении нескольких лет, на территории ЮТИ ТПУ проходит ежегодное квест-мероприятие «Crack IT» с использованием мобильного приложения, которая имеет важную роль для успешного прохождения испытаний мероприятия. Исходя из информации о первом проведении мероприятия и приобретённом опыте участия мероприятия 2023 года в качестве сопровождающего команд был сделан вывод, что для данного мероприятия каждый год разрабатывается отдельное мобильное приложение [3]. Разрабатываемый аналог, рассмотренный в данной статье, был вдохновлён вышеупомянутым мобильным приложением и имеет вероятность оказаться приемником для квест-мероприятия «Crack IT».

Данная программа разрабатывается с помощью игрового движка Godot Engine и находится на этапе прототипирования. Обобщив, приложение можно разделить на три части:

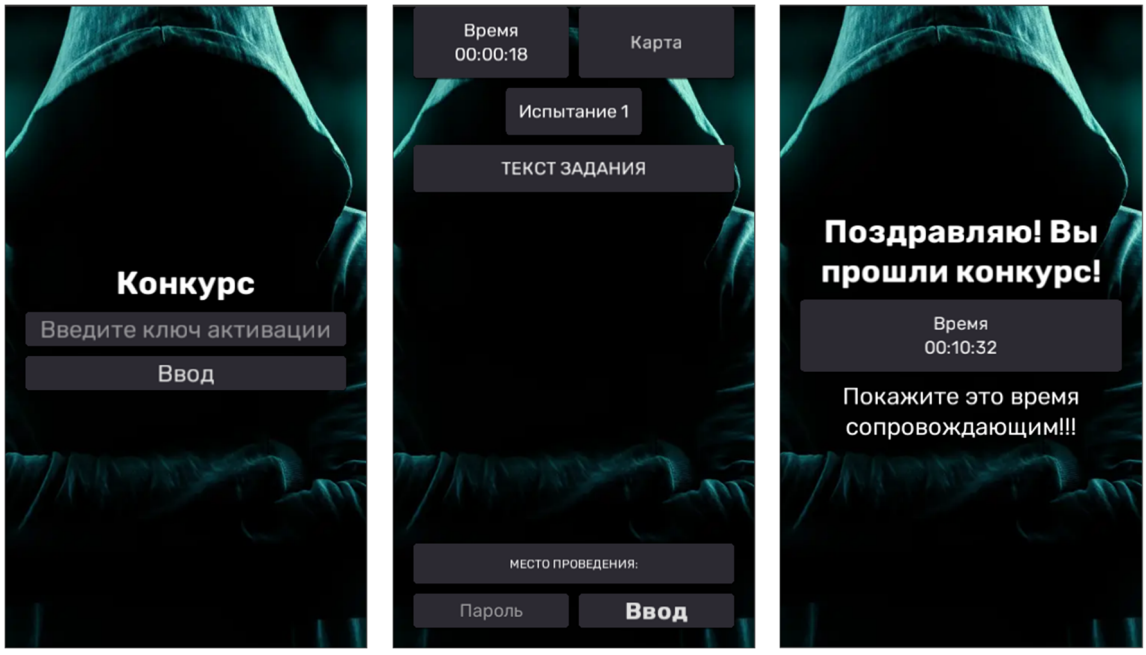
– «вход» – после первого запуска приложения, пользователя встречает экран, в котором нужно ввести специальный пароль, который знает лишь сопровождающие команды. После успешного ввода пароля происходит переход на экран первого испытания мероприятия и задействуется следующая часть приложения – «испытание»;

– «испытание» – после перехода на экран первого испытания запускается внутренний секундомер приложения, отсчитывающий время от начала прохождения квест-мероприятия до момента успешного прохождения последнего испытания. Приложение сохраняет состояние времени секундомера и экрана текущего испытания, если пользователь случайно или намеренно закроет

приложение, тем самым – прервёт работу приложения в системе. Программа восстанавливает состояние, которое было перед завершением работы. Также, приложение учтёт, сколько прошло времени после закрытия программы и добавит время к текущему значению секундомера. Таким образом, при непредвиденных обстоятельствах удастся сохранить самую важную информацию во время участия мероприятия – время и текущее испытание. На каждом экране определённого испытания имеется информация о текущем времени команды, кнопки «Карта» – показа карты местоположения корпусов, название испытания и его описания, места проведения испытания – места, куда нужно прийти. Также на экране расположено поле ввода пароля испытания – результата, полученного после прохождения испытания и кнопки проверки правильности заданного пароля. Если пароль неверный, на экране появляется сообщение о неправильно введённом пароле испытания. Если пароль является верным, происходит переход на экран следующего испытания. Если текущее испытание является последним в мероприятии, происходит переход на экран окончания мероприятия и задействуется последняя часть приложения – «окончание»;

– «окончание» – после перехода на экран окончания мероприятия останавливается внутренний секундомер и текущее состояние программы сохраняется. На экране показывается время команды и текст с просьбой показать время сопровождающим команды. Если перезапустить приложение, состояние восстановится.

На рисунке 1 показан прототип экрана части «вход», рисунок 2 изображает прототип экрана «испытание» и на рисунке 3 изображён прототип экрана «окончание».



Рисунки 1, 2, 3 – прототипы экранов «вход», «испытание», «окончание»

Литература

1. GSMA: число владельцев смартфонов в мире достигло 4,3 млрд человек: сайт Хабр. URL: https://habr.com/ru/news/767522 (дата обращения: 20.11.2022).

2. Сколько приложений установлено у людей? Названа цифра: сайт Новости Hi-Tech Mail.ru. URL: https://hi-tech.mail.ru/news/100233-skolko-prilozhenij-ustanovleno-u-lyudej-nazvana-tsifra/ (дата обращения: 20.11.2022).

3. Первый городской образовательный IT-квест «Crack IT»: сайт ЮТИ ТПУ. URL: http://uti.tpu.ru/novosti/pervyj_gorodskoj_obrazovatelnyj_itkvest_crack_it (дата обращения: 20.11.2022).

РАССМОТРЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ В ОБЛАСТИ ХАКЕРСТВА И ТЕСТИРОВАНИЯ НА ПРОНИКНОВЕНИЕ

Д.Р. Белкова, М.А. Рудникович, студенты каф. БИС,
Э.А. Латышева, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, belkovadana06714@gmail.com

Данная статья исследует этические аспекты, сопровождающие деятельность в области хакерства и тестирования на проникновение. Вследствие увеличения сложности кибератак и угроз в цифровом пространстве, этические вопросы становятся неотъемлемой частью дискуссии в области информационной безопасности. В статье рассматриваются этические нормы, связанные с так называемым «белым» и «черным» хакерством, а также вопросы, которые возникают в процессе тестирования на проникновение. Выделены основные факторы для решения этических вопросов в рассматриваемой области. Представлена таблица обеспечивает визуальное сравнение и анализ различий между двумя типами хакерства. Обсуждение этических принципов и их практическое применение подчеркивают важность формирования этичного подхода в сфере кибербезопасности.

Ключевые слова: *этические нормы, хакерство, кибербезопасность, тестирование на проникновение, белые хакеры, черные хакеры, этические нормы, кибератаки, прозрачность и согласование*

С развитием информационных технологий и увеличением угроз кибербезопасности, вопросы этики в области хакерства и тестирования на проникновение становятся все более актуальными. Эти аспекты не только определяют рамки деятельности специалистов в области информационной безопасности, но и имеют влияние на целостность и безопасность цифрового пространства.

Хакерство, понимаемое как попытка получения несанкционированного доступа к системам, вызывает вопросы о его этичности. Существует два основных типа хакеров: «белые» и «черные» хакеры.

«Белые» хакеры, также называемые «белые шляпы», – это эксперты по информационной безопасности, которые проникают в компьютерную систему, сеть, приложение или другой вычислительный ресурс от имени владельцев – и с их разрешения. Организации обращаются к этичным хакерам для выявления потенциальных уязвимостей безопасности. Целью этичного хакинга является оценка безопасности и выявление уязвимостей в целевых системах, сетях или системной инфраструктуре. Этот процесс подразумевает поиск и последующую попытку использования уязвимостей для определения возможности несанкционированного доступа или других вредоносных действий [1].

«Черные» хакеры – это преступники, злонамеренно взламывающие компьютерные сети. Они также создают вредоносные программы, которые уничтожают файлы, блокируют компьютеры, крадут пароли, номера кредитных карт и другую личную информацию. Черные шляпы мотивированы корыстными целями: финансовая выгода, месть или просто сеяние хаоса [2].

В контексте этики, подчеркивается важность разграничения этих двух типов хакеров и их мотиваций.

Сравнение «белых» и «черных» хакеров представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение «Белого» и «Черного» хакерства

Аспект	Белый хакер	Черный хакер
Разрешение	Действует с разрешения владельца системы	Действует без разрешения, незаконные действия
Мотивация	Улучшение безопасности системы	Личные выгоды, вред для системы
Законность	Законные действия	Незаконные действия
Последствия	Устранение уязвимостей, повышение безопасности	Угроза безопасности, потенциальный вред

Тестирование на проникновение (Penetration Testing) играет ключевую роль в обеспечении кибербезопасности организаций. Тест на проникновение проводится с целью выявления существующих уязвимых мест в элементах ИТ инфраструктуры, практической демонстрации возможности использования уязвимостей (на примере наиболее критических) и формирования рекомендаций по устранению выявленных уязвимостей [3]. Однако, в процессе проведения тестирования возникают этические дилеммы. Определение рамок между реальной атакой и тестированием, а также обеспечение минимального ущерба, становятся сложными вопросами, которые требуют особого внимания.

Этические проблемы в хакерстве и тестировании на проникновение делают необходимым, чтобы действия хакеров были прозрачны и согласованы. «Белым» хакерам и тестировщикам следует строго соблюдать правила и получать явное

согласие от владельцев систем перед началом своей деятельности. Это обеспечивает не только юридическую законность, но и содействует формированию доверия в рабочих отношениях между тестировщиками и заказчиками.

Эффективные меры по решению этических вопросов включают в себя обучение, осведомленность, проведение внутренних обзоров и обсуждений, международное сотрудничество и обмен информацией. Данные меры представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Эффективные меры по решению этических вопросов в сфере кибербезопасности

Мера	Пояснение
Обучение	Специалисты в области кибербезопасности должны проходить обучение по этике, чтобы укреплять понимание правил и ограничений своей деятельности
Осведомленность	Образовательные программы и сертификации в этой области могут служить мощным инструментом формирования этических стандартов
Внутренние обзоры и обсуждения	Организация регулярных внутренних обзоров и обсуждений, которые позволят сотрудникам обсуждать и разрабатывать стратегии решения на основе выдвинутых этических вопросов
Международное сотрудничество и обмен информацией	Содействие международному обмену информацией и лучшим практикам в области этики кибербезопасности

Данные меры в совокупности могут создать комплексный подход к решению этических вопросов в области кибербезопасности.

Этические вопросы в хакерстве и тестировании на проникновение остаются важной частью обсуждения в области информационной безопасности. Разрабатываемые стандарты, обучение этике являются ключевыми элементами для обеспечения эффективного использования навыков в данной сфере. Только вследствие активного обсуждения и постоянного обучения мы сможем обеспечить стабильность и этичность в мире кибербезопасности.

Литература

1. Кто такой этичный хакер? URL: https://habr.com/ru/articles/682454/ (дата обращения: 15.11.2023).

2. Типы хакеров: Черные шляпы, Белые шляпы и Серые шляпы. URL: https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/hacker-hat-types (дата обращения: 15.11.2023).

3. Тестирование на проникновение. URL: https://www.ptsecurity.com/ru-ru/services/pentest/ (дата обращения: 15.11.2023).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕКА ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-СЕРВИСА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДУЛЬНОГО СВЧ РАДИОТРАКТА

В.Е. Борнашов, И.А. Данилов, В.Д. Боровкова, студенты каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР, shipverty@vk.com

Научные руководители: А.Е. Горяинов, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП, А.А. Калентьев, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП

Проект ГПО КСУП-2203 – Разработка ПО в области радиоэлектроники

Ведется разработка программы, позволяющей выполнять проектирование СВЧ радиотракта на основе технологии с монтажной платформой и размещением на них самостоятельных СВЧ модулей. В работе представлены требования к функционалу разрабатываемого программного обеспечения. Под эти требования был выбран стек технологий, подходящий для их реализации.
Ключевые слова: *СВЧ, React, ASP.NET, радиотракт, САПР*

В настоящий момент компании-изготовители СВЧ радиоэлектронных устройств предлагают услугу изготовления СВЧ радиотракта на основе монтажной платформы с размещением СВЧ модулей. Монтажная платформа представляет собой металлическую пластину с резьбовыми отверстиями с определенным шагом, а модуль – самостоятельное СВЧ устройство (например, усилитель или коммутатор) в виде печатной платы с установленными компонентами и разъёмами (рисунок 1).

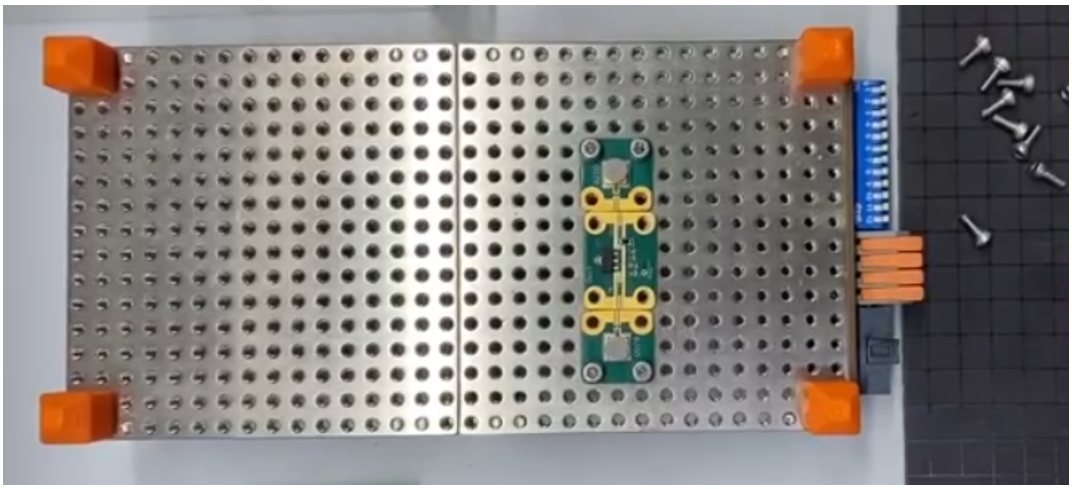


Рисунок 1 – Пример модулей, монтируемых на монтажной платформе

Описание программы. Разрабатываемое программное обеспечение представляет собой инструмент для планирования СВЧ радиотракта из готовых модулей СВЧ КИТ. Основная функция разрабатываемого ПО – облегчить выбор модулей, комплектующих и сформировать необходимую информацию для заказа.

Программа будет содержать рабочую поверхность, представляющую монтажную платформу, на которую пользователь сможет размещать модули из внутренней базы данных ПО. После составления схемы, можно вывести список продуктов и их цену, используемые в ней. Пример аналогичного сервиса от компании Quantic представлен на рисунке 2.

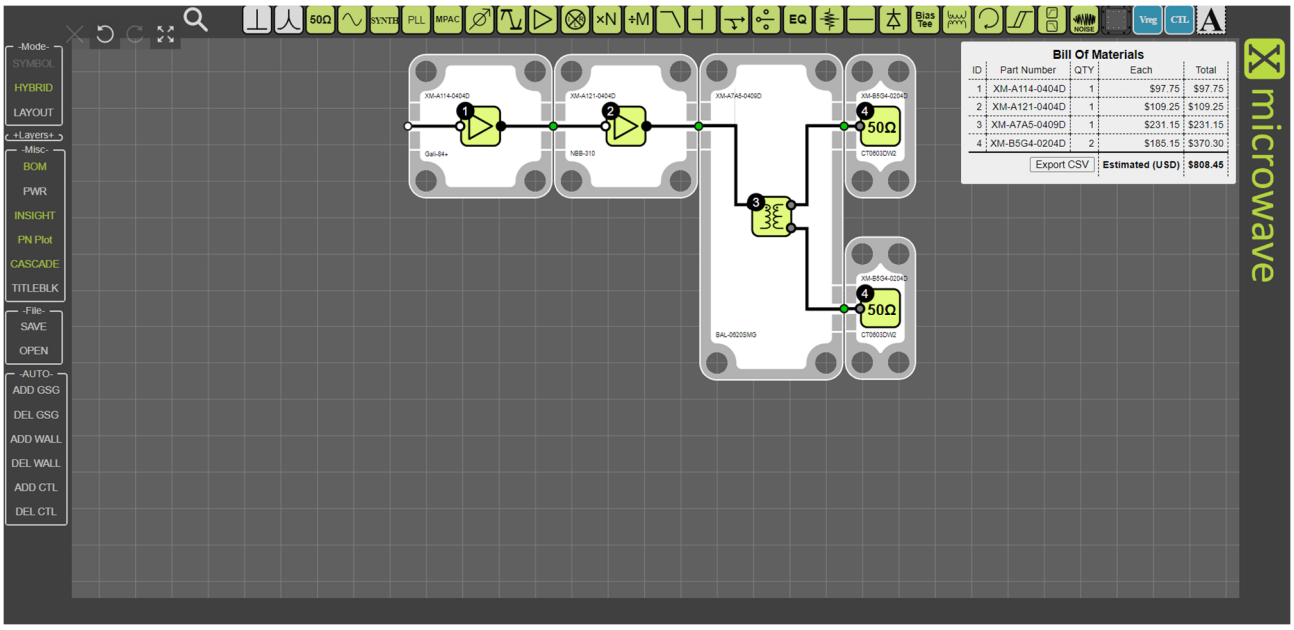


Рисунок 2 – Пример аналогичного сервиса

Разрабатываемое программное обеспечение должно обладать следующей функциональностью.

Система авторизации пользователей – представляет собой систему аутентификации и последующей авторизации пользователей. Сами пользователи имеют одну из двух ролей доступа к базе данных и функциональности программного обеспечения: обычный пользователь и администратор.

База продуктов – представляет собой базу, в которой размещены модули, платы управления и питания и переходы. Продукт – любая доступная к покупке часть системы. Включает в себя модули, платы управления и питания и переходы. Пользователь с ролью администратора может добавлять, редактировать, удалять продукт из базы продуктов и категории из базы категорий.

Монтажная поверхность – представляет собой векторный редактор с отображением монтажной платформы, на которую размещаются продукты из продуктового меню. В рамках рабочего поля продукты могут быть перемещены,

удалены и повернуты. Само рабочее поле имеет функционал масштабирования и перемещения. При выделении продукта, отображается его краткая информация.

После построения схемы можно воспользоваться функционалом отображения состава проекта и отображение потребляемой мощности. Отображение состава проекта – система отображает состав проекта на информационной панели, а именно именование продуктов проекта и их количество. Отображение потребляемой мощности – система отображает сводку по потребляемой мощности на информационной панели, а именно наименования всех выбранных плат управления и питания, их параметры и суммарную мощность.

Для реализации необходимой функциональности необходимо выбрать соответствующий стек технологий для frontend и backend частей программного обеспечения.

Таким образом, целью данной работы является определение стека технологий разрабатываемого программного обеспечения.

Описание стека технологий. Для реализации frontend-части ПО был выбран фреймворк React. Это библиотека JavaScript, которая используется для создания пользовательского интерфейса [1]. Функциональные возможности фреймворка:

Компоненты. Также, как и в большинстве современных фреймворков, компонент представляет часть пользовательского интерфейса со своим состоянием. Данный механизм позволяет обновлять определенные компоненты без перезагрузки страницы.

Декларативность. Как и в большинстве современных фреймворков, разработчик может описывать, как компоненты будут выглядеть в разных состояниях. При использовании данного подхода, код становится более читаемым, легко поддерживаемым и масштабируемым.

Использование JSX. JSX – это расширение синтаксиса JavaScript, обычно используемое с React, для описания элементов пользовательского интерфейса [2].

Использование виртуального DOM (Virtual DOM). Virtual DOM – это концепция программирования, где идеальное или «виртуальное» представление UI хранится в памяти и синхронизируется с «реальным» DOM [3].

Серверная часть ПО будет реализована при помощи технологии ASP.NET. Эта технология предоставляет возможность создания веб-приложений на языках C# и F#. Функциональные возможности фреймворка:

– поддержка высокоуровневой архитектуры Model-View-Controller (MVC) для связи клиента с сервером;

– поддержка фреймворка React внутри проекта ASP.NET;

– использование Nuget-пакета Entity Core для работы с базой данных.

Была выбрана система управления базами данных Microsoft SQL Server, поскольку она, как и технология ASP.NET, была разработана компанией Microsoft. На данный момент нет исключительных требований к возможностям баз данных.

По итогу был выбран стек технологий, подходящий для реализации требований к программному обеспечению.

Литература

1. Руководство по React. URL: https://metanit.com/web/react/ (дата обращения: 14.11.2023).

2. Создание приложения Node.js и React в Visual Studio : учеб. URL: https://learn.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/javascript/tutorial-nodejs-with-react-and-jsx?view=vs-2022 (дата обращения: 14.11.2023).

3. Немного о том, как работает виртуальный DOM в React. URL: https://habr.com/ru/companies/macloud/articles/558682/ (дата обращения: 14.11.2023).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ ВЕРИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО РУКОПИСНЫМ ДАННЫМ

Д.В. Боробов, С.А. Первышин, И.С. Лошак, студенты каф. КИБЭВС

г. Томск, ТУСУР, ivanlosh12345@yandex.ru

Научный руководитель: Е.Ю. Костюченко, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС

Проект ГПО КИБЭВС-2205 – Методы верификации пользователя по рукописным данным

Данный доклад освещает работу, проделанную в осеннем семестре IV курса по проекту ГПО КИБЭВС-2205. Работа заключалась в применении нейронных сетей для определения по входным параметрам, которые были получены на начальных этапах работы над проектом, к какому классу относится запись параметров: 0 – человек не болен болезнью Паркинсона, 1 – болен. В данном докладе в качестве нейронной сети используется персептрон.

Ключевые слова: *машинное обучение, нейронная сеть, болезнь Паркинсона*

Болезнь Паркинсона (БП) – сложное нейродегенеративное заболевание, поражающее большую часть населения мира. При современных показателях распространенности от 10 до 800 человек на 100 000 болезнь Паркинсона является одним из наиболее распространенных нейродегенеративных заболеваний. Болезнь Паркинсона представляет собой двигательное расстройство, характе-

ризующееся тремором покоя, ригидностью, замедленностью движений (брадикинезией) и потерей постуральных рефлексов. Нарушения моторного контроля при болезни включают в себя процессы двигательного планирования, двигательного программирования, двигательной последовательности, инициации и выполнения движений

В настоящее время не существует объективного метода диагностики болезни. На постановку достоверного диагноза могут уйти месяцы, и симптомы необходимо тщательно контролировать, что довольно дорого и малодоступно. Даже в этом случае вероятность неточности диагноза составляет примерно 25%. Инструменты поддержки принятия решений для точной диагностики были бы полезны для ранней диагностики и разработки стратегий лечения пациентов с болезнью Паркинсона. Выявление биомаркеров является важной целью исследований нейродегенеративных заболеваний. [1]

На предыдущем этапе работы над проектом были получены 3 набора признаков на основе наборов данных 3 научных работ (NewHandPD, ParkinsonHW, PaHaW). Каждая строка в наборе соответствует одному испытуемому человеку. Каждый столбец отвечает за признак. Последний столбец содержит информацию о принадлежности к классу: 0 – отрицательный результат, человек здоров; 1 – результат положительный, человек болен. Для набора данных NewHandPD набор признаков представлял собой матрицу с 260 строками и 55-ти столбцами. Набора признаков из данных ParkinsonHW представляет собой матрицу с 76 строками и 46-ти столбцами. Признаки для набора данных PaHaW представлены в матрице с 72 строками и 46-ти столбцами.

Затем использовались 11 классификаторов для отнесения записи параметров всех трех наборов данных к классу здоровых или больных болезнью Паркинсона людей. Применяемые классификаторы: деревья решений, метод опорных векторов, метод ближайших соседей, дискриминантный анализ, наивный байесовский классификатор, ансамбль методов, обобщенная аддитивная модель, Tree Bagger, ADA Boost, Logit Boost, Gentle Boost. Также все классификаторы обучались на 80% данных и тестировались на 20%. Классификация выполнялась в MatLab [2]. Для всех наборов наилучшие результаты показали классификаторы TreeBagging, AdaBoost, LogitBoost, GentleBoost и Ансамбль методов. Все данные классификаторы показали Accuracy выше 90%.

На текущем этапе для классификации диагноза пациента по признакам нарисованной им спирали использовался трёхслойный персептрон. Было принято решение обучать нейронную сеть на 75% данных и тестировать на 15% [4]. Оставшиеся данные использовались для валидации персептрона. Обучение нейронной сети выполнялось в MatLab [3].

Персептрон состоял из трех слоев: два скрытых и один выходной. Для каждого скрытого слоя использовалось 10 нейронов. В качестве обучающей

функции для каждого набора была выбрана функция с наивысшим значением точности. Входными параметрами для построения нейронной сети были наборы признаков, выделенные на первых этапах работы над проектом для каждого из наборов данных. В качестве выходных данных были установлены 2 класса: ноль и единица. Схема нейронной сети для набора PaHaW с 45 входами отображена на рисунке 1.

Результатом работы нейронной сети стала строка, размерностью 1 на количество записей пациентов (количество строк в таблице признаков). Выходные значения варьируются от 0 до 1. Для оценки точности классификатора использовался параметр Accuracy – доля правильных ответов, которая выдала нейронная сеть.

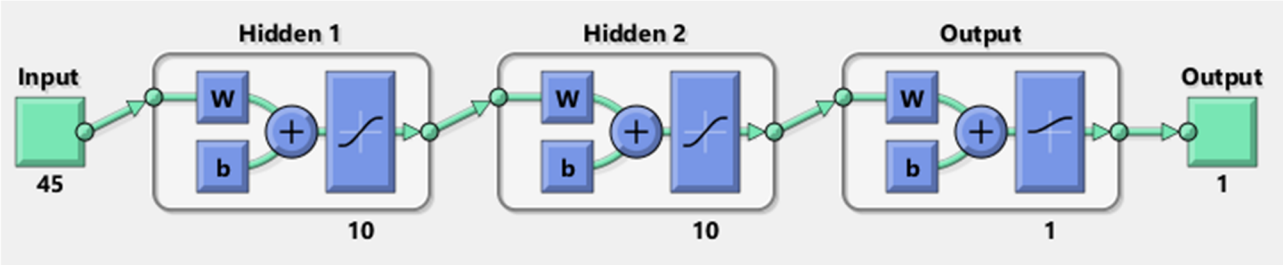


Рисунок 1 – Схема нейронной сети для набора PaHaW

Чтобы определить Accuracy работы нейронной сети необходимо привести выходные данные в набор нулей и единиц. Для этого необходимо найти оптимальный порог значений для соотнесения варьируемых выходов нейронной сети к одному из классов. В Matlab для данной задачи был реализован оптимизатор, который на основе выходных данных нейронной сети и данных классов пациентов получает оптимальных порог. После чего полученный порог используется в функции для соотнесения выходов нейронной сети к классам, которая также была реализована в Matlab. Данная функция определяет соотношение элементов результата работы персептрона с классами следующим образом: если значение элемента меньше оптимального порога, то присваивается класс 0, иначе класс 1.

Итоговые значения Accuracy выходных данных полученных нейронной сетью для всех трех наборов представлены на рисунке 2. Для наборов NewHansPD и ParkinsonHW наилучшие значение Accuracy показал алгоритм Левенберг-Марквардта, а для PaHaW – сопряженный градиент Флетчера-Пауэлла. Наихудшее значение для всех трех наборов показал алгоритм градиентного спуска с импульсом.

В дальнейшем нейронная сеть будет усовершенствована путем подбора параметров архитектуры, обеспечивающих лучшие значения Accuracy. Будут рассмотрены различные архитектуры нейронных сетей для проведения сравнений между ними.

Тренировачная функция	Набор данных NewHandPD	Набор данных PaHaW	Набор данных ParkinsinHW
Наилучшие значение Accuracy	0,9846	0.7361	0.9868
Наихудшее значение Accuracy	0,6038	0.5556	0.8026

Рисунок 2 – Значения точности выходных данных полученных нейронной сетью

Литература

1. Болезнь Паркинсона // Всемирная организация здравоохранения [Официальный сайт]. URL: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease.

2. Classification // Support MatLab [Официальный сайт]. URL: https://www.mathworks.com/help/stats/classification.html.

3. Patternnet // Support MatLab [Официальный сайт]. URL: https://www.mathworks.com/help/deeplearning/ref/patternnet.html.

3. PatternnetPattern Recognition with a Shallow Neural Network // Support MatLab [Официальный сайт]. URL: https://www.mathworks.com/help/deeplearning/gs/pattern-recognition-with-a-shallow-neural-network.html.

4. Train shallow neural network // Support MatLab [Официальный сайт]. URL: https://www.mathworks.com/help/deeplearning/ref/ network.train.html.

ПЕДАЛЬ ДИЛЕЙ НА БАЗЕ ПЛИС

Д.Б. Миргалиев, А.А. Бычихин, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, damir.mirgaliyev@mail.ru , scraem71@gmail.com

Научный руководитель: С.Г. Михальченко, д-р техн. наук, доцент каф. ПрЭ

Проект ГПО КАФ-2202 – Проектирование систем управления микропроцессорным устройством на базе ПЛИС

В данной работе будет дано определение звуковому эффекту «Дилей» и научным способом будет объяснён принцип работы эффекта, а также будет описана разработка эффекта на базе ПЛИС

Ключевые слова: *звуковые эффекты, программирование, ПЛИС*

В современных реалиях, рядового слушателя не удивить различными звуковыми эффектами наложенными на инструменты, однако музыканты всего мира ищут подходящее звучание, которое поможет раскрыться мелодии «во всей красе». Основным товаром на рынке, позволяющим достичь этой цели, является специальная педаль, в которую закладывают тот или иной эффект. Однако основная масса данных примочек имеет ряд недостатков, которые мы хотим избежать в разработке нашего проекта. Целью работы является сборка собственной педали с эффектом Delay, на базе ПЛИС.Delay – это звуковой эффект, имитирующий эхо, но с четким временем затухания и регулируемой частотой.

Выполнение проекта. В первую очередь был разработан прототип эффекта на языке программирования Python, который в своём очень простом виде показывает принцип работы эффекта, и, самое главное, послужит основой для разработки схемы. Самой главной «деталью» в данном коде, стала библиотека «pyaudio». Она помогает нам переводить аудио файл в байтную систему. Это очень сильно упрощает работу во включении звука в программный процесс. Данный код работает по принципу загрузки звукового файла, который в дальнейшем режется на короткие дорожки и записывается поэлементно в массив данных. Затем, каждый элемент полученного массива обрабатывается с помощью подпрограммы, которая отвечает за наложение эффекта дилея на исходный звук. Принцип её работы довольно прост: она побайтово проходит весь аудиофайл и раз в заданный пользователем цикл накладывает повторный сигнал, который позже регулируется настройками обратной связи и общим балансом. Регулировка происходит в коде при помощи трёх переменных: время задержки эффекта (в секундах), уровень обратной связи (от 0 до 1) и общая громкость накладываемого эффекта (от 0 до 1).

После ознакомления с работой над звуковым эффектом на более простой платформе, была начата разработка на ПЛИС. Базой для проекта стала платформа ZedBoard. Эта плата содержит все необходимое для работы со звуком. В ней содержатся несколько разъемов, предоставляющих доступ к системе ввода-вывода, обработки и программируемой логики для удобного доступа пользователей. Наличие высокоскоростного синхронного динамического ОЗУ SDRAM с интерфейсом DDR3 предоставляет возможность отладки разрабатываемого программного обеспечения как в автономном режиме, так и под управлением различных операционных систем.

Начало работы было положено с установки интерфейса. В нём были запрограммированы на вход и выход компоненты, так или иначе, участвующие в работе с сигналом. По мимо данного интерфейса, было необходимо создать ещё один, который бы уже отвечал за работу с обработкой сигнала, а также имел доступ к кнопкам, которые в последствии стали переключателями. На основе

первого интерфейса, в отдельном файле, был прописан код, отвечающий за простейший вывод звука. Далее, при нажатии на нужную кнопку, подключался код, основанный на втором интерфейсе. В нём содержится содержится структура, работающая на методе «FIFO» (англ. first in, first out «первым пришёл – первым ушёл»). Как и в коде на Python, программа разбивает входной сигнал и записывает его в заданный массив, который в свою очередь привязан к внутренней памяти платы, после чего параллельно выводит обработанный звук, вместе с основным, но с заранее установленной задержкой, тем самым получая тот самый эффект «эхо».

Заключение. В нашей статье мы разобрали принцип работы звукового эффекта Дилей. Также мы пошагово объяснили процесс, которому придерживались чтобы воссоздать эффект на базе ПЛИС. Сама педаль ещё находится в состоянии разработки и ей предстоит ещё множество обновлений, однако основной принцип уже полностью реализован.

Литература

1. Поточные шифры. Результаты открытой криптологии. URL: Режим доступа: https://vhdlwhiz.com/ring-buffer-fifo/ свободный.

2. Поточные шифры. Результаты открытой криптологии. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/FIFO , свободный.

3. Поточные шифры. Результаты открытой криптологии. URL: https://fpga-e.ru/soc/zedboard/ , свободный.

ОНЛАЙН-СЕРВИС АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДУЛЬНОГО СВЧ РАДИОТРАКТА

И.А. Данилов, В.Е. Борнашов, Н.Е. Исайченко, студенты каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР, llykha1@mail.ru

Научные руководители: А.Е. Горяинов, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП, А.А. Калентьев, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП

Проект ГПО КСУП-2203 – Разработка ПО в области радиоэлектроники

Планируется разработка программного обеспечения (ПО), выполняющего планирование СВЧ радиотракта из готовых модулей СВЧ КИТ. В данной работе проведен обзор программы-аналог разрабатываемого ПО – проект Quantic X-microwave. Также сформирован список требований к разрабатываемому ПО.
Ключевые слова: *X-microwave, СВЧ КИТ, радиотракт*

В настоящий момент компании-изготовители СВЧ радиоэлектронных устройств предлагают услугу изготовления СВЧ радиотракта на основе монтажной платформы с размещением готовых СВЧ модулей. В данной технологии монтажная платформа представляет собой металлическую пластину с резьбовыми отверстиями с определенным шагом (например, отверстие М2,5 с шагом 5 мм), а модуль – самостоятельное СВЧ устройство (например, усилитель или коммутатор) в виде печатной платы с установленными компонентами и разъёмами (рисунок 1). Все модули в такой технологии должны быть стандартизированы и соответствовать требованиям к размерам и резьбовым соединениям для их размещения на платформе. Соединение таких модулей можно осуществлять с помощью элементов-перемычек. Таким образом, при наличии необходимых модулей, можно собрать полноценный приёмо-передающий тракт – в качестве прототипа будущего прибора или даже прибора, готового к эксплуатации. Подобная технология может быть интересна как проектировщикам, выполняющим исследование, так и полезна в учебном процессе на специальностях, связанных с проектированием СВЧ устройств.

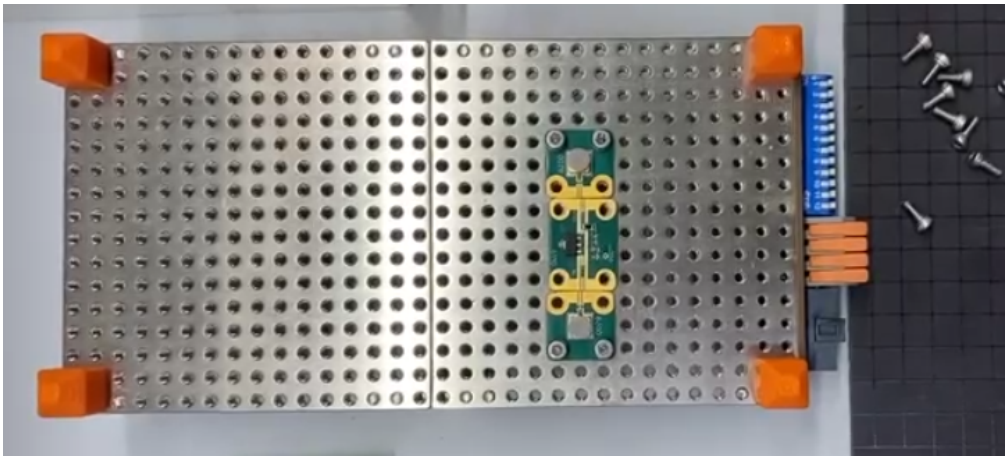


Рисунок 1 – Пример модулей, монтируемых на монтажной платформе

Для приобретения у компании-изготовителя готовых СВЧ модулей инженеру требуется составить перечень необходимых модулей и расходников, для чего может потребоваться выполнить предварительное проектирование будущего СВЧ прибора.

Для решения данной проблемы планируется разработка программного обеспечения (ПО), выполняющего планирование СВЧ радиотракта из готовых модулей СВЧ КИТ. Существует программа-аналог разрабатываемого ПО – проект Quantic X-microwave (рисунок 2) [1] предоставляет онлайн-редактор схем, где в качестве элементов пользователь выполняет расстановку готовых СВЧ модулей, доступных из внутренней базы. В отличие от своего аналога, СВЧ КИТ будет предоставлять возможность работы с модулями, основанными на микросхемах российского производства.

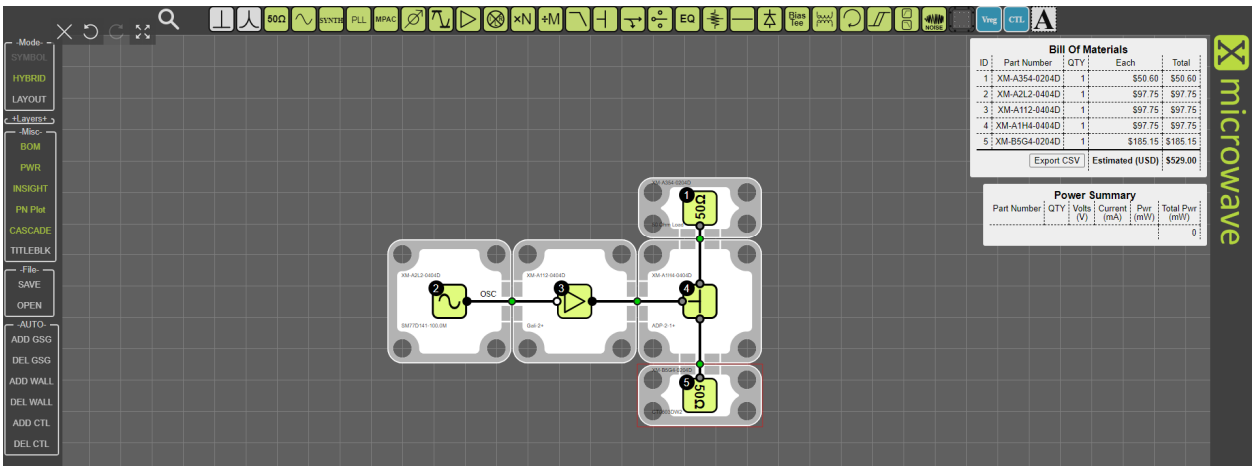


Рисунок 2 – Графический редактор X-microwave

Разработка ПО СВЧ КИТ находится на этапе анализа требований. Анализ требований требует проведения обзора аналогов и их функциональных возможностей. Целью данной статьи является представить обзор программы Quantic X-microwave для последующего формирования требований к разрабатываемому сервису.

X-microwave обладает следующей функциональностью:

– Редактор схем – представляет собой монтажную платформу, на которую размещаются компоненты. Ее можно масштабировать и перемещать. В рамках редактора схем компоненты могут быть перемещены, удалены, повернуты и соединены между собой. Также у модулей есть входные и выходные порты, являющиеся точками соединения модулей между собой. Редактор схем в автоматическом режиме выполняет проверку соединения всех портов на схеме. При наведении на элемент информация о нем отображается в отдельном окне.

– Меню компонентов – представляет собой список компонентов, которые можно разместить на монтажную платформу. Каждый компонент имеет предустановленные характеристики, которые при необходимости можно настраивать под себя.

– Отображение состава проекта и отображение потребляемой мощности. Отображение состава проекта – отображает информацию о модулях, находящихся на монтажной платформе, их количество и стоимость. Отображение потребляемой мощности – отображает информацию о мощности, которую выдает схема, находящейся на монтажной платформе.

В сервисе X-microwave отсутствует система авторизации пользователей. Данный функционал позволил бы создание коммерческих и учебных аккаунтов. Аккаунты позволили бы создать систему папок с настройкой доступа (например, в рамках аккаунтов, принадлежащих одной компании), настраивать доступ для определенных групп лиц, что важно при работе в компании или учебном заведении.

Также в сервисе сохранение и загрузка готовых схем осуществляется через файлы, без сохранения в облачное хранилище. Данный функционал позволил бы осуществить быструю передачу проектов в команде, а также обеспечить их безопасность.

Исходя из вышесказанного удалось сформировать следующий список требований к разрабатываемому ПО:

1. Редактор схем, который представляет собой монтажную платформу для размещения модулей. Для монтажной платформы необходимо реализовать масштабирование и перемещение рабочего поля. Каждый модуль на платформе можно перемещать, поворачивать, удалять, соединять с другим модулем. При наведении на модуль должна отображаться краткая информация о модуле.

2. Каталог со списком модулей для размещения на платформе. Каждый модуль имеет перечень характеристик, но при необходимости можно установить свои;

3. Отображение состава проекта.

4. Система авторизации пользователей. Данная система должна представлять собой аутентификацию и последующую авторизацию пользователя. Сами пользователи должны имеют одну из двух ролей доступа к базе данных и функциональности программного обеспечения: обычный пользователь и администратор.

5. Система добавления, редактирования и удаление модулей и категорий в базе данных для администратора. Система должна позволять администратору добавлять новые модули в базу данных, изменять старые, а также удалять определенные их.

6. Возможность добавления модулей питания, размещаемых на обратной стороне монтажной платформы (рисунок 3).

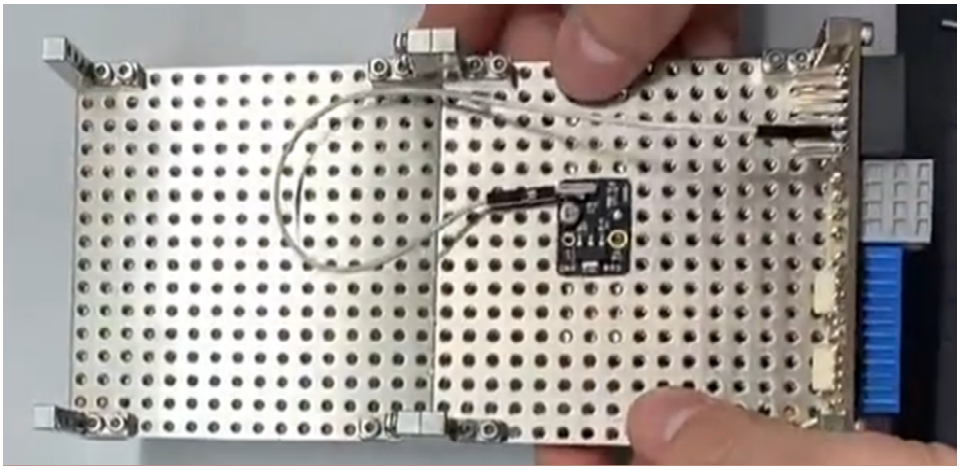


Рисунок 3 – Модуль питания, размещенный
на обратной стороне монтажной платы

Таким образом был представлен обзор аналога X-microwave компании Quantic и сформирован список требований к разрабатываемому сервису.

Литература

1. X-microwave CASCADE. URL: https://cascade.xmicrowave.com/ (дата обращения: 18.11.2023).

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В CRM: УЛУЧШЕНИЕ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

С.А. Горяинов, А.С. Туралин, Е.И. Деркачёв, студенты каф. АОИ

Научный руководитель: И.Д. Тикшаев, ассистент каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, threeloader@bk.ru

АОИ-2304 – Разработка системы управления взаимоотношениями с клиентами для туристических агентств

Рассматривается вопрос интеграции искусственного интеллекта(ИИ) в системы управления отношениями с клиентами (CRM).
Ключевые слова: *CRM, управление отношениями с клиентами, искусственный интеллект, машинное обучение*

Современные компании стремятся не только к эффективному управлению базой данных клиентов, но и к глубокому анализу и пониманию их потребительского поведения. В этом контексте встает проблема эффективного использования систем управления отношениями с клиентами (CRM) для построения взаимовыгодных отношений. Развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) поднимает вопрос о необходимости переосмысления функциональности CRM систем, переходя от простого хранения данных к стратегическому управлению информацией о клиентах.

Имеются немного устаревшие данные исследования, проведенного Freshworks Inc. в 2019 году. Согласно отчету компании, лишь 12% пользователей CRM использовали технологии на базе искусственного интеллекта (ИИ) на тот момент. Более половины, а именно 56%, либо никогда не пробовали использовать такие инструменты, либо не были в курсе их применения в рабочей деятельности. В то время как 89% респондентов отметили, что ИИ «не особенно полезен», и даже 97% высказали мнение, что его внедрение «слишком затратно». Однако стоит выделить, что 75% (три из четырех пользователей) выразили готовность пересмотреть свой выбор в пользу другой CRM-системы с целью

получения доступа к более продвинутым функциональностям искусственного интеллекта [1].

В 2022–2023 годах интерес к ИИ и машинному обучению резко вырос. Значительный вклад в это внесла нейросеть ChatGPT. Данный тренд не мог не затронуть и сферу систем управления взаимоотношениями с клиентами. График на рисунке 1 наглядно демонстрирует многократно выросшую заинтересованность общества в CRM системах с интегрированным искусственным интеллектом на примере США.

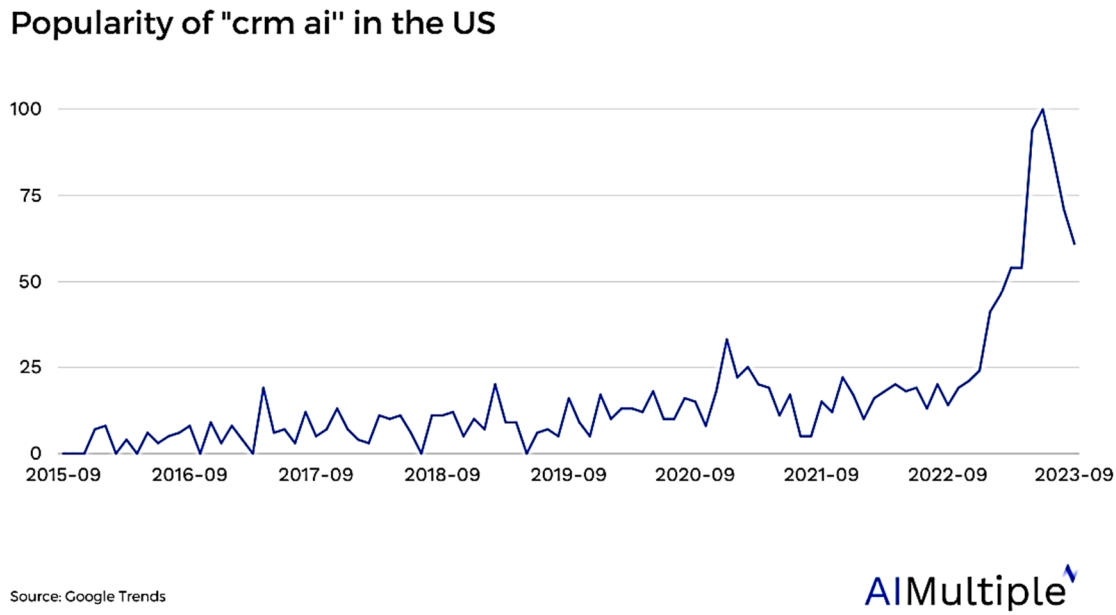


Рисунок 1 – Статистика популярности CRM систем с ИИ в США [3]

Таким образом, даже при том, что всего лишь один пользователь из десяти в среднем пользовался подобными средствами, проявлялся интерес к функционалу и потенциалу интеграции CRM и искусственного интеллекта (ИИ). Основной проблемой являлась недостаточная ознакомленность с новизной технологии, ее высокая стоимость и непривычность для пользователя.

За прошедшие годы с момента проведения исследования этот тренд остался неизменным. Даже если в конкретно взятой CRM в настоящее время отсутствуют средства искусственного интеллекта, вероятность того, что это будет временным явлением, весьма высока. Разработчики все чаще внедряют элементы ИИ в свои системы, и технологии становятся более распространенными, хорошо отработанными и доступными.

Искусственный интеллект способен оптимизировать и улучшить работу с системой во множестве направлений: сбор и заполнение данных – ИИ сам сопоставит данные о клиенте и предоставит ценную аналитику; прогнозирование продаж – статистические модели могут предсказать будущие тенденции, предоставляя компаниям преимущество в разработке стратегий и тактик, учитывая

изменчивость рынка; квалификация лидов – ИИ автоматически оценит и ранжирует потенциальных клиентов по предоставленным критериям; взаимодействие с клиентами – технологии обработки естественного языка могут оперативно переводить речь клиентов в текст, а чат-боты быстро составлять персонализированные ответы на их запросы.

Вследствие этого на текущий момент ИИ активно внедряется во множество CRM систем:

SalesAI

В 2023 году российский стартап SalesAI получил 7 млн рублей инвестиций от Фонда развития интернет-инициатив (ФРИИ). Он разрабатывает нейросеть для оценки качества звонков и заполнения CRM. Платформа проводит оценку звонка менеджера и по множеству параметров выдает результат на дашборде, а также составляет изложение звонка и заполняет этой информацией поля в CRM-системе (поддерживается Битрикс24). Технология хорошо разбирается в скриптах, квалификации лидов, установлении контакта и обработке возражений. В планах у компании распознавание эмоций клиентов и функция автоматического структурированного отчёта после встречи, а также разработка цифровых двойников продавцов по телефону [2].

Тендерная CRM система с нейросетью от всероссийского бизнес-центра (ВБЦ):

В 2023 году финансовый маркетплейс ВБЦ представил CRM-систему, которая автоматизирует и систематизирует работу с закупками. Одна из ее ключевых возможностей – поиск тендеров под деятельность компании с помощью искусственного интеллекта от деловой социальной сети TenChat. Специалистам по закупкам достаточно указать, чем занимается фирма, а нейросеть покажет все подходящие торги [2].

Битрикс24

В 2019 году в систему Битрикс24 добавили возможность измерять уровень стресса и делиться им для коллег. Кроме того, разработчики смогли автоматизировать бизнес-процессы на базе канбан-доски с последовательными колонками. Также, в CRM модуле появился новый визуальный редактор форм и AI-скоринг сделок. На основе данных в CRM искусственный интеллект определяет ключевые факторы, влияющие на результат сделки и сможет достаточно точно прогнозировать его в дальнейшем [2].

Заключение. Интеграция искусственного интеллекта в CRM системы сокращает проблемы знакомства и высоких затрат. Примеры стартапов свидетельствуют о широком применении нейросетей в оптимизации бизнес-процессов, поиске тендеров и оценке качества звонков. Это предоставляет компаниям эффективные инструменты для улучшения бизнес-процессов и взаимодействия

с клиентами в динамичном бизнес-окружении. В дальнейшей разработке MVP проекта планируется внедрение ИИ технологии.

Литература

1. CRM и искусственный интеллект: 7 способов, с помощью которых ИИ поможет увеличить продажи. : https://vc.ru/services/398042-crm-i-iskusstvennyy-intellekt-7-sposobov-s-pomoshchyu-kotoryh-ii-pomozhet-uvelichit-prodazhi.

2. CRM с искусственным интеллектом. URL: https://www.crm2web.ru/tags/ii_dlja_crm/.

3. AI-powered CRM Systems in 2023: In-Depth Guide. URL: https://research.aimultiple.com/crm-ai/.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖНИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

В.М. Ежова, Д.Е. Кошечко, С.А. Фоминых, студенты каф. БИС

г. Томск, ТУСУР, vhegezhv@gmail.com

Научный руководитель: Е.Ю. Костюченко, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС

Проект ГПО КИБЭВС-2205 – Методы верификации пользователя по рукописным данным

Данный доклад представляет работу по отслеживанию динамики реабилитации пациентов после болезней, связанных с нарушением мелкой моторики. Перед нами стояли задачи поиска набора данных, анализа и реализации архитектур выбранных сверточных нейронных сетей, а также подбора параметров нейронной сети.

Ключевые слова: *сверточные нейронные сети, набор данных, реабилитация после инсульта, болезнь Паркинсона*

Сверточная нейронная сеть – это специальная архитектура нейронных сетей, состоящая из нескольких слоев, каждый из которых выполняет определенную функцию. Первый слой – это сверточный слой, применяющий фильтры к изображению, чтобы выделить определенные признаки, такие как границы, углы и текстуры. Затем следует слой подвыборки, который уменьшает размерность изображения, сохраняя при этом важные признаки. После этого идут полносвязные слои, связывающие извлеченные признаки с классификатором или регрессором для решения задачи [1].

Сверточные нейронные сети имеют широкое применение в компьютерном зрении, распознавании речи, обработке естественного языка и других областях.

В нашей работе мы использовали следующие виды предобученных архитектур: vgg19, EfficientNetB0, ResNet-18.

Архитектура ResNet18 состоит из 18 слоев, включая 16 сверточных и 2 полносвязных. ResNet18 прошла обучение на больших наборах данных, таких как ImageNet, и добилась высочайшей производительности при выполнении различных задач компьютерного зрения, включая классификацию изображений, обнаружение объектов и семантическую сегментацию [2].

Архитектура VGG19 состоит из нескольких сверточных слоев, выполняющих операцию свертки на изображении, а затем следует слой подвыборки, который уменьшает размерность изображения. После этого идут полносвязные слои, принимающие выходные данные от предыдущих слоев и используют их для классификации изображения [3].

EfficientNetB0 – это архитектура нейронной сети для классификации изображений, одна из моделей, представленных в библиотеке Keras Applications. В EfficientNetB0 предварительная обработка входных данных включена, как часть модели (слой Rescaling) [4].

Болезнь Паркинсона (БП) – сложное нейродегенеративное заболевание, поражающее большую часть населения мира. Представляет собой двигательное расстройство, характеризующееся тремором рук, ригидностью мышц, замедленностью движений и потерей устойчивых рефлексов нейронных сетей человека.

На начальном этапе был проведен поиск датасета, связанного с исследованием мелкомоторных движений при реабилитации после инсульта, в сети Интернет. В результате, в открытом доступе подобных датасетов найдено не было. По этой причине было принято решение о формировании собственного набора данных на основе записей пациентов после инсульта по данным, предоставленным Томским НИИКиФ ФФГБУ ФНКЦ МРиК ФМБА России. Однако, чтобы не ждать появления такого набора на текущем этапе решилась аналогичная задача с использованием набора данных по болезни Паркинсона, также связанного с нарушением мелкомоторных движений.

Набор данных NewHandPD [5] содержит изображения, полученные от 66 человек, разделенных на две группы: здоровых и пациентов. В первую группу входили 35, во вторую группу 31 человек. Каждый участник прошел тесты, в которых необходимо прорисовать по четыре спирали и меандра (на рисунке 1 показан пример изображения прорисовки меандра).

После нахождения набора данных мы перешли к работе с архитектурой нейронной сети. Изначально рассматривался открытый код, предназначенный для классификации кошек и собак, в котором используется сверточная нейронная сеть. Один из результатов её работы представлен на рисунке 2. При подборе

параметров, добавлении и удалении слоёв показатели существенно не изменялись. Нейронная сеть не обучалась и показывала высокие показатели функции потерь. Было принято решение использовать предобученные архитектуры ResNet-18, vgg19, EfficientNetB0.

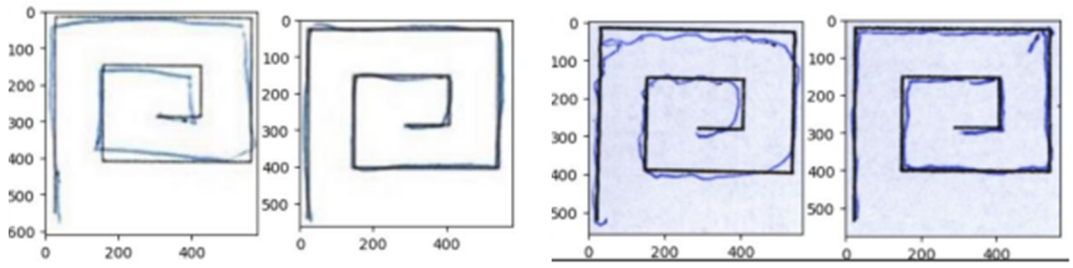
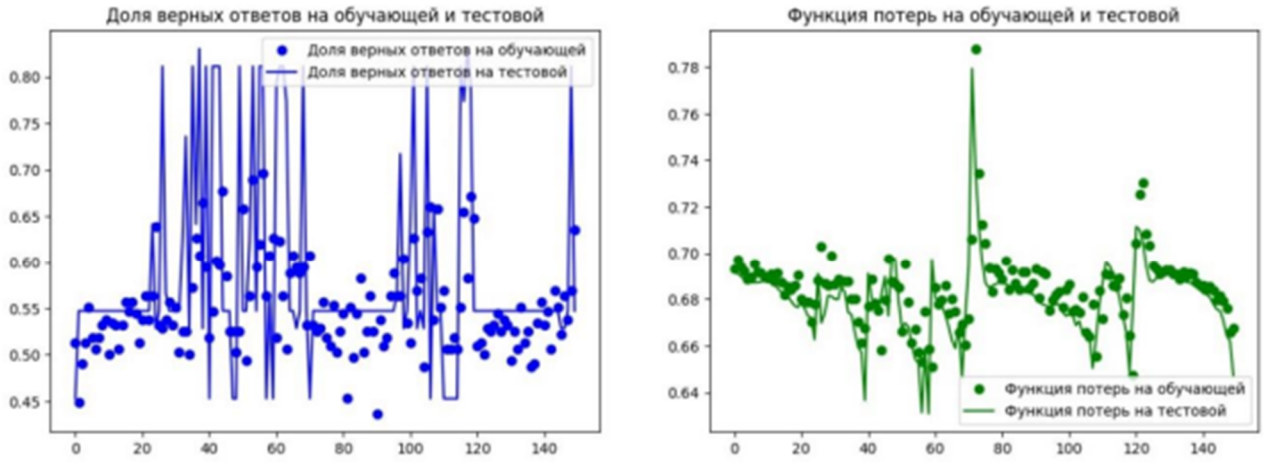


Рисунок 1 – Пример изображения




```
test_loss, test_acc = model.evaluate(validation_data, steps=len(validation_data), verbose=1)
print('Функция потерь: %.3f' % (test_loss))
print('Доля верных ответов: %.3f' % (test_acc * 100.0))
```

```
1/1 [==============================] - 1s 789ms/step - loss: 0.6471 - accuracy: 0.5472
Функция потерь: 0.647
Доля верных ответов: 54.717
```

Рисунок 2 – Динамика процесса обучения

Каждый из участников проекта рассматривал, выбранную архитектуру, проводил подбор параметров (в том числе: урезали количество слоёв, увеличивали количество эпох, подключали метод «заморозки» обученных слоёв модели, др.) и фиксировал результаты. По итогам данной работы было выявлено что модель vgg19 на наборе данных NewHandPD является наиболее точной, так как её результаты оказались выше, чем у двух других рассматриваемых архитектур. Итоговые результаты можно увидеть ниже в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты работы предобученных нейронных сетей

	ResNet18	VGG19	EfficientNetB0
Доля верных ответов	0,887	0,906	0,887
Функция потерь	0,385	0,223	0,275

Второй этап проекта будет связан с продолжением исследования, использованием полученных результатов для классификации изображений, созданных пациентами после инсульта, на основе данных, полученных от НИИ курортологии и физиотерапии, занимающийся в том числе лечением, диагностикой и реабилитацией пациентов с острым нарушением кровоснабжения головного мозга (инсульта).

Литература

1. Введение в сверточные нейронные сети (CNN). URL: https://skine.ru/articles/28935/.

2. Архитектура ResNet. URL: https://neurohive.io/ru/vidy-nejrosetej/resnet-34-50-101/.

3. Архитектура vgg19. URL: https://proproprogs.ru/neural_network/primery-arhitektur-svertochnyh-setey-vgg16-i-vgg19.

4. Image classification via fine-tuning with EfficientNet. URL: https://keras.io/examples/vision/image_classification_efficientnet_fine_tuning/.

5. Описание используемого набора данных. URL: https://wwwp.fc.unesp.br/~papa/pub/datasets/Handpd/.

УПРАВЛЕНИЕ МЕХАТРОННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОДАННЫХ

А.В. Федотов, Д.Ф. Плещев, Г.А. Коваль, студенты каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, ynglovely@gmail.com

Научный руководитель: Ю.О. Лобода, канд. педагог. наук, доцент каф. УИ

Проект ГПО УИ-2303 – Управление роботом на примере андроидного робота

Представлена возможность воздействия биоданных на мехатронные устройства на примере андроидного робота DARWIN-OP. В работе подробно представлен процесс снятия биоданных с помощью нейроинтерфейса BrainLink Lite.
Ключевые слова: *нейроинтерфейс, робот, биоданные, ЭЭГ*

Нейроинтерфейсы – это ключевая область в сфере технологий и медицины, которая стремительно развивается и активно внедряется в различные сферы жизни. Эти системы обеспечивают взаимодействие между мозгом человека и компьютерами или другими устройствами, открывая новые горизонты в медицинской практике и техническом прогрессе.

Таблица 1 – Анализ рынка человекоподобных роботов

Название	Характеристики	Стоимость
DARWIN-OP	Высота: 454,5 мм Вес: 2,9 кг	12000 $ [1]
Tesla Bot Optimus	Высота: 173 см Вес: 57 кг	20000 $ [2]
Робот «Пушкин»	Высота 200 см Вес: 12,5 кг	5800 $ [3]
София (Hanson Robotics)	Высота: 167 см Вес: 20 кг	7500 $ [4]
Apollo (Apptronik)	Высота: 172 см Вес: 72.5 кг	45000 $ [5]
Phoenix (Sanctuary AI)	Высота: 170 см Вес: 70 кг	40000 $ [6]

В современном мире постоянно обновляются способы управления мехатронными устройствами, в том числе ищутся новые методы взаимодействия роботов и человека.

Для работы был выбран робот *DARWIN-OP.*

Существует несколько способов подключения к роботу *DARWIN-OP*:

Прямое подключение

Возможно подключиться к *DARWIN-OP* «напрямую» с помощью обычной *USB*-клавиатуры, *USB*-мыши и *HDMI*-совместимого дисплея.

Через проводной Ethernet:

На компьютере в настройках порта *Ethernet* формируемых им биоэлектрических импульсов, которые улавливаются и записываются при помощи накладываемых на голову пациента электродов.

Через беспроводную сеть Ethernet:

Также можно подключиться к *DARWIN-OP* через *беспроводную локальную сеть*. Для успешного беспроводного подключения к *DARWIN-OP* может потребоваться знание сетевых настроек. Устанавливаются новые значения строк *DHCP*, *IP*, маска подсети, шлюз по умолчанию и подключается кабель *Ethernet* от ПК к *DARWIN-OP.*

Беспроводное подключение к *DARWIN-OP* может отличаться в зависимости от точки доступа/беспроводного маршрутизатора [7].

Изучение возможности управления роботом с использованием биоданных является активно развивающейся областью исследований. Этот подход называется интеграцией биоинтерфейсов и робототехники.

Рассмотрим какими методами можно получить биоданные для исследований.

1. Электрокардиография (ЭКГ) – показатели сердечной деятельности.

2. Эхокардиография (ЭхоКГ) – с помощью ультразвука определяются размеры камер сердца, толщина его стенок, проверяется состояние клапанов и исследуется сократительная функция.

3. Метод Холтера – получение информации об особенностях сердечной деятельности, колебаниях артериального давления, частоте пульса.

4. Спирография – методика нацелена на проверку функции внешнего дыхания.

5. УЗИ – двухмерное, трехмерное статичное или динамичное черно-белое или цветное изображение внутренних органов, сосудов и кровотока.

6. Биоимпедансометрия – метод состоит в измерении сопротивления различных участков тела для определения его состава.

7. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) – состояние головного мозга оценивается путем анализа волн [8].

В данной работе производится исследование ЭЭГ сигналов. Специальные сенсоры, размещенные на голове человека, регистрируют электрическую активность головного мозга. Эти сигналы могут быть анализированы и интерпретированы для определения намерений движений, таких как подъем руки, сжатие кулака, или уровень медитации и концентрации. Эти намерения и уровни затем могут быть переданы в робота, чтобы он выполнил соответствующие действия [9].

Нейроинтерфейс *Brainlink* выделяет 8 типов волн в сыром сигнале ЭЭГ. Сырой сигнал фиксируется, когда электрическая активность мозга повышает свой уровень настолько сильно, что становится возможным получить сигнал с поверхности головы человека.

Рассмотрим основные типы волн.

1. Дельта волны при частоте 0–4 Гц. Значение этого сигнала уменьшается, когда человек фокусируется, повышение уровня дельта связано с понижением осознания окружающего пространства и уровнем осознания информации на бессознательном уровне.

2. Тета волны при частоте 4–8 Гц. Отображают сонливость, дремоту, состояние сна.

3. Низкие альфа-волны при частоте 8–10 Гц. Расслабленное состояние.

4. Высокие альфа-волны при 10–12 Гц. Отображает состояние встревоженности, человек переходит в состояние повышенной собранности.

5. Высокие бета волны 12–18 Гц. Отображает настороженное состояние человека, взволнованность [10].

Коэффициенты медитации и концентрации интегрально рассчитываются на базе показаний волн. Вся активность снимается при помощи ЭЭГ сигналов нейроинтерфейсом «Brainlink».

Рассмотрим подробнее этапы проведения исследования на испытуемых. Сначала в течение трех минут снимался ЭЭГ сигнал при нахождении человека в расслабленном положении в течение трех минут. Далее человек решал тест «Фигуры Готтшальдта». Этот тест требует высокой концентрации и мозговой активности для решения. Во время решения теста также в течение трех минут собирались ЭЭГ данные о состоянии человека. Впоследствии собранные данные специализированным приложением записывались в файл.

Для выявления закономерностей в данных ЭЭГ необходимо усреднить значения показателей в спокойном состоянии и показателей при высокой мозговой активности среди испытуемых. Далее необходимо выявить и оценить разницу коэффициентов нейромедитации и нейроконцентрации при переходе между двумя состояниями. Стоит заметить, что исходные данные у разных людей будут разные, наша основная задача выявить закономерности и распределить испытуемых на классы с использованием нейросети.

В будущем планируется выполнение следующих этапов:

1. Создать базу данных ЭЭГ сигналов 50 человек.

2. Создать и обучить нейронную сеть для выявления устойчивых паттернов из потока сигналов в режиме «Online».

3. Поставить в соответствие ЭЭГ паттерны определенного уровня с командами для робота.

4. Реализация совместной работы нейронной сети и программы управления роботом.

5. Включить в исследование работу с показаниями различных типов датчиков по снятию биоданных.

Литература

1. Робот Darwin-OP URL: https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/op/getting_started/ (дата обращения: 10.10.23).

2. Tesla Bot. URL : https://www.wevolver.com/specs/tesla-bot-aka-optimus (дата обращения: 10.10.23).

3. Робот Пушкин. URL: https://neurobotics.ru/catalog/robotics/robot-pushkin/ (дата обращения: 10.10.23).

4. Робот София. URL: https://www.wevolver.com/specs/sophia-a-realistic-humanoid-robot (дата обращения: 10.10.23).

5. Робот Apollo. URL: https://apptronik.com/product-page (дата обращения: 10.10.23).

6. Робот Phoenix. URL: https://3dnews.ru/1086884/predstavlen-chelovekopodobniy-robot-obshchego-naznacheniya-sanctuary-phoenix-s-ii-no-hodit-ego-ne-nauchili (дата обращения: 10.10.23).

7. ROBOTIS OP. URL: https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/op/getting_started/ (дата обращения: 10.10.23).

8. Методы функциональной диагностики: ЭКГ, ЭЭГ, ЭНМГ, КТГ, ЭхоКГ, УЗИ. URL: https://treatclinic.ru/funktsionalnaya- diagnostika/ (дата обращения: 10.10.23).

9. Функциональные исследования. URL: https://irkgb5.ru/funktsionalnye-issledovaniya/ (дата обращения: 10.10.23).

10. Электроэнцефалография (ЭЭГ). URL: http://www.diagnos.ru/procedures/manipulation/elektroencefalografija_(eeg)_pokazanija_rasshifrovka (дата обращения: 10.10.23).

ПЕРЕВОДЧИКИ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ: ОБЗОР ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

А.И. Галицкий, студент отделения цифровых технологий

г. Юрга, ЮТИ ТПУ, tosha-1-9@mail.ru

Научный руководитель: Е.В. Телипенко, канд. техн. наук, доцент ЮТИ

В статье представлен обзор переводчиков для животных. Были проанализированы существующие в данной сфере информационные продукты и применяемые в них технологии. Работа охватывает представленные на данный момент решения, как рядовые, так и неординарные, а также позволяет подробнее разобраться в вопросе взаимопонимания между человеком и животным.
***Ключевые слова**: переводчик для животных, домашние питомцы, человек и животные, мобильные приложения, нейросети*

Актуальность и практическая значимость

Согласно статистике, домашние животные есть у 68% россиян [1]. В основном это кошки, собаки, хомячки и рыбки. Лишь 1% держит у себя дома экзотические виды, такие как крокодилы, ящерицы и обезьянки. Проанализировав эти данные, нетрудно догадаться, что вопрос понимания между человеком и домашним питомцем довольно значим и своевременен для большей части россиян. Разработки в этой области трудно недооценить, ведь помимо простого улучшения взаимопонимания между нами и «братьями нашими меньшими» за счёт них можно не только упростить работу таких специалистов как ветеринар, грумер,

дрессировщик, но и дать возможность обучить собак-поисковиков или поводырей новым задачам. Практическая значимость данного материала состоит в простом и структурированном представлении существующих решений в данном вопросе и технологий, используемых в этих продуктах.

Приложения-переводчики для животных

На сегодняшний день существует множество информационных продуктов, которые позволяют хозяину и питомцу понять друг друга получше. Работают эти разработки на самых различных платформах: от персональных компьютеров до смартфонов. На последних остановимся подробнее. Всё потому, что, несмотря на послушность многих питомцев, бывает довольно трудно убедить их побыть на одном месте какое-то время. Из-за этого становится почти невозможным вариант использования для перевода каких-либо громоздких устройств по типу компьютеров или ноутбуков. Тут то на помощь и приходят мобильные и лёгкие смартфоны, которые позволяют не только записать лай, писк или мяуканье животных, но и донести до питомцев ваши слова даже в самых сложных условиях. Конечно, в материале будут рассмотрены не только приложения для телефонов, но и нечто более продвинутое. Обо всём по порядку – начнём с поиска решения вопроса взаимопонимания в наиболее широко известном и используемом магазине приложений «Google Play» [2]. Сделав запрос «переводчик для животных», перед нами сразу же появляется огромное количество вариантов (рисунок 1).

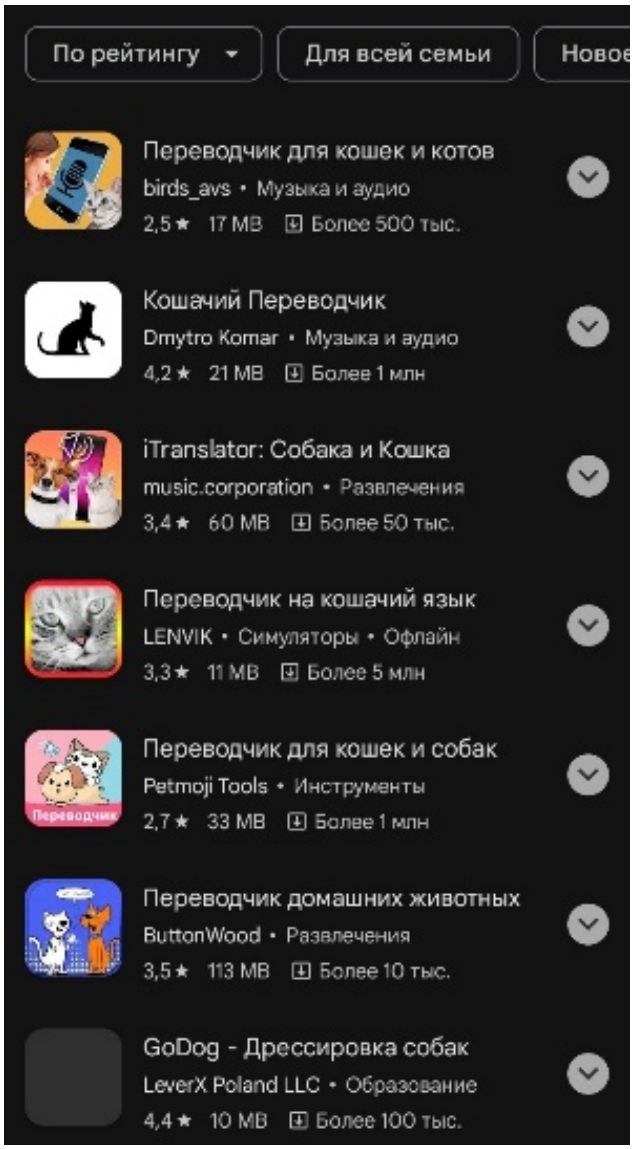


Рисунок 1 – Поисковая выдача «Google Play» по запросу «переводчик для животных»

Большинство из них работают по принципу «простая команда-универсальный звук». Из всего множества вариаций взаимодействий доступны самые простейшие, по типу «подойди», «хороший мальчик/девочка», «нельзя» и т.д. При озвучивании используются заранее записанные звуки животных, которые

могут и не подходить конкретно вашему домашнему питомцу, а также усложнить понимание вами своего любимца.

Лишь малое количество приложений относятся к этому делу со стороны наиболее прогрессивных технологий искусственного интеллекта. Подобное программное обеспечение основано на нейросетях, которые постепенно обучаются понимать именно вашего питомца. Об одном из них речь и пойдёт далее.

MeowTalk

Данное мобильное приложение было разработано бывшим сотрудником Amazon, занимавшимся голосовым помощником Alexa [3]. Как и было сказано ранее, оно основано на нейросетях и машинном обучении, которым будут заниматься хозяева кошек, ведь именно на них и рассчитано данное программное обеспечение. Приложение призвано помочь лучше понять своих домашних питомцев и, буквально, перевести их мяуканье в человеческую речь.

Принцип работы очень прост: при нажатии на большую оранжевую кнопку начинается запись «голоса» кошки, а после того, как программа поняла, что было «сказано», прослушивание заканчивается и на экран выводится переведённый текст, который, правда, пока может являться одной из 13 наиболее часто используемых смысловых фраз кошек для человека. Затем происходит сам процесс обучения – хозяин отмечает перевод верным или неправильным на свой взгляд и всё начинается заново до тех пор, пока распознавание «речи» питомца не поднимется до удовлетворительного для владельца домашнего животного уровня. Приложение поддерживает обучение для нескольких котов и кошек, ведь у каждого представителя семейства кошачьих, по мнению разработчиков, свой диалект. В скором времени, создатели данного программного обеспечения планируют выпуск ошейника для кошек, способного переводить их мяуканье в человеческую речь в режиме реального времени. Правда, подобная идея уже была реализована (ну, почти).

No More Woof

Специалистами из Швеции миру было представлено по-настоящему прорывное устройство в сфере улучшения взаимопонимания между хозяином и домашним животным [4]. Оно было похоже на наушники для синхронного перевода, но разработано с учётом анатомии собак. Именно они являлись целевой аудиторией для этого продукта. Данное устройство состояло из аппарата для снятия энцефалограммы, компьютера для обработки данных и динамика и позволяло в режиме реального времени озвучить человеческой речью мысли и желания питомца по типу «я голоден», «я устал», «мне любопытно» и т.д.

Данный проект был стартапом, размещённым на краудфандинговой платформе. Но вскоре, после сбора необходимых средств, несмотря на наличие множества концептов и теоретических разработок, развитие этой технологии было

остановлено. Всё получилось таким образом из-за того, что практическая реализация данного проекта оказалась намного сложнее, чем ожидалось. Тем самым, компания огорчила множество людей, вложившихся в этот стартап, но также смогла и обозначить реалии и рамки разработок в данной сфере, что, в свою очередь, поможет тем, кто всё-таки решится осуществлять разработки в этой области. Всё потому, что осознание проблемы – это первый шаг к её решению.

Заключение. В заключение, хотелось бы отметить тот высокий уровень информационных технологий в сфере переводчиков для животных, который имеется на данный момент. Для разработчиков и учёных, планирующих деятельность в этой области, создана довольно крепкая и проработанная база. Как и было сказано ранее, вопрос о взаимопонимании человека и животного, является довольно актуальным, поэтому создание различных средств для достижения хорошего восприятия друг друга – это лишь вопрос времени, который при своём решении, наверняка, продвинет вперёд огромное множество других идей и инноваций, имеющихся сейчас и тех, что появятся позже.

Литература

1. Сергей Антонов Каких домашних животных держат россияне // Тинькофф Журнал. URL: https://journal.tinkoff.ru/petstat/ (дата обращения: 21.11.2023).

2. Официальный магазин приложений от Google «Google Play Маркет». URL: play.google.com (дата обращения: 21.11.2023).

3. Официальный сайт «MeowTalk». URL: https://www.meowtalk.app (дата обращения: 21.11.2023).

3. Официальный сайт «No More Woof». URL: https://www.nomorewoof.com (дата обращения: 21.11.2023).

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ВЕБ-СЕРВИСА ПО КОНТРОЛЮ ЗА ДОМАШНИМИ ЖИВОТНЫМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ORM МОДЕЛЕЙ И ФРЕЙМВОРКА DJANGO

К.В. Ганжа, К.С. Лыков, И.В. Пшеничникова, студенты каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, kirka.prk@mail.ruб

Научный руководитель: И.Д. Тикшаев, ассистент каф. АОИ

Проект ГПО-АОИ-2305 – Разработка сервиса по поиску пропавших домашних животных

Рассмотрены вопросы создания реляционной базы данных для проекта. Выявлены основные требования. Предложен вариант построения базы данных PostgreSQL, который реализует все выявленные требования с использованием фреймворка Django и ORM моделей.
Ключевые слова: *база данных, реляционные базы данных, PostgreSQL, ORM, Django*

База данных – это упорядоченный набор структурированной информации или данных, которые обычно хранятся в электронном виде в компьютерной системе. База данных обычно управляется системой управления базами данных (СУБД). Данные вместе с СУБД, а также приложения, которые с ними связаны, называются системой баз данных или, для краткости, просто базой данных [1].

СУБД – это набор специальных программных приложений, предназначенных для обеспечения эффективного доступа к базе данных, используемый для предоставления только необходимой информации, обеспечения независимости от возможных изменений в структуре той части базы данных, которую не обрабатывает программа [2].

На сегодняшний день практически любая вычислительная система использует базы данных в том или ином виде, ведь ей нужно где-то хранить данные, как-то обрабатывать их, передавать пользователю. Для этого используют СУБД. Но перед тем, как перейти к созданию базы данных и выбору СУБД, необходимо выявить функциональные требования, которым должна соответствовать вычислительная система, спроектировать базу данных согласно выявленным требованиям, то есть составить концептуальную (или логическую) и физическую модель данных.

Физическое представление – размещение физической структуры и значений хранимых данных в памяти компьютера (внешней и оперативной).

Концептуальное представление – логическая структура БД, формальное описание предметной области в терминах БД, представляющее описание объектов с указанием взаимосвязей между ними без определения методов и способов их физического хранения [2].

Данную задачу можно решить с использованием как реляционных СУБД, так и нереляционных. В данном решении будет использование объектно-реляционной СУБД PostgreSQL.

Термин «реляционная» говорит о том, что в основе модели лежит понятие «отношение» (англ. relation). Наиболее важными характеристиками реляционной модели являются следующие:

– реляционная модель описывает данные с их естественной структурой, не добавляя каких-либо дополнительных структур, необходимых для машинного представления или для целей реализации;

– модель обеспечивает математическую основу для интеграции выводимости, избыточности и непротиворечивости отношений;

– реляционная модель позволяет добиться реальной независимости данных от их физического представления, связей между данными и способов реализации, связанных с эффективностью и подобными заботами [2].

PostgreSQL – это мощная объектно-реляционная система баз данных с открытым исходным кодом, активная разработка которой ведется более 35 лет и заслужила прочную репутацию благодаря надежности, функциональной устойчивости и производительности [3].

Выявление функциональных требований

Веб-сервис по контролю за домашними животными будет представлять из себя объединение магазина, в котором можно будет купить трекер, и сервис, в котором можно будет этот трекер отслеживать. Для функционирования веб-сервиса необходимо создать такую базу данных, которая позволяла бы хранить и обрабатывать информацию о трекерах, пользователях, животных, которых отслеживал бы сервис, и заказах. Также необходимо регистрировать пользователей, привязывать купленные и активированные трекеры к пользователям, пользователь должен иметь возможность иметь несколько трекеров для нескольких животных (один трекер = одно животное), сохранять передвижения животных в базе данных. У пользователя должна быть возможность создавать зоны выгула животных для того, чтобы в случае покидания разрешенной зоны животным срабатывало какое-то событие (например, приходило бы уведомление).

Создание концептуального представления базы данных

Для начала выделим необходимые нам сущности и их атрибуты:

Сущность Пользователь:

Атрибуты: ID (первичный ключ), Логин, Имя, Фамилия, Пароль, Является ли пользователь суперпользователем, Является ли пользователь активным, Является ли пользователем персоналом, Дата регистрации, Дата последнего входа, Почта.

ID генерируется самостоятельно в виде счетчика, это обеспечит уникальность данного поля. Во всех последующих сущностях ID будет генерироваться

таким же способом. При регистрации пользователь вводит свою почту, логин и пароль, далее на почту приходит письмо с ссылкой на регистрацию, переходя по которой пользователь становится активным. Поля «является ли пользователь суперпользователем» и «является ли пользователь персоналом» необходимы для выделения ролей и прав. В атрибут «дата регистрации» будет вноситься дата, когда пользователь зарегистрировался. В атрибут «дата последнего входа» будет вноситься дата последней успешной авторизации на сайте.

Сущность Животное:

Атрибуты: ID (первичный ключ), Кличка.

Сущность (классификатор) Тип животного:

Атрибуты: ID (первичный ключ), Тип.

В данном классификаторе будут храниться все возможные типы животных, такие как кошка, собака и т.д.

С сущностью Животное необходимо создать связь один-ко-многим с сущностями Тип животного и Пользователь. Один Пользователь может владеть несколькими Животными, но одно Животное может принадлежать лишь одному Пользователю. Один Тип животного может быть у нескольких Животных, но одно Животное может иметь только один Тип животного. Также животное может иметь атрибут «кличка», куда будет заноситься кличка животного.

Сущность Точка:

Атрибуты: ID (первичный ключ), Широта, Долгота, Дата, Радиус.

В данную сущность будут заноситься в соответствующие поля данные, такие как широта, долгота, дата создания. Точка может иметь радиус, тогда эта точка будет идентифицироваться как зона, где это животное может перемещаться. В случае отсутствия данных в атрибуте «Радиус», точка будет сохраняться как одна из точек, где животное было ранее, таким образом можно будет узнать, где ходило животное в определенное время. Также необходимо создать связь один-ко-многим с сущностью Животное. Одна Точка может принадлежать только одному Животному, но одно Животное может иметь несколько Точек.

Сущность Трекер:

Атрибуты: ID (первичный ключ), Код IMEI, Цена.

В атрибут «Код IMEI» будет заноситься уникальный 15-тизначный код, по которому можно будет обращаться к трекеру. В атрибут «Цена» будет заноситься текущая цена конкретного устройства.

Сущность (классификатор) Перечень наименований:

Атрибуты: ID (первичный ключ), Наименование позиции.

В данном классификаторе будут храниться все возможные наименования товаров.

Сущность (классификатор) Статус трекера:

Атрибуты: ID (первичный ключ), Статус.

В данном классификаторе будут храниться возможные статусы трекера, такие как в наличии, продан, доставлен, активирован и тд.

С сущностью Трекер необходимо создать связи один-ко-многим таких сущностей, как Статус трекера, Перечень наименований, Пользователь. Один Пользователь может иметь несколько Трекеров, но один Трекер может принадлежать только одному пользователю. Один Статус трекера может быть у нескольких Трекеров, но один Трекер может иметь только один Статус. Одно наименование из Перечня наименований может быть у нескольких Трекеров, но один Трекер может иметь только одно Наименование.

Сущность Заказ:

Атрибуты: ID (первичный ключ), Дата, Транзакция, Цена.

В данной сущности будет храниться информация о совершенном заказе. В атрибут «Транзакция» будет вноситься номер и статус транзакции, в атрибуте «Цена» будет указываться общая сумма совершенного заказа с учетом возможных скидок.

Сущность (классификатор) Доставка:

Атрибуты: ID (первичный ключ), Тип доставки.

В данный классификатор будут вноситься возможные типы доставки, такие как через интернет магазин, по почте, курьером и тд.

С сущностью Заказ необходимо создать связи один-ко-многим с сущностями Пользователь и Доставка. Один Заказ может быть совершен одним Пользователем, но один Пользователь может совершить несколько Заказов. Один Заказ может иметь только один Тип доставки, но один Тип доставки может быть у нескольких Заказов.

Также необходимо создать связь многие-ко-многим между Трекером и Заказом. Один Заказ может содержать несколько Трекеров, один Трекер может фигурировать в нескольких Заказах (например если трекер был возвращен в магазин по какой-то причине, но не имеет дефектов и доступен для повторной покупки). Данную связь можно реализовать через создание еще одной связующей сущности Заказ-Трекер, которая будет иметь связь одик-ко-многим с сущностями Заказ и Трекер.

В результате получим концептуальное представление базы данных, изображенное на рисунке 1.

Создание физического представления базы данных

На основе готового концептуального представления базы данных можно создать физическое представление, для этого нужно определить тип каждого поля, а также выделить внешние ключи, которые должны быть созданы для обеспечения выделенных связей.

Первичные ключи обозначим PK, внешние ключи FK.

При составлении физического представления учтём, что по умолчанию в Django (фреймворке, который мы будем использовать для реализации базы данных) для текстовых полей используется тип char(255).

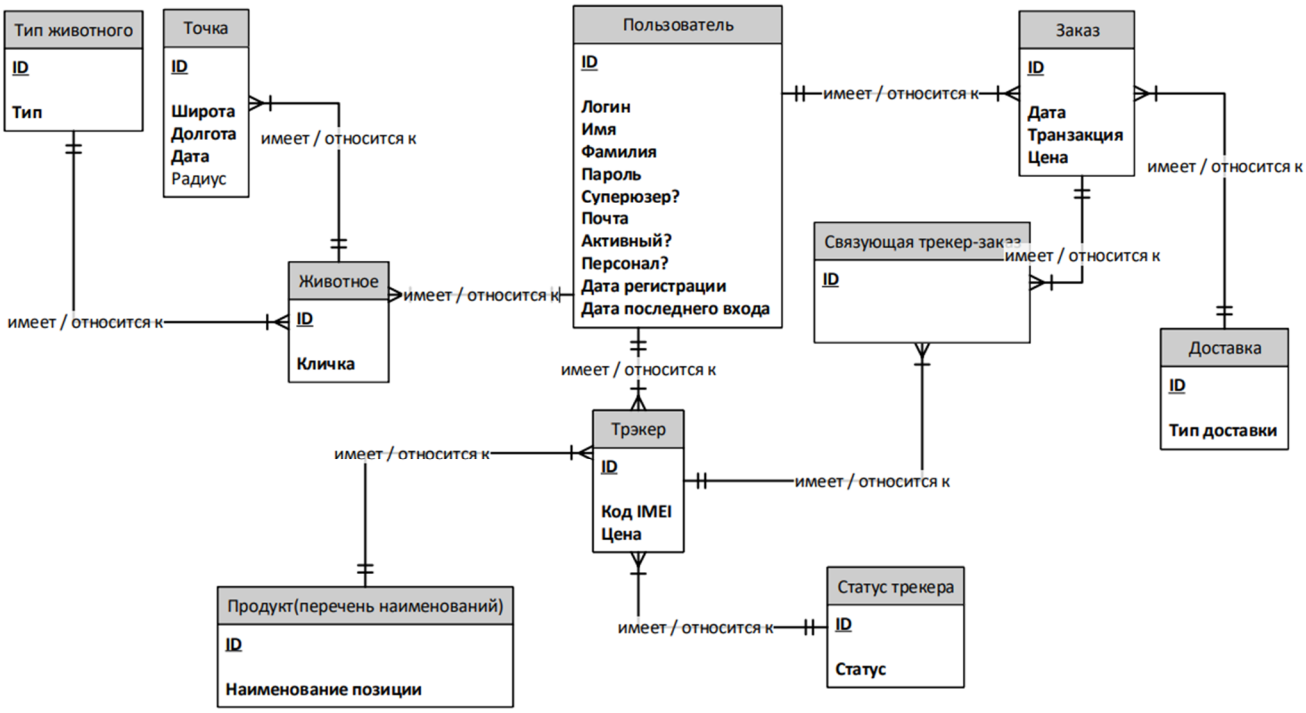


Рисунок 1 – Концептуальное представление базы данных

Для первичных ключей, внешних ключей и целочисленных значений установим тип int.

Для дат установим тип данных date.

Для логических переменных установим тип bit.

Полученная физическая модель представлена на рисунке 2. Стрелкой указано направление запроса, например для получения внешнего ключа animal_id сущности Point будет направлен запрос в сущность Animal, где извлечет ID и отправит как внешний ключ в сущность Point. В случае если не существует такого ID в сущности Animal, СУБД не даст создать запись. Таким образом сохранится целостность базы данных.

Реализация базы данных с использованием фреймворка Django и ORM

После того, как сформирована физическая модель, можно перейти к созданию самой базы данных. В данном решении будет использована СУБД PostgreSQL, сама база данных будет реализована с использованием ORM и фреймворка Django.

Django – это веб-фреймворк Python высокого уровня, который способствует быстрой разработке и чистому, прагматичному дизайну. Созданный опытными разработчиками, он берет на себя большую часть хлопот веб-разработки,

поэтому вы можете сосредоточиться на написании своего приложения, не изобретая велосипед. Это бесплатно и с открытым исходным кодом [4].

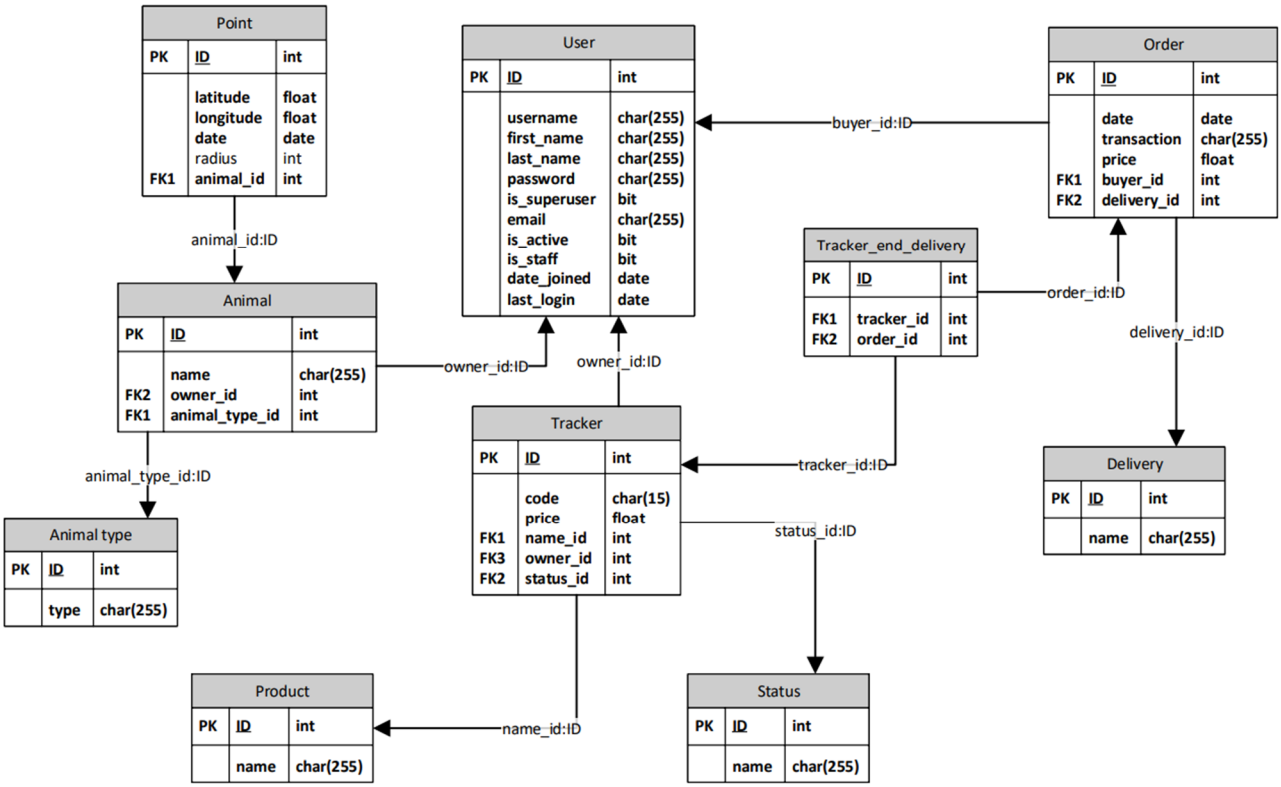


Рисунок 2 – Физическое представление базы данных

ORM (Object-Relational Mapping, объектно-реляционное отображение) – технология программирования, суть которой заключается в создании «виртуальной объектной базы данных» [5].

Для начала работы в Django нужно создать проект. Для этого установим фреймворк и нужные библиотеки, введем в консоли команду: Django-admin startproject *project_name. В качестве project_name используем название проекта.

Перед началом работы с моделями нужно настроить доступ к базе данных. Делается это в файле settings.py. После подключения базы данных создадим приложение командой: python manage.py startapp *app_name. В качестве примера рассмотрим создание приложения «ordering_gps_tracker», в котором будут происходить все процессы, связанные с продажей трекера.

После создания приложения в файле models.py мы должны создать модели и выполнить миграции в базу данных.

Миграции – это способ Django распространять изменения, которые вы вносите в свои модели (добавление поля, удаление модели и т. д.), в схему вашей базы данных [6].

В данном примере создадим модель Order (Заказ), классификатор Delivery (Тип доставок) и связующую модель End_Delivery, которая свяжет Order и Tracker (который реализован в приложении gps_tracker).

Тип models.ForeignKey используется для создание внешнего ключа с указанием родительской сущности, а также каких-либо дополнительных параметров. Параметр null=True говорит о том, что в базе данных для данного поля может быть сохранено значение NULL. Это означает, что поле может не иметь значения. Этот параметр относится непосредственно к базе данных. Параметр on_delete=models.SET_NULL устанавливает значение NULL в поле при удалении родительского элемента со значением данного внешнего ключа. Это необходимо для обеспечения ссылочной целостности.

```python
from django.db import models
from reg_and_auth.models import CustomUser
from gps_tracker.models import Tracker

# Create your models here.

#классификатор "тип доставки", возможно по почте/через интернет магазин(самовывоз/доставка)
class Delivery(models.Model):
    name = models.CharField(max_length=255)

#модель Заказ
class Order(models.Model):
    #покупатель
    buyer = models.ForeignKey(CustomUser, null=True, on_delete=models.SET_NULL)
    #дата заказа
    date = models.DateField()
    #сумма заказа
    price = models.IntegerField()
    #код транзкации, в случае если оплата не прошла, код можно тыкать типа "error"
    transaction = models.CharField(max_length=12)
    #тип доставки
    delivery = models.ForeignKey(Delivery, null=True, on_delete=models.SET_NULL)

#связующая таблица трекер-заказ (связь многие ко многим)
class End_Delivery(models.Model):
    #какой именно трекер куплен
    tracker = models.ForeignKey(Tracker, null=True, on_delete=models.SET_NULL)
    #в каком заказе находится этот трекер
    order = models.ForeignKey(Order, null=True, on_delete=models.SET_NULL)
```

Рисунок 3 – Создание моделей в фреймворке Django

После создания модели необходимо создать миграции для базы данных с помощью команды python manage.py makemigrations. Данная команда проверит все изменения, вносимые в базу данных и создаст специальный файл в каталоге

migrations данного приложения, в котором будут отображены все изменения базы данных в текущей миграции. Далее необходимо выполнить запланированные миграции с помощью команды python manage.py migrate. Данная команда изменит нашу базу данных согласно тем изменениям, что мы сделали в модели.

Таким образом, было создано 5 приложений:

- animal;

В данном приложении будет реализована логика работы с животными. Созданные модели: Animal_type и Animal.

- gps_tracker;

В данном приложении будет реализована логика работы с трекером. Созданные модели: Status, Product, Tracker, Point.

- ordering_gps_tracker;

В данном приложении будет реализована логика работы с онлайн-магазином. Созданные модели: Delivery, Order, End_Delivery.

- reg_and_auth;

В данном приложении будет реализована логика работы с пользователем. Созданная модель: CustomUser.

После создания всех сущностей и выполнения всех миграций получим схему данных, изображенную на рисунке 4.

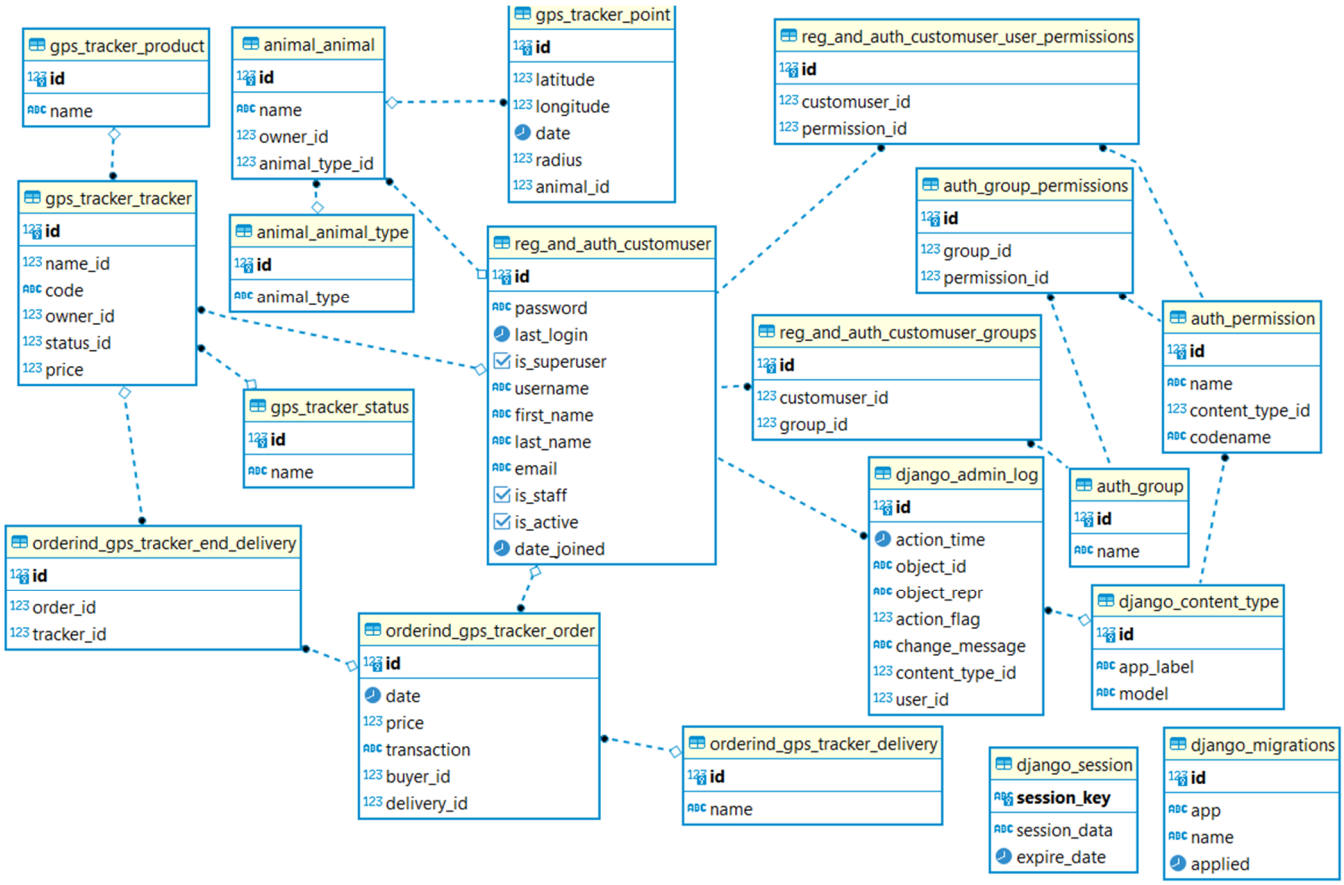


Рисунок 4 – Схема реализованной базы данных

В фреймворке Django сущность автоматически называется следующим образом: берется название приложения, в котором реализована модель и дописывается название класса, который реализован в качестве модели в файле models.py.

Также были созданы дополнительные модели для работы с правами пользователей и ведения логов.

Выводы. В работе рассмотрены вопросы создания реляционной базы данных для проекта «Веб-сервис по контролю за домашними животными». Выявлены основные функциональные требования. Предложен вариант построения базы данных PostgreSQL, который реализует все выявленные требования с использованием фреймворка Django и ORM моделей.

Литература

1. Что такое база данных : Портал компании Oracle. URL: https: //www.oracle.com/cis/database/what-is-database/ (дата обращения: 20.11.2023).
2. Сенченко П.В. Организация баз данных : учеб. пособие. Томск: ТУСУР, 2015. 170 с.
3. PostgreSQL : Портал разработчиков СУБД PostgreSQL. URL: https: //www.postgresql.org/ (дата обращения: 20.11.2023).
4. Django : Портал разработчиков фреймворка Djang. URL: https: //www.djangoproject.com/ (дата обращения: 22.11.2023).
5. ORM : Платформа для автоматизации бизнес-процессов. URL: https: //simpleone.ru/glossary/orm/# (дата обращения: 22.11.2023).
6. Миграции в Django. URL: https://django.fun/docs/django/4.2/topics/ migrations/ (дата обращения: 20.11.2023).

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СТРЕССА

В.Ю. Гордеева, студент каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, gordeevalentina@mail.ru

Научный руководитель: И.Д. Тикшаев, ассистент каф. АОИ

В статье поднимается вопрос актуальности реализации мобильного приложения для оценки уровня стресса. Производится исследование уже существующих решений и выделение ключевых практик, на которые будет опираться дальнейшая разработка мобильного приложения.

Ключевые слова: *мобильное приложение, оценка уровня стресса, стресс*

В современном мире стресс стал неотъемлемой частью нашей жизни. Быстрый темп работы, постоянная связность и информационная перенасыщенность оказывают давление на наше физическое и эмоциональное состояние. Стресс может привести к различным заболеваниям и проблемам со здоровьем, поэтому важно научиться справляться с ним.

Стресс – это общая реакция организма на физическое или психологическое воздействие, которая нарушает постоянство внутренней среды, а также соответствующее состояние нервной системы организма [1].

Основной проблемой психологического стресса является эмоциональное напряжение, межличностные конфликты, напряженные производственные отношения. Все эти факторы могут развивать у человека тревогу, чувство страха, невроз, что влечет за собой проблемы со здоровьем, а именно формирование психосоматических заболеваний: невроз, нарушение сердечной деятельности, артериальная гипертензия, язвенные поражения желудочно-кишечного тракта, иммунодефицит [2].

Проблемой также является и невозможность своевременного диагностирования психологического стресса. Так как симптомы проявляются лишь через какое-то время. К тому же люди не всегда обращаются за помощью к квалифицированным специалистам.

Для поддержания эмоционального состояния или нормализации эмоционального состояния после стрессовых ситуаций, можно использовать методы оптимизации психического состояния. К методам оптимизации психического состояния могут относиться: дыхательные упражнения, медитации, физическая активность, социальная поддержка, творческие занятия [3]. Так как методов очень много, с выбором может помочь мобильное приложение, которое содержит в себе основные методы снятия психологического стресса и сможет рекомендовать их пользователям по конкретным запросам, в зависимости от потребностей пользователей. К тому же мобильное устройство находятся всегда под рукой, и может помочь быстро нормализовать эмоциональное состояние.

Было проведено исследование существующих мобильных приложений по данной тематике и выявлены основные достоинства и недостатки, с которыми можно ознакомиться ниже.

Happify – это мобильное приложение для улучшения психического благополучия, игры, активности и упражнения, которые повышают настроение и снижают уровень стресса. И достоинств: большой выбор активностей (игры, визуализация, упражнения, тесты), все активности разработаны с использованием научных принципов, возможность пройти анкетирование и настроить свой профиль, и получать персональные рекомендации, активности, возможность вступить в сообщество, где можно обмениваться опытом. Из недостатков: высокая

стоимость подписки, нет функции выбора языка, регистрация и анкетирование занимает много времени.

Headspace – это мобильное приложение для медитации. Предлагает различные аудио и видеоролики, разработанные для помощи пользователям в расслаблении, снятии стресса и повышении психического благополучия. Из достоинств: большой выбор контента, возможность настроить под личный опыт медитации, продолжительность сеансов, выбрать музыкальное сопровождение, руководство для начинающих. Недостатки: высокая стоимость подписки, ограничение по доступу к контенту для пользователей без подписки, долгая настройка профиля.

Pacifica – это мобильное приложение для контроля тревоги и стресса. Достоинства: отслеживает настроение, дневник для записи мыслей, упражнения и советы для управления стрессом, приложение предлагает присоединиться к сообществу пользователей и получить от них поддержку. Недостатки: ограниченные функции в бесплатной подписке, долгая настройка профиля.

Mo – это мобильное приложение для медитации и сна. Достоинства: большой выбор медитаций, возможность настраивать медитацию под собственные предпочтения, дыхательные практики, истории для сна, курсы для повышения уровня сна.

Из ряда изучаемых приложений можно выделить основные достоинства такие как: приложения обладают большим выбором методов борьбы с психологическим стрессов, пользователь при регистрации сам выбирает для себя методы снятия психологического стресса, у пользователя есть возможность самостоятельно настроить свой профиль. Из основных недостатков можно выделить: при регистрации пользователь проходит долгое анкетирование, многие приложения не переведены на русский язык, дорогостоящая подписка.

Проводя исследование приложений можно выделить несколько проблем таких как: проводимое анкетирование никак не определяет психологическое состояние пользователя, приложение не рекомендует методы подходящие под определенное психологическое состояние, а предоставляет выбор пользователю вне зависимости от его психического состояния, также психологическое состояние пользователя регулярно не отслеживается.

Для решения выявленных проблем предлагается разработать мобильное приложения, которое может быстро оценить уровень стресса и предложить рекомендации для нормализации психического состояния пользователя.

Для выявления уровня стресса у пользователя, будет эффективно использовать короткие психологические тесты, которые помогут оценить уровень стресса пользователя на данный момент. Психологические тесты для определения уровня стресса будут эффективны, потому что они разработаны психологами, специализирующимися на теме стресса, таким образом, тестирование может корректно оценить уровень стресса. Психологический тест может включать в

себя различные типы вопросов, такие как оценка своего уровня самочувствия, оценка ситуации или оценка степени стресса, которую пользователь испытывает. После выявления уровня стресса у пользователя ему будут предложены рекомендации для нормализации своего состояния в зависимости от уровня стресса.

После оценки уровня стресса подбираются соответствующие методы для нормализации психического состояния, и предлагается выбор пользователю. Методы могут включать в себя: простая физическая активность, медитация, дыхательная практика, релаксация. Когда пользователь воспользуется одним из предложенных методов, у пользователя будет возможность повторно оценить уровень стресса.

В общем итоге мобильное приложение для снижения стресса может помочь выявить уровень тревожности на низком уровне и быстро применить меры, которые предотвратят развитие последующих уровней тревожности, таким образом, снижается вероятность развития серьезных проблем со здоровьем.

Таким образом, в данной работе предлагается разработка нового мобильного приложения для снятия психологического стресса. Приложение будет оценивать психическое состояние пользователя путем небольшого анкетирования, которое сможет определить уровень стресса и предложить методы нормализации психического состояния в зависимости от уровня психического стресса. После того, как пользователь выполнит рекомендации приложение предложит пройти анкетирование повторно, чтобы пользователь мог оценить эффективность методов и оценить свое текущее состояние.

Дальнейшие исследования по данной тематике будут направлены на разработку, внедрение и тестирование данного мобильного приложения.

Литература

1. Бильданова В.Р., Бисерова Г.К., Шагивалеева Г.Р. Психология стресса и методы его профилактики : учеб.-метод. пособие. Елабуга : Издательство ЕИ КФУ, 2015. С. 142.

2. Мельникова М.Л. Психология стресса: теория и практика : учеб.-метод. пособие. Электрон. дан. Екатеринбург : [б. и.], 2018.

3. Щербатов Ю.В. Психология стресса и методы коррекции: учеб.-метод. пособие. СПб. Питер, 2006. С. 256.

МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

С.Д. Грищенко, студент каф. УИ

Томск, ТУСУР, grisenchen@gmail.com

Научный руководитель: Н.С. Бирюкова, ассистент каф. УИ

Технологии машинного зрения все больше и больше находят свое применение в разныхобластях промышленности. С помощью этих технологий, уже сейчас большая часть производства проводится автоматизировано и без участия человека.
Ключевые слова: *машинное зрение, робототехника, автоматизация, перспективыизучения машинного зрения*

В современном мире уже никого не удивить тем фактом, что с каждым годом растет количество задач, которые выполняют роботы и с помощью их автоматизируют все больше рабочих процессов. Человек сейчас сосредоточен наавтоматизации, так как ему необходимо, чтобы производство продукции или услуг было максимально продуктивным и стабильным. Исходя из этого, появилась потребность в создании уникальной системы, которая будет работатьнеприкосновенно, практически без отдыха и совершая как можно меньше ошибок.

Ответ на вопрос как это сделать появился практически сразу – роботы. С помощью роботизированных систем можно выполнять достаточно большой объем задач, при этом погрешность их некорректного выполнения относительно мала. Но существует иная проблема: проблема распознавания роботов объектов, над которыми он работает. Так зарождалась отдельная отрасль информационных технологий, называемой машинным зрением.

С 1970-х годов началось активное изучение этой отрасли. За это время было проведено немало исследований и принято множество интересных решений. Так, например, в конце 90-х годов началось активное продвижение такназываемых бытовых роботов. К бытовым роботам относятся – робот-пылесос, робот-мойщик окон и даже система умного дома является роботизированной системой.

В каждой из таких систем так или иначе проявляются результаты изучения машинного зрения. Например, робот-пылесос с помощью своих датчиков рисует карту местности объекта, на котором ему предстоит выполнять свои задачи. Робот-мойщик окон работает по похожему принципу. Гораздо интереснее работасистемы умного дома, которая получает достаточно большое развитие в наши дни. В них функция машинного зрения реализуется с помощью специальных умных камер и процессоров, которые обрабатывают информацию.

Умные камеры – еще одна разработка появившееся на свет, благодаря изучению машинного зрения. Они (умные камеры), могут включать в себяфункции как цифровых, так и аналоговых камер, а также наделены специальными

датчиками и индикаторами, которые позволяют молниеносно анализировать местность и составлять карту по полученным данным.

Разработка умных камер стала прорывом в области машинного зрения, ведь именно благодаря ней машинное зрение стало очень активно применяться впроизводстве. Предприятия по добыче полезных ископаемых и драгоценных ресурсов используют умные камеры, чтобы рисовать карты местности в местах раскопок. Это позволило обеспечить безопасность работникам данных предприятий, ведь им теперь не нужно самостоятельно проверять каждый уголокобъекта предприятия. К тому же, эти камеры оснащены специальной функцией,позволяющей молниеносно отправлять сообщения об экстренных ситуациях илисообщать о плохом самочувствии человека. Так, благодаря этой возможности с 2010 по 2020 годы количество аварий на промышленных предприятиях и объектах энергетики в России сократилось на 64% – с 355 до 127, по данным Ростехнадзора. Также число несчастных случаев с летальным исходом уменьшилось на 59% – с 367 до 150 инцидентов [3].

Но одной лишь способностью видеть область машинного зрения не ограничивается. Уже сейчас существуют специальные датчики, способные видеть сквозь стены и благодаря инфракрасным лучам внутри этих датчиков, роботы нашли применение и в изучении рельефов местностей, затруднительныхдля прохода человека. Так, например, с помощью роботов изучаются зоны, с повышенным уровнем радиации и риском выброса метана (заброшенные шахты)и на основе наблюдений через датчики робота, делаются выводы о безопасноститой или иной зоны.

В области медицины также применяются технологии машинного зрения. Роботы, работающие в медицинских учреждениях способны по рентгеновским снимкам, которые делают они же, поставить достаточно точный диагноз пациенту и поставить наиболее предпочитаемое лечение.

Зная все это кажется, что роботы с функцией машинного зрения смогут полностью заменить человека. Ведь, как правило, робот сильнее человека, ему редко свойственно ошибаться, так как в производстве используют досконально проверенных и протестированных роботов и что самое важное в вопросах производства – робот бесчувственен и не чувствует усталости. Но как утверждает большинство ученых, до полной замены труда человека еще очень далеко. Одна из причин: сложность в разработке роботизированной системы и внедрения машинного обучения в него, а также стоимость этого производства тоже очень сильно высокая. Иногда гораздо проще использовать людской труд, однако тенденция к популизации роботов уже видна. Так, например, исследователь Национального института перспективных научных исследованийи технологий Хирохиса Хурокава считает, что к 2050 году стоит ожидать массового распространения роботов во всех областях [1].

Изучение и разработка систем, работающих на основе машинного зрения – настоящий прорыв в науке и данная отрасль однозначно будет развиваться и дальше. У человечества есть потребность в автоматизации своего труда, однако в ближайшее время ожидать полной замены человеческого труда роботизированным не стоит.

Литература

1. Костылев Д.А., Федотов О.В. Машинное зрение в робототехническихсистемах. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mashinnoe-zrenie-v-robototehnicheskih-sistemah/viewer (дата обращения: 19.11.23).

2. Раков Н.С., Пальмов С.В. Машинное зрение. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mashinnoe-zrenie/viewer (дата обращения: 20.11.23).

3. Василий Долгов. Для чего компьютерное зрение на производстве. URL: https://letaibe.media/columnists/dlya-chego-kompyuternoe-zrenie-na-proizvodstve/ (дата обращения: 20.11.23).

КАК ВЫБРАТЬ ИДЕАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ В ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ: ФРЕЙМВОРКИ, БИБЛИОТЕКИ И КЛЮЧЕВЫЕ КРИТЕРИИ РЕШЕНИЯ

В.В. Гумеров, В.Д. Трихин, студенты каф. АОИ,
А.К. Жуков, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, gumerov.vlad20034@gmail.com,

Научный руководитель О.В. Килина, ст. преподаватель каф. УИ

Проект ГПО УИ-2001 – Автоматизация систем по уходу за растениями

В настоящей статье рассматриваются методы и критерии для выбора фреймворка или библиотеки при разработке веб-приложений. Разнообразие инструментов в современной веб-разработке требует внимательного анализа и выбора, учитывая требования проекта, навыки команды разработчиков и особенности конкретных технологий.

Ключевые слова: *веб-разработка, фреймворк, библиотека, выбор технологии, производительность, сообщество разработчиков*

Фреймворк и библиотека – это два понятия, которые часто используются в веб-разработке. Хотя оба инструмента являются полезными при создании веб-приложений, у них есть некоторые отличия.

Фреймворк – это набор инструментов, компонентов и функций, которые облегчают разработку приложений. Фреймворк предоставляет шаблоны, структуры и правила, которые помогают разработчикам создавать приложения более

эффективно. Он определяет архитектуру приложения и обеспечивает основную функциональность, такую как управление маршрутами, база данных и аутентификация.

Библиотека представляет собой набор готовых функций и компонентов, которые разработчик может использовать в своем приложении. Библиотеки обычно имеют более свободный характер, и разработчик может выбирать, какие компоненты использовать и каким образом. В отличие от фреймворка, библиотека не определяет архитектуру приложения или правила разработки, она просто предоставляет инструменты, которые могут быть полезными при создании приложения.

Выбор правильного фреймворка или библиотеки имеет большое значение для эффективной разработки. Он должен соответствовать задачам и целям проекта, а также удовлетворять потребностям разработчика или команды разработки. Некоторые фреймворки и библиотеки имеют специализированные функции и инструменты для определенных типов проектов, таких как веб-приложения для электронной коммерции или приложения для обработки больших объемов данных. Кроме того, важно учитывать сообщество и документацию фреймворка или библиотеки, так как это может помочь в случае возникновения проблем или необходимости поддержки.

React – это JavaScript библиотека для создания пользовательских интерфейсов, разработанная Facebook. Он используется для построения масштабируемых и переиспользуемых компонентов интерфейса. React используется в основном для разработки одностраничных приложений (SPA) и обеспечивает декларативный подход к созданию пользовательских интерфейсов [1].

Особенности:

– виртуальный DOM для оптимизации производительности;

– компонентная архитектура для удобного управления интерфейсом;

– JSX – синтаксическое расширение JavaScript, упрощающее создание дерева элементов;

– Angular – это открытый исходный фреймворк разработанный и поддерживаемый Google. Он предоставляет инструменты для разработки клиентских приложений с использованием языка TypeScript. Angular подходит для создания крупных и сложных веб-приложений [2].

Особенности:

– двустороннее связывание данных для автоматического обновления пользовательского интерфейса;

– dependency Injection облегчает управление зависимостями в приложении;

– TypeScript добавляет статическую типизацию и другие возможности языка;

– Vue.js – это прогрессивный фреймворк JavaScript для создания пользовательских интерфейсов. Он ориентирован на постепенное внедрение и может использоваться для разработки как небольших, так и сложных приложений. Vue.js легко интегрируется в проекты, что делает его привлекательным для новичков [3].

Особенности:

– простой синтаксис и небольшой размер, что облегчает изучение и использование;

– реактивное программирование для удобного отслеживания изменений данных;

– компонентная структура, подобная React и Angular;

– Django – это фреймворк для разработки веб-приложений на языке программирования Python. Он предоставляет множество встроенных инструментов и позволяет быстро создавать безопасные и масштабируемые приложения. Django широко используется для разработки веб-сайтов и веб-приложений.

Особенности:

– ORM (Object-Relational Mapping) для работы с базой данных;

– административная панель для управления содержимым приложения;

– встроенная аутентификация и авторизация для обеспечения безопасности.

Таблица 1 – Сравнительный анализ

Фреймворк	Особенности	Применение
React	Виртуальный DOM, компоненты	SPA, интерактивные UI
Angular	Двустороннее связывание, DI	Крупные приложения
Vue.js	Простой синтаксис, реактивность	Легкие и средние проекты
Django	ORM, административная панель	Веб-сайты, веб-приложения

Исходя из таблицы 1 можно сделать вывод, что каждый из этих фреймворков имеет свои сильные стороны и области применения, и выбор зависит от требований конкретного проекта и предпочтений разработчиков.

Веб-разработка сегодня невозможна без использования различных библиотек, которые значительно упрощают процесс создания интерактивных и динамических веб-приложений. Ниже представлены некоторые популярные библиотеки, которые широко используются в веб-разработке:

jQuery – это библиотека JavaScript, которая облегчает манипуляцию с HTML-элементами, обработку событий, анимацию и многое другое. Одно из главных преимуществ jQuery его простота использования и большое количество готовых плагинов, расширяющих его функциональность. jQuery позволяет

значительно сократить объем кода, улучшить производительность и обеспечить кроссбраузерную совместимость.

Node.js – платформа для разработки серверных приложений на JavaScript, работающих на основе событий. Одно из главных преимуществ Node.js его высокая производительность и масштабируемость, которые позволяют обрабатывать большое количество одновременных запросов. Node.js также предоставляет широкий выбор модулей и инструментов для разработки серверной части веб-приложений, что делает его популярным выбором для создания масштабируемых и эффективных серверов.

Первым шагом в выборе фреймворка или библиотеки является анализ требований проекта. Каждый проект имеет уникальные характеристики, такие как объем данных, типы взаимодействия, и требования к производительности. Изучение этих факторов поможет определить, какой инструмент наилучшим образом соответствует конкретным потребностям.

Критическим моментом является оценка навыков и опыта команды разработчиков. Выбор технологии, с которой разработчики уже знакомы, может значительно ускорить процесс разработки и снизить вероятность возникновения ошибок. В то же время, иногда введение нового инструмента может привести к расширению навыков команды и обогащению опыта.

Для определения того, насколько хорошо выбранный инструмент соответствует потребностям проекта в долгосрочной перспективе необходима оценка производительности и масштабируемости. Факторы, такие как скорость рендеринга, обработка данных, и возможности горизонтального масштабирования, должны быть в центре внимания.

В заключение можно сказать, что выбор между фреймворками и библиотеками веб-разработки зависит от множества факторов. Важно тщательно анализировать требования проекта, учитывать навыки команды, изучать экосистему и принимать во внимание особенности каждого инструмента. Оптимальный выбор поможет создать эффективное и масштабируемое веб-приложение, соответствующее современным стандартам.

Литература

1. React // Официальный сайт фреймворка React. URL: https://react.dev/ (дата обращения: 13.11.2023).

2. Angular // Официальный сайт фреймворка Angular. URL: https://angular.io/ (дата обращения: 13.11.2023).

3. Vue.js // Официальный сайт фреймворка Vue.js. URL: https://vuejs.org/ (дата обращения: 13.11.2023).

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ ОНЛАЙН-СЕРВИСА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДУЛЬНОГО СВЧ РАДИОТРАКТА

Н.Е. Исайченко, студент каф. КСУП,
К.А. Ларионов, В.Д. Боровкова, студенты каф. САПР

г. Томск, ТУСУР, nik_isaichenko@vk.com

Научные руководители: А.Е. Горяинов, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП, А.А. Калентьев, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП

Проект ГПО КСУП-2203 – Разработка ПО в области радиоэлектроники

Разрабатывается программа, позволяющая выполнять планирование СВЧ радиотракта из готовых модулей СВЧ КИТ. В работе представлена реализация модуля векторной графики для прототипа графического редактора схем.
Ключевые слова: *СВЧ, SVG, радиотракт, React, редактор схем*

В настоящий момент компании-изготовители СВЧ радиоэлектронных устройств предлагают услугуф изготовления СВЧ радиотракта на основе монтажной платформы с размещением готовых СВЧ модулей. Монтажная платформа – это металлическая пластина, которая имеет резьбовые отверстия с определенным шагом, а модуль – это самостоятельное СВЧ устройство в виде печатной платы с установленными компонентами и разъемами (рисунок 1).

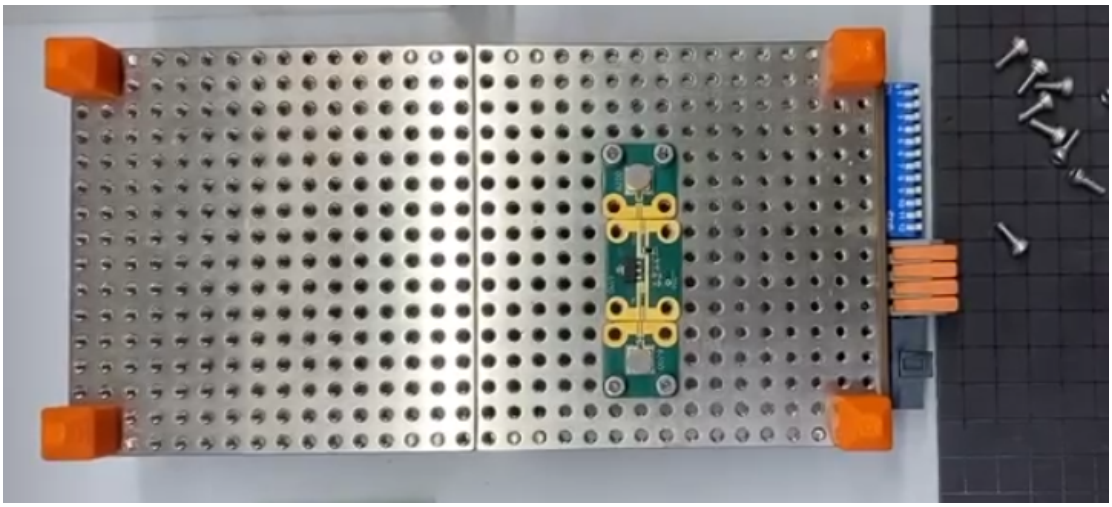


Рисунок 1 – Пример модулей, установленных на монтажной платформе

Полезность такой услуги заключается в том, что для прототипирования СВЧ устройств пропадает необходимость собирать эти устройства с нуля, достаточно будет купить готовые СВЧ модули у компании-производителя. Для того, чтобы выбрать оптимальные СВЧ модули, инженеру, возможно, придется выполнить предварительное проектирование СВЧ прибора.

Для решения данной проблемы планируется разработка программного обеспечения (ПО), выполняющего планирование СВЧ радиотракта из готовых модулей СВЧ КИТ.

Ключевой частью этого ПО является модуль векторной графики, который по сути будет являться графическим редактором схем.

В качестве примера будет использоваться программа аналог от компании Quantic X-Microwave - X-microwave Cascade [1]. У нее имеется свой готовый графический редактор схем, позволяющий их проектировать (рисунок 2).

Таким образом, цель данной статьи заключается в представление прототипа графического редактора схем с реализацией векторной отрисовки в веб-приложении.

Реализация модуля векторной графики. Модуль векторной графики будет реализовываться с применением технологии SVG [2]. Основную часть главного окна программы будет составлять монтажная поверхность – графический редактор схем, отображающий монтажную платформу и модули, размещенные на ней. Прототип графического редактора схем представлен на рисунок 3.

Модули располагаются на панели слева. Каждый модуль имеет уникальное условное графическое обозначение в виде векторного рисунка, которое будет храниться в БД программы. Для каждого модуля будет хранится информация о его координатах на монтажной поверхности, размерах, координатах точек, к которым будут присоединяться другие модули и информации о том, какие модули присоединены.

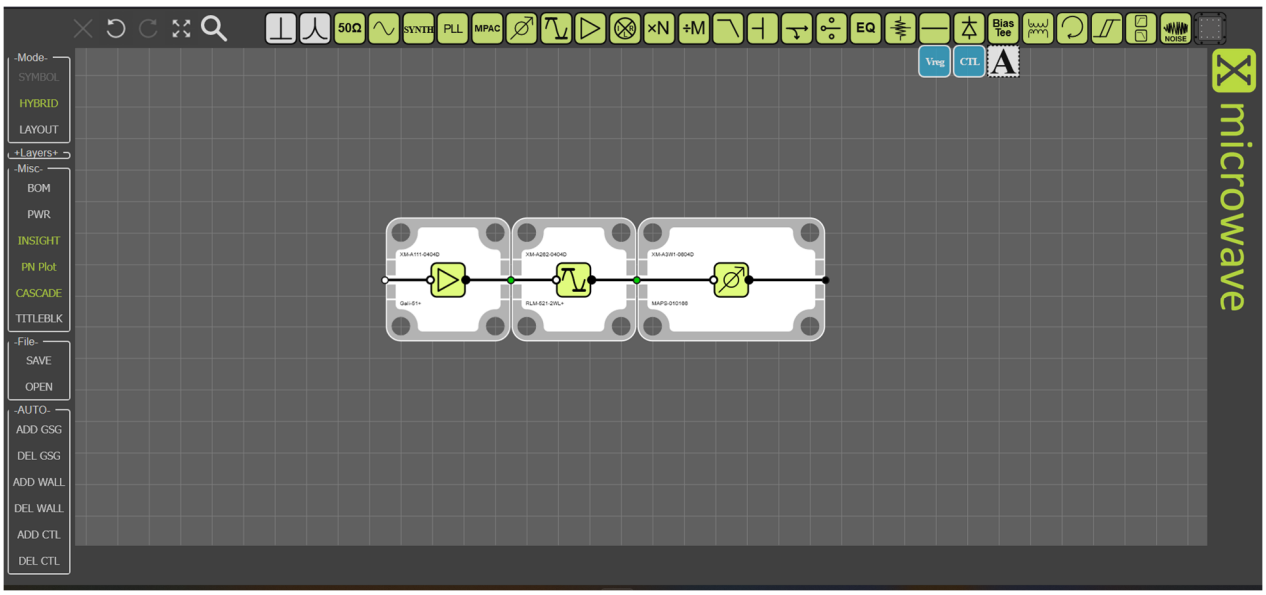


Рисунок 2 – Графический редактор схем программы-аналога X-microwave

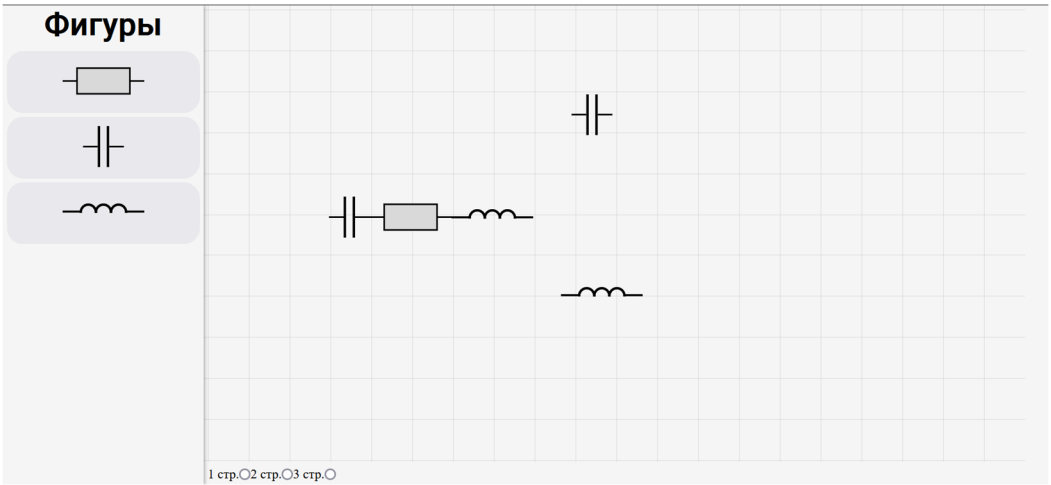


Рисунок 2 – Прототип графического редактора схем

У прототипа графического редактора схем на данный момент имеется следующая функциональность:

– добавление элементов. Возможность по нажатию на модуль из панели слева добавлять этот модуль на монтажную поверхность. Модуль добавляется по определенным координатам (центр видимой поверхности монтажной платформы), после чего с ним можно взаимодействовать;

– Drag and Drop. Также имеется возможность добавления элементов с помощью перетаскивания. Такой вариант добавления позволяет сразу же поместить необходимый модуль в нужное место на монтажной поверхности;

– масштабирование. Масштаб на монтажной поверхности может быть изменен с помощью колесика мыши. При изменении масштаба монтажная поверхность будет изменяться в области курсора;

– работа с группой элементов. Возможность выделить несколько модулей в одну группу для дальнейшей работы с ними: перемещения, поворота, удаления, копирования.

Модуль векторной графики разрабатывается с использованием языка разметки документов HTML и языка программирования Javascript. Функционал разрабатывается с использованием базового инструментария, который имеется в Javascript. Для упрощения разработки визуального представления прототипа графического редактора схем используется библиотека React [3].

Литература

1. X-microwave CASCADE. URL: https://cascade.xmicrowave.com/ (дата обращения: 20.11.2023).

2. SVG – учебное руководство. URL: https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/SVG/Tutorial (дата обращения: 20.11.2023).

3. Quick Start – React. URL: https://react.dev/learn (дата обращения: 20.11.2023).

УГРОЗЫ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А.М. Ивлев, А.А. Мурзакамалов, К. Гузенко, каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, lexafox13@gmail.com, zenny2k18@gmail.com, kik13k@mail.ru

Научный руководитель: Н.С. Бирюкова, каф. управления инновациями, ассистент

В статье рассмотрены некоторые сферы применения искусственного интеллекта (ИИ), возможные угрозы и последствия активного использования ИИ, а также рекомендации для избежания этих угроз и последствий.
Ключевые слова: *искусственный интеллект, угроза, развитие, безопасность*

Искусственный интеллект или ИИ, инструмент созданный лишь для имитации работы биологических нейронных сетей. Однако работа учёных и программистов превзошла все ожидания, и это история о том, как простая «имитация» стоит на пути к восхождению на один интеллектуальный уровень с человеком. Что же это? Новое удобство для упрощения жизни, или же грядущая опасность, огласке которой не уделяется должного внимания. Хотя на данный момент активно ведутся международные обсуждения на тему ограничения развития ИИ, превосходящего по мощности GPT-4, который мог бы в теории всё-таки взойти на одну интеллектуальную планку с человеком, это не отменяет существующих проблем в обществе и нарастающей тревожности.

Развитие автоматизации и точности выполнения работы ИИ позволило компаниям начать внедрять его в свои процессы, что позволит сократить затраты на персонал и увеличить производительность труда. Данное явление коснется тех, чья работа не требует больших затрат времени на обучение и применения какой-либо креативности. В ближайших перспективах могут быть заменены люди, работающие на конвейерах, сборщики, сварщики и другие специалисты, занимающиеся однотипной и монотонной работой. Подобная тенденция может привести к повышению уровня безработицы и углублению социального разрыва, способствуя усилению социальных напряжений.

Для улучшения систем безопасности также стали применять ИИ, что позволяет точно определять личность человека через систему видеонаблюдения при условии достаточной освещенности. Данные, собранные таким образом, можно потенциально применять для предотвращения преступлений, быстрой аутентификации для доступа в какие-либо защищенные сооружения. Однако в то же время надзор может быть чрезмерно жестким, доходящим до ограничения личной свободы. Это также порождает серьёзные опасения по поводу возможных нарушений прав человека.

В связи с расширением возможностей ИИ, его стали также применять и в военной сфере. Это стало своего рода революцией, благодаря появлению

автоматизированных систем вооружения таких как беспилотных летательных аппаратов и роботизированных военных установок. Сам ход военных действий изменился, возник целый ряд этических вопросов ответственности за военные действия, выполненные ИИ, и возможность принятия решений о жизни и смерти без вмешательства человека. Для решения этих и других морально этических вопросов созываются международные собрания, на которых принимают соответствующие декларации, например декларация Political Declaration on Responsible Military Use of Artificial Intelligence and Autonomy запущенная в февраля 2023 года [1].

Самым критичной является угроза развития ИИ до уровня сверхинтеллекта, причём этот скачок может произойти не через год и даже не через месяц, а в считанные мгновенья и превосходство над интеллектом человека будет составлять более чем в 1000 раз. Развитие ИИ до такого уровня может привести к краху человеческой расы, если не будут приняты необходимые меры по ограничению развитию ИИ, и включению человеческих ценностей в данную систему. Если взять чуть менее масштабный уровень, из-за анализа ИИ большого объема данных могут возникнуть проблемы с утечкой данных. Сбор и анализ личных данных без надлежащего согласия и защиты могут привести к нарушению права на конфиденциальность и злоупотреблению этой информацией [2].

Основные тезисы

Угроза автономности и свободы личности: Применение искусственного интеллекта в социальных сети, видеонаблюдении и умные домах, остро ставит вопросы конфиденциальности. Алгоритмический анализ и отслеживание человеческого поведения способствуют злоупотреблениям и манипуляциям, что вызывает опасения в контексте личных свобод.

Проблема юридической ответственности: Сложности возникают, когда ИИ принимает решения, влекущие за собой нежелательные последствия. Определение субъекта ответственности – будь то разработчики, владельцы, пользователи или сам ИИ – представляет собой сложную задачу. Это приводит к юридическому вакууму и затруднениям в реализации принципа справедливости [3].

Зависимость от ИИ: растущая с каждым днём зависимость от ИИ может привести человека к потере его умений и знаний, а также может препятствовать получению новых навыков и дальнейшему развитию человека. Полагаясь полностью на ИИ, человек так же рискует потерять способность анализировать какую-либо информацию и принимать самостоятельные решения без помощи ИИ [4].

ИИ также может повлиять на медиа сферу и политику. Ложная или неверная информация, сгенерированная ИИ, способна перевернуть общественное мнение и манипулировать им на основе ложных данных, что в итоге может привести к потере нормы в обществе и подрыву общественного порядка [5].

Рекомендации

– При разработке и работе с ИИ необходимо строго придерживаться законов и международных стандартов, которые будут держать ИИ в рамках дозволенного и помогут избежать ущерба обществу.

– Следует научить ИИ пониманию принимаемых им решений, чтобы избежать действий, выходящих за рамки дозволенного.

– Важно поддерживать образовательные инициативы, направленные на подготовку кадров, способных эффективно работать в условиях интеграции ИИ в различные сферы деятельности.

– Особое внимание необходимо уделить усилению мер по защите, сбору и использованию персональных данных.

– Важно уделять приоритетное внимание созданию и использованию моделей ИИ, которые соответствуют фундаментальным этическим принципам и стандартам.

Искусственный интеллект способен стать одним из важнейших достижений человека, но только при соблюдении особых правил и принципов, а также при надлежащем контроле. Внедрение ИИ в общество, должно идти во благо, не нарушая при этом права человека и не подрывая его безопасность.

Литература

1. Пройдаков Э.М. Современное состояние искусственного интеллекта // Науковедческие исследования. 2018.

2. Булавинова М.П. Риски и угрозы новых технологий, основанных на искусственном интеллекте // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 8. Науковедение: Реферативный журнал. 2018.

3. Элиезер Юдковски. Искусственный интеллект как позитивный и негативный фактор глобального риска. 2009. 87 с.

4. Шестак В.А., Волеводз А.Г. Современные потребности правового обеспечения искусственного интеллекта: взгляд из России // Всероссийский криминологический журнал. 2019.

5. Мечиславович М.П. Риски и угрозы, связанные с применением искусственного интеллекта // Аграрное и земельное право. 2017.

РЕСЕРТИФИКАЦИОННЫЙ АУДИТ ОРГАНИЗАЦИИ

Д.Р. Изделюпова, А.А. Кара-Сал, Е.Д. Бондаренко, студенты каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, diana11_11@bk.ru

Научный руководитель: М.Н. Янушевская, доцент каф. УИ, канд. пед. наук

Проект ГПО УИ-2202 – Клиника аудита качества

В научной статье описываются понятие ресертификационного аудита и основные этапы проведения аудита на примере Института Инноватики ТУСУР.
Ключевые слова: *ресертификационный аудит, внутренний аудит, актуализация документации, система менеджмента качества, управление качеством, эффективность аудита, оценка системы управления качеством*

Ресертификационный аудит организации представляет собой процесс оценки соответствия системы управления, процессов и деятельности организации установленным стандартам, нормам и требованиям.

Ресертификационный аудит является актуальным инструментом для переоценки системы управления качеством организации с целью подтверждения соответствия международным стандартам (например, ISO 9001), отраслевым нормам или другими регуляторными требованиями. Данный процесс представляет собой периодическую проверку системы управления для поддержания актуальности и соответствия современным стандартам [1].

Процесс начинается с подготовки к ресертификационному аудиту. Организация определяет цели и ожидания от аудита, формирует план аудита, выбирает аудиторскую команду (внутреннюю или внешнюю), а также подготавливает необходимые документы и информацию для проведения аудита.

На примере Института Инноватики ТУСУР внутренней аудиторской командой был проведен ряд следующих мероприятий:

– проведение внутреннего аудита по процессам;

– разработка и реализация корректирующих действий по итогам внутреннего аудита;

– актуализация и разработка документации.

После проведения внутреннего аудита процессов Института Инноватики были актуализированы «Модель процессов ИИ», «Руководство по качеству ИИ», «План мероприятий для руководителей процессов ИИ при подготовке к ресертификационному аудиту», «Анализ СМК 2022», «Отчет о выполнении целей в области качества ИИ ТУСУР 2022», «План работы по СМК ИИ на 2023 год», а также инструкции на процессы.

Следующим этапом после подготовки к ресертификационному аудиту внешней и внутренней аудиторскими командами является фактическое проведение аудита. Внешняя аудиторская команда анализирует процессы, системы

управления, документацию, взаимодействует с сотрудниками, чтобы оценить соответствие системы управления качеством установленным стандартам и требованиям.

Во время проведения аудита выявляются области, где система управления не соответствует установленным стандартам или требованиям. Например, могут быть отклонения от процедур, несоответствие документации, неудовлетворительное выполнение задокументированных процессов и другие несоответствия.

На основе результатов проведенной оценки формируется отчет об аудите. Отчет содержит обнаруженные несоответствия, рекомендации по устранению и предложения по улучшению системы управления для повышения эффективности.

Последний этап включает в себя разработку и внедрение плана действий для устранения обнаруженных несоответствий, внесение улучшений в систему управления, что помогает организации устранить выявленные проблемы и дефекты, повысить качество работы в соответствии с требованиями стандартов [2].

Таким образом, ресертификационный аудит является цикличным процессом, направленным на непрерывное совершенствование системы управления качеством организации, обеспечение соответствия стандартам и требованиям, а также поиск возможностей для улучшения процессов и операций.

Литература

1. Ресертификационный аудит : сайт Центра сертификации ИСУ. URL: https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fwww.wikiquality.ru%2Fresertifikacionnyj-audit-po-iso%2F (дата обращения: 20.11.2023).

2. Подготовка к прохождению ресертификационного аудита по международным стандартам : сайт компании РусМенеджмент. URL: https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fwww.rusmanagement.ru%2Fpodgotovka-k-proxozhdeniyu-resertifikacionnogo-audita-po-mezhdunarodnym-standartam%2F (дата обращения: 20.11.2023).

КАК ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЛИЯЮТ НА НАС?

К.П. Калашников, каф. управления инновациями

Томск, ТУСУР, kalashnikov.konstantin.p@gmail.com

Научный руководитель: Н.С. Бирюкова, каф. управления инновациями, ассистент

В статье рассмотрено влияние информационных технологий на жизнь людей. Анализируется, как эти изменения затрагивают социум, рабочее место, развитие человека в разных сферах.

Ключевые слова: *информационных технологии, жизнь, современность, технологии*

С развитием информационных технологий возможности человека начали непомерно расширяться. Огромное количество информации находится в открытом доступе, что позволяет любому прокачать и углубить свои soft и hard skills. Но современный человек уже привык к этому, для него это обыденность. Но для прошлого поколения это было открытием.

Государство провоцирует дальнейшее развитие в области информационных технологий с помощью таких национальных проектов, как «Цифровая экономика», «Наука и университеты», «Образование» [1].

Быстрый доступ к информации позволил людям развивать информационных технологии намного быстрее. С их развитием все сферы жизни человека начали изменяться, адаптироваться к новому, цифровому веку.

Например, социальная жизнь людей начала меняться. Вместо звонков люди начали чаще переписываться, используя социальные сети, где у них может быть огромное количество друзей, в том числе интернет-друзья.

С развитием технологий можно подружиться с человеком из другого города, другой страны, другой части мира, а в будущем, возможно, даже с другой планеты. Звучит как фантастика, но технологии активно развиваются, и то, что казалось невозможным и сложным 20-30 лет назад уже кажется для нас обыденным.

Конечно, многие родители до сих пор не считают интернет-друзей чем-то ценным, важным. Им кажется, что это несерьёзно, но они просто не знают какого это, у них не было этого. Может быть, у них были друзья по переписке, но это не одно и тоже, что и интернет-друг. Все относятся к этому по-разному. Но в современности интернет-друзья могут стоять на одном и том же уровне, что и обычные друзья.

Стремительное развитие цифровых технологий формирует новое информационное общество, изменяя сознание людей и способы восприятия ими информации. Одно из явлений, способное дополнить и развивать современную систему образования – это массовые открытые онлайн курсы [2].

Массовые открытые онлайн-курсы предоставляют возможность обучаться прямо из дома. Это один из способов дистанционного обучения, который набрал большую популярность в прошлом, и пользуется популярностью по сей день. Всё большее количество людей переходит на самостоятельное обучение, ведь это может оказаться намного эффективнее, чем другие методы.

В некоторых курсах обратная связь необходима, тогда нужно иметь контакт с человеком, который разбирается в этой теме. Иметь общий чат с людьми, которые вместе с тобой будут учиться. Всё это помогает не потеряться, не растерять желание. И это всё благодаря современным технологиям. Раньше всё это было сложнее. Но схема была такой же. Всё просто стало удобнее, быстрее, менее затратно.

Как раньше на производствах машины начали замещать людей, так и сейчас. Многое автоматизируются при помощи роботов, конвейеров. Они намного точнее, быстрее человека. Им не нужна зарплата, они не устают. Из-за этого почти все предприятия переходят на автоматизированное производство с помощью машин. Со временем на промышленных предприятиях будет работать всё меньше и меньше людей.

Литература

1. Национальные проекты России URL: https://национальныепроекты.рф/projects (дата обращения: 20.11.2023).

2. Гришмановская О.Н., Гришмановский П.В. Анализ тенденций распространения массовых открытых онлайн курсов // Современное педагогическое образование. 2019. № 6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tendentsiy-rasprostraneniya-massovyh-otkrytyh-onlayn-kursov (дата обращения: 22.11.2023).

СРАВНЕНИЕ БИБЛИОТЕК МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКА PYTHON

П.В. Карабатов, каф. КСУП

Томск, ТУСУР, pkarabatov@gmail.com

Научный руководитель: М.И. Кочергин, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП

В работе проводится обзор библиотек машинного обучения языка Python. Целью обзора является выбор библиотеки для построения на её основе среды визуального (блочного) проектирования нейронных сетей. Критериями сравнения библиотек являются наличие инструментов для моделирования свёрточных, реккурентных нейронных сетей и сетей прямого распространения, зависимости библиотеки, поддержка работы библиотеки на GPU и тип лицензии (доступность для разработки коммерческого программного обеспечения).

Ключевые слова: *нейронные сети, машинное обучение, сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, python, keras, tensorflow, pytorch, pybrain*

Для целей создания среды визуального моделирования нейронных сетей на базе среды моделирования МАРС [1] актуальным является обзор существующих библиотек машинного обучения для их интеграции в разрабатываемое приложение. Ввиду наличия опыта интеграции кода СМ МАРС и программ на языке Python [2] обзор библиотек будет производиться для данного языка.

Библиотеки машинного обучения предоставляют средства для проектирования нейросетей следующих архитектур:

1) сети прямого распространения (многослойные персептроны, внутри которых информация поэтапно проходит от входного слоя до выходного), применяемые для решения задач классификации, регрессии и пр.;

2) нейронные сети свёрточного типа, применяемые для задач обработки и анализа изображений (их особенность – использование свёрточных слоёв для поэтапного извлечения заданных признаков из входного изображения);

3) нейронные сети рекуррентного типа, применяемые для задач, связанных с последовательными данными, такими как текст (их особенность – возможность обратного прохода сигналов между слоями и наличие внутренней памяти [3]).

Кратко охарактеризуем анализируемые библиотеки.

TensorFlow [4] предоставляет реализации нейросетей на языках: Python, C++, C#, R, Java и др. Работа TensorFlow основана на составления графа вычисления, который вычисляет «тензоры» – многомерные массивы, через которые могут быть представлены вектора признаков, изображение или массив изображений. Поскольку TensorFlow даёт лишь базовые компоненты для создания нейронных сетей, то для создания даже самой базовой сети прямого распространения необходимо полностью прописать её структуру и поведение на каждом из уровней.

Theano [5] – библиотека численного вычисления с открытым исходным кодом, созданная группой машинного обучения Монреальского Университета. По аналогии с TensorFlow Theano может быть использована в качестве ядра для моделей нейронных сетей, поэтому для создания нейронных сетей на базе Theano необходимо ручное создание всех необходимых конструктов, что во много раз усложняет создание даже самых простых сетей, при этом позволяет точно задать все необходимые параметры.

Keras [6] – библиотека с открытым исходным кодом высокого уровня, построенная на основе TensorFlow, но предлагающая более компактный и упрощенный синтаксис вкупе с возможностью простого создания рекуррентных и сверточных нейронных сетей путём использования готовых модулей. Модели нейронных сетей в Keras состоят из отдельных шаблонных слоёв, которые по очереди добавляются в объект типа модель.

PyTorch [7] – фреймворк машинного обучения с открытым исходным кодом, созданный на базе библиотеки Torch языка Lua. Фреймворк адаптирован для использования графических ускорителей одновременно с процессором в процессе тензорных вычислений, что во много раз увеличивает производительность. Кроме того, с помощью фреймворка возможно быстрое создание глубоких нейронных сетей. Модели нейронных сетей в PyTorch строятся на основе построения пользовательских классов с заданными слоями и порядком действий при переходе между слоями.

PyBrain [8] – модульная библиотека машинного обучения. Модульность системы и встроенные методы обучения позволяют снизить порог вхождения при разработке с использованием данной библиотеки. Создание модели нейронной сети в PyBrain похоже на Keras так как слои задаются при помощи команд объекта типа модели, но в отличии от Keras PyBrain требует ручного ввода связей между слоями. Библиотека PyBrain не поддерживает сверточные нейронные сети, однако полностью поддерживает рекуррентные сети.

Сопоставительный анализ функционала различных библиотек машинного обучения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Функции библиотек машинного обучения

	Персептроны	Сверточные нейросети	Рекуррентные нейросети	Необходимые библиотеки	Поддержка GPU	Тип Лицензии
TensorFlow	Да	Пользовательские	Пользовательские	NumPy	Да	Apache 2.0
Theano	Да	Пользовательские	Пользовательские	NumPy	Да	BSD
Keras	Да	Да	Да	NumPy, TensorFlow	Да (многопоточная)	MIT Licence
PyTorch	Да	Да	Да	Нет	Да (многопоточная)	BSD
PyBrain	Да	Нет	Да	SciPy	Нет	BSD

Из собранных данных можно сделать вывод, что каждая библиотека обладает своими преимуществами и недостатками, в основном связанными с быстродействием и возможностью развёртывания определенных видов нейронных сетей. Поэтому выбор фреймворка для работы в первую очередь должен быть основан на требованиях проекта.

Из разобранных библиотек связка TensorFlow и Keras позволяет использовать легко создавать большую часть стандартных видов нейронных сетей. PyTorch обладает несколько более громоздким синтаксисом и требует больше внимательности при составлении модели нейронной сети, но позволяет проводить обучение нейронной сети во много раз быстрее благодаря поддержке многопоточных вычислений. Модульность PyBrain делает использование библиотеки выигрышным в условиях, когда необходимо создать нестандартную нейронную сеть, однако невозможность создание сверточных нейронных сетей сильно ограничивают эффективность библиотеки. Использование Theano на практике ограниченно из-за отсутствия каких-либо стандартных функций по работе с нейронными сетями.

Для разработки проекта наиболее подходящими библиотеками являются Keras и PyTorch. Благодаря оптимизации для многопоточных вычислений PyTorch будет являться предпочтительным вариантом при наличии достаточно мощного аппаратного обеспечения, а возможность задачи пользовательских связей между слоями делает эту библиотеку более гибкой для разработки для разработки, при этом более требовательной к математическим способностям пользователя. Keras предлагает более простой синтаксис и меньше возможностей по модификации стандартных элементов, что сильно упрощает разработку сетей где нет необходимости создания сложных пользовательских алгоритмов.

Литература

1. МАРС – среда моделирования технических устройств и систем / В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, Т.Н. Зайченко, Т.В. Ганджа. Томск: В-Спектр, 2011. 277 с.

2. Петрова Е.С., Коновалов Н.А. Обзор библиотек для интеграции кода python в приложение на C++ // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР. Томск : В-Спектр, 2023. Ч. 2. С. 121–123.

3. Николенко С.И., Кадурин А.А., Архангельская Е.В. Глубокое Обучение. Погружение в мир нейронных сетей. СПб. : Питер, 2018. 480 с.

4. Библиотека TensorFlow. URL: https://www.tensorflow.org/?hl=ru (дата обращения: 19.11.2023).

5. Библиотека Theano. URL: https://github.com/Theano/Theano (дата обращения: 19.11.2023).

6. Библиотека Keras. URL: https://keras.io/ (дата обращения: 19.11.2023).

7. Библиотека PyTorch. URL: https://pytorch.org/ (дата обращения: 19.11.2023).

8. Библиотека PyBrain. URL: https://github.com/pybrain/pybrain (дата обращения: 19.11.2023).

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ ВНИМАНИЯ У ПОДРОСТКОВ

Е. Хитров, ученик 10 класса, г. Асино, гимназия № 2

xeirsmash2018@gmail.com

Научные руководители: Е.А.Иванов, педагог доп. образования МАОУ ДО ЦТДМ г. Асино, Н.Н.Несмелова, доцент каф. РЭТЭМ ТУСУР

В статье представлено описание разработки и функционала компьютерной игры «Гугл Динозаврик», которая может быть использована для развития внимания и скорости двигательной реакции у подростков

***Ключевые слова**: компьютерная игра, программирование, внимание, скорость реакции*

Современные подростки часто увлекаются компьютерными играми, которые могут оказывать серьезное влияние на их развитие, как положительное, так и отрицательное. Игры могут способствовать стимулировать воображение, помогать развитию когнитивных функций (память, внимание, мышление), тренировать мелкую моторику и координацию движений [1]. Разработка компьютерных игр – хороший способ отточить собственные навыки программирования.

В данной статье представлен проект, направленный на создание компьютерной игры «Гугл Динозаврик», разработанной на языке Python с помощью библиотеки PyGame [2]. Как создавался этот проект? Все началось с изучения материала. Пришлось прочитать много статей и полазать по большинству сайтов, просмотреть множество видео и применять все полученные знания на практике. По началу ничего не получалось. Первым, пробным проектом на PyGame была «Змейка». На создание этой мини-игры ушло пару дней, т.к материал не был понятен и познавался достаточно долго. Следующим проектом на PyGame был «Сапер». Основной сложностью при создании его стала логика, так как пришлось прикрутить библиотеку Random. Нужно было придумать, каким образом воспользоваться функциями данной библиотеки, чтобы плитки при каждой игре менялись. На этот проект я потратил 3-4 дня. Весь этот материал, который был мной изучен при создании этих двух проектов очень сильно пригодился при создании «Гугл Динозаврика».

Создание «Гугл Динозаврика» началось с обдумывания того, как и что в проекте должно взаимодействовать. Я взял листочек и ручку и начал писать. Основной задачей в тот момент было расписать логику: динозаврик должен взаимодействовать с кактусами и птицами, пол должен быть осязаемым, облака наоборот, с каждой новой отметкой +100 метров скорость должна расти, после смерти итоговый лучший результат должен сохраняться на экране. Дальше нужно было на листке расписать все, что будет происходит, что будет делать тот или иной объект в игре.

Начнем с Дино: он должен умирать при касании с птицей и кактусом, облака должны быть неосязаемым для Дино, земля наоборот, но самое главное - прописать физику падения и прыжка. Физику было прописывать тяжелее всего. В данном случае пришлось изучать некоторые разделы математики и посмотреть несколько видео о создании игры. Основной проблемой, после создания физики для Дино, стало изменение скорости падения и взлета при прыжке во время ускорения игры, из-за чего пришлось переписывать основную формулу и добавлять новую переменную (рисунок 1).

```
129     def update(self):
130         if self.isJumping:
131             self.movement[1] = self.movement[1] + gravity
132 
133         if self.isJumping:
134             self.index = 0
135         elif self.isBlinking:
136             if self.index == 0:
137                 if self.counter % 400 == 399:
138                     self.index = (self.index + 1) % 2
139             else:
140                 if self.counter % 20 == 19:
141                     self.index = (self.index + 1) % 2
```

Рисунок 1 – Фрагмент кода игры

Следующий мой шаг – написать облака, птицу, кактус и землю. Тут было намного проще, так как не пришлось изучать что-то новое, ведь основное было изучено и требовалось лишь привязать модели, добавить им поведение. В конечном счете, я справился с этим достаточно быстро.

Финальный этап – создать собственные модели, логику для программы, чтобы та закрывалась и начиналась при определенных действиях и стилистику игры. Тут не было ничего трудного. Я решил создать модель танка своему динозаврику, ведь всеми привычный бегущий Дино уже наскучил, а это что-то новое. Кактусы и поле я решил разукрасить дополнительно оранжевыми цветами, по типу мертвой растительности. Звуки для игры я взял с бесплатного источника. Начальный экран и «Game Over» было сделать куда легче, чем все остальное. Начало игры было легко реализовать через события, а конец игры и выход из нее я реализовал через библиотеку «os» и «PyGame».

В результате получился «Google Dino», только с авторскими изменениями и написанная собственноручно. Этот проект я создавал месяц. По итогам конкурса я победил в номинации «Лучший кодировщик».

Эта игра может использоваться как средство развития когнитивных функций и мелкой моторики у подростков, а также для развлечения. В процессе игры ее скорость возрастает, что способствует тренировке скорости реакции и поддержанию высокой мотивации игрока.

Литература

1. Скворцова Е.Ю. Влияние компьютерных игр на детей подросткового возраста // Вестник науки. 2023. № 10 (67). С. 538–544.

2. Гришков Д.Ю, Аусилова Н.М. Язык высокого уровня программирования PYTHON // НИР/S&R. 2022. № 1 (9). С. 114–117.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ В ИГРОВЫХ ПРОДУКТАХ

А.А. Кравцов, К.Д. Давыденко, А.С. Сумин, студенты каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, alekseqkravtsov19@yandex.ru, le-amoxido.gh@yandex.kz, seriouspelman@gmail.com

Научный руководитель: К.В. Никитин, ассистент каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2003 «Процедурная генерация игрового контента»

Статья посвящена возможностям автоматического и полуавтоматического создания саундтрека (музыкального сопровождения) для игровых продуктов, основанных на принципах процедурной генерации контента. Рассматриваются творческие и технические аспекты работы композитора, использующего процедурные инструменты для генерации музыкальных элементов.

Ключевые слова: *процедурная генерация, игровой саундтрек, генерация музыкального сопровождения*

Непрерывное развитие информационных технологий приводит к появлению новаторских методик в различных областях сферы деятельности человека. С развитием методов искусственного интеллекта и автоматической генерации контента исследуются возможности решения многих творческих задач при помощи компьютерных вычислений – современные алгоритмы уже способны частично выполнять функции художников, аниматоров, дизайнеров, композиторов. «Пионерами» в плане применения новейших технологий традиционно становятся многие сферы IT-индустрии, а среди них – разработка видеоигр, «интерактивное искусство». В отличие от строго аранжированных и статичных примеров применения музыкального сопровождения (кино, мюзиклы, оперы, где все музыкальное сопровождение, как правило, заранее прописано и неизменно от исполнения к исполнению), видеоигры открывают новейший аспект в композиторском искусстве – генерация динамичного саундтрека, адаптирующегося под изменчивое окружение и события игрового мира, и разнящегося от ситуации к ситуации, от прохождению к прохождению.

Так или иначе задача составления музыкальных композиций автоматически (за счет элемента случайности) решалась еще со времен Древнего мира, а впервые формализована была в XVIII в.н.э. с появлением «Musikalisches Würfelspiel» (нем. «музыкальная игра в кости») [1]. Метод алеаторики, описанный в XX веке, является логическим развитием этой идеи в виде техники составления вариативных композиций [2]. Современные же подходы в технике автоматической генерации композиций зачастую подразумевают методы машинного обучения и процедурной генерации, где основной задачей является обучение ЭВМ методикам составления мелодии и получение соответствующего качественного результата.

Задача современного композитора, участвующего в написании саундтрека к игровым продуктам, заключается в работе в соответствии с динамикой интерактивного произведения. Динамика повествования и игрового процесса большинства видеоигр может быть неравномерной – спокойные, «исследовательские» этапы игры попеременно сочетаются с активным геймплеем (англ. game play – «игровой процесс»), динамично сменяющейся обстановкой и эмоциональным фоном. Облегчить задачу композитора по составлению подходящих музыкальных композиций и структур могут алгоритмы автоматической генерации музыки. Так, вместо традиционной техники композиции можно применить алгоритмы процедурной генерации и составлять мелодию полуслучайным образом на основе определенных правил и последовательностей [3]. Такие алгоритмы позволяют получать готовый результат в виде случайного, но согласованного и гармоничного набора аккордов, ритмов, мелодий, а при должном уровне проработки – и полноценную музыкальную композицию, которая будет соответствовать заданному запросу либо автоматически подстраиваться под изменчивый набор инструкций.

Так, в рамках ГПО-проекта «Процедурная генерация игрового контента» исследуются возможности применения процедурных алгоритмов в разработке и дизайне видеоигр. Исследуется в том числе и аспект автоматического создания саундтрека, согласующегося с динамикой игрового процесса. Разрабатываемая демонстрационная игра выдержана в игровом жанре «survival» («игра на выживание»), игровой процесс которого подразумевает сочетание относительно спокойных и достаточно напряженных моментов. Саундтрек в играх имеет довольно значимую роль и в случае грамотной организации положительно влияет на погружение и достоверность происходящего на экране. Однако в случае использования методов автоматической генерации музыки саундтрек можно дополнительно «оживить», сделав его адаптивным и зависящим от текущего состояния игрового персонажа или его окружения. Напряженная минорная мелодия, звучащая во время темной игровой ночи, создаст дополнительную атмосферу и поспособствует формированию соответствующего эмоционального отклика у игрока.

Используемая на проекте система адаптивного саундтрека находится в разработке и на данном этапе использует модификации существующих решений. Так, в рамках используемого игрового движка модифицирован и интегрирован в проект открытый алгоритм «Procedural Music Generation», [4] принцип работы которого основывается прежде всего на схеме гармонической последовательности аккордов, как это, например, показано на рисунке 1.

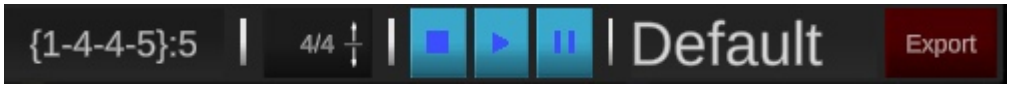


Рисунок 1 – Пример случайной гармонической последовательности аккордов в используемом решении

Эта схема основана на западной теории музыки, согласно которой считается, что определенные аккорды звучат гармоничнее и согласованнее, когда они идут первыми в последовательности (тоника), другие аккорды располагаются в середине и создают своеобразный эффект ожидания (субдоминанта), и композиция завершается финальными аккордами, которые звучат как кульминация и «освобождение» композиции (доминанта). Развитие и смена аккордов происходит каждый цикл музыки в зависимости от выбранного и преднастроенного шаблона (набора аккордов), каждый из которых подразумевает соответствующую тональность и настроение. При желании возможно изменять цикличность схемы (некоторые из настраиваемых параметров показаны на рисунке 2), что может добавить разнообразия генерируемому саундтреку.

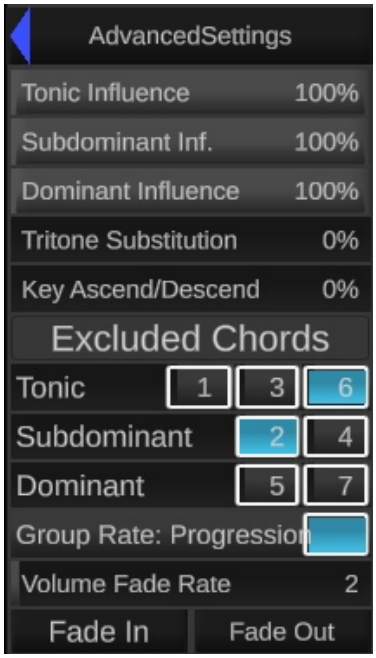


Рисунок 2 – Настраиваемые параметры гармонической последовательности

При использовании подобных методик организации автоматической генерации музыки становится возможной организация системы адаптивного саундтрека игрового продукта, в эксплуатации которого каждый пользователь услышит условно уникальный и соответствующий его игровому опыту набор музыкальных композиций, что, безусловно, благоприятно сказывается на конечных впечатлениях от игры.

Литература

1. Что такое алгоритмическое искусство : сайт Афиши Daily. URL: https://daily.afisha.ru/culture/4653-chto-takoe-algoritmicheskoe-iskusstvo-ot-mocarta-i-rayha-do-neyronnoy-oborony/ (дата обращения: 23.11.2023).

2. Шнеерсон Г.М. Сериализм и алеаторика – тождество противоположностей // Советская музыка. 1971. № 1. С. 106–117.

3. Collins K.. An Introduction to Procedural Music in Video Games // Contemporary Music Review. Publ. 28. 2009. P. 5–15.

4. Procedural Music Generator : сайт Unity Asset Store. URL: https://assetstore.unity.com/packages/audio/music/procedural-music-generator-192532 (дата обращения: 23.11.2023).

ВИДЫ АРХИТЕКТУРЫ ФРОНТЕНДА

В.В. Кривенко, Э.Ц. Джиоева, М.М. Мамочкин, студенты каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, vlad.kriv.2004@mail.ru

Научный руководитель: М.В. Владимиров, ст. преподаватель каф. АОИ

Проект ГПО АОИ-2301 – Разработка сервиса для частных преподавателей иностранных языков

В статье для реализации нашего проекта рассматриваются 3 вида архитектуры фронтенда: классическая, модульная, Feature-Sliced design. По каждой из них обобщены достоинства и недостатки, а также области их применения. Главными факторами выбора архитектуры являются взаимосвязь между модулями и их самостоятельность.

***Ключевые слова**: архитектура, фронтенд, самостоятельность модулей, взаимосвязь модулей*

Наша команда исследовала различные подходы к архитектуре для определения наиболее подходящего для нашего проекта. Результаты исследования были описаны в нашей научной статье.

Архитектура программного обеспечения – совокупность решений об организации программной системы [1]. В рамках фронтенда архитектура описывает взаимодействие модулей друг с другом.

Отсутствие архитектуры в проекте приводит к сложностям в его поддержке и масштабируемости из-за неорганизованной структуры кода и неясных связей между модулями.

Главная цель архитектуры – обеспечить независимость модулей и слабую связь между ними.

Архитектуру необходимо подбирать индивидуально, основываясь на целях проекта. Также учитывается состав команды разработчиков и насколько хорошо они взаимодействуют друг с другом, сроки разработки проекта, наличие собственных библиотек или шаблонов и прочее.

Нами были рассмотрены следующие виды архитектуры: классическая, модульная, Feature-Sliced design.

В классической архитектуре отсутствует чёткая организация компонентов и их взаимосвязей [2]. Структура проекта обычно состоит из следующих слоёв: страницы (pages), компоненты с бизнес-логикой (components), запросы на сервер (api), вспомогательные функции (helpers), глобальное хранилище (store) и статические элементы (assets).

Модулями в данной архитектуре являются компоненты и страницы. Между компонентами отсутствует чёткая связь. В результате могут возникнуть множество проблем, такие как смешивание компонентов, кольцевые зависимости и сложность поиска нужного компонента из-за их скопления в одной папке.

Данная архитектура подходит для учебных и MVP-проектов, небольших интернет-магазинов, проектов, которых нет необходимости долго поддерживать. Её преимущества – это быстрая разработка и простота понимания. Главным недостатком является отсутствие организации компонентов и их взаимосвязей.

При модульной архитектуре в проекте выделяются следующие слои: страницы (pages), самостоятельные модули с определённой бизнес-логикой (modules), компоненты с простой бизнес-логикой (components) и UI – UI-kit не имеющий логики с данными.

Поток данных в такой архитектуре однонаправленный сверху-вниз. Один модуль не может использовать другой модуль. Если необходимо объединить несколько модулей, то это реализуется на уровне страницы [3].

Каждый модуль изолируется путём экспорта необходимых компонентов через public API. Это позволяет повторно использовать модули и избавляет от кольцевой зависимости между ними. К недостаткам данной архитектуры относятся: отсутствие слоя для хранения бизнес-сущностей, образование глобальных связей в корневом каталоге проекта, а также возможная необходимость использования одного модуля в другом.

Архитектура Feature-Sliced Design (FSD) предназначена для фронтенд-части веб-приложений. Она дополняет модульную и решает её главный недостаток в виде образования неявных связей между модулями, позволяя чётко распределить бизнес-логику. Методология выделяет 3 основных понятия: слой, слайс, сегмент [4].

Всего проект разбивается строго на 7 слоёв и каждый из них выполняет строго определённую функцию: инициализирующая логика приложения (app), процессы приложения, протекающие над страницами (processes), страницы приложения (pages), полноценные самостоятельные компоненты (widgets), модули, имеющие бизнес-логику и обрабатывающие пользовательские сценарии (features), бизнес-сущности (entities), компоненты, не имеющие бизнес-логики (shared).

Вышележащие слои могут использовать только нижележащие. Некоторые слои являются опциональными: processes, widgets.

Слои в свою очередь разбиваются на слайсы. Это разбиение зависит от конкретного проекта. Слайсы одного слоя не могут использовать друг друга напрямую.

Слайсы делятся на сегменты. Это маленькие модули, главная задача которых – разделить код внутри слайса по техническому назначению. Наличие каждого сегмента опционально и зависит от слайса. Возможны следующие сегменты: интерфейс слайса (ui), бизнес-логика (model), конфигурация модуля (config), запросы к API (api), вспомогательные функции (lib).

FSD обеспечивает структурированность и масштабируемость проекта особенно в условиях регулярного изменения требований бизнеса благодаря формированию самостоятельных модулей, не зависящих друг от друга напрямую. Также благодаря данному подходу возможна легкая замена компонентов, стандартизация проектов, что упрощает взаимодействие в команде и поиск новых разработчиков. Имеется поддержка от крупного сообщества. Недостатки включают высокий порог входа и необходимость строгого соблюдения правил архитектуры в команде.

В таблице 1 для наглядности продемонстрировано сравнение исследуемых видов архитектуры по различным критериям.

Таблица 1 – Сравнение видов архитектуры

Критерий	Виды архитектуры		
	Классическая	Модульная	FSD
Скорость разработки	+	–	–
Самостоятельность модулей	–	+	+
Взаимосвязь модулей	–	+–	+
Сложность разработки	+	–	–
Масштабируемость и поддержка	–	+–	+

На основе данной таблицы можно выбрать подходящую архитектуру для проекта, исходя из выбранных критериев. Так, если необходима очень высокая скорость разработки, то лучше всего использовать классическую. Если же проект необходимо поддерживать, при этом в нём не будет использована сложная бизнес-логика со множеством модулей, то в таком случае необходимо прибегнуть к модульной архитектуре. FSD следует использовать про необходимости долго поддерживать и масштабировать проект со сложной бизнес-логикой.

Мы решили использовать модульную архитектуру для нашего проекта, так как не планируем сложной бизнес-логики в будущем. Это позволит нам легко масштабировать и поддерживать проект.

Литература

1. Архитектура программного обеспечения. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Архитектура_программного_обеспечения, свободный (дата обращения: 5.10.2023).

2. Классический подход к архитектуре фронтенда. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-printsipy-i-podhody-k-frontend-arhitekture-veb-prilozheniy#:%7E, свободный (дата обращения: 5.10.2023).

3. Казначеева Е.О. Модульный и компонентный подходы в программировании // Сб. науч. ст. по итогам XLVII науч. и учеб.-метод. конф. Университета ИТМО по тематикам: экономика; менеджмент, инноватика. 2018. Том 7. С. 150–152.

4. Feature-Sliced design. URL: https://feature-sliced.design/ru/docs/get-started/overview, свободный (дата обращения: 8.10.2023).

МОДИФИКАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ HEX FORMER: ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

Г.П. Лубов, И.А. Ершов, студенты каф. КСУП,
В.С. Швоев, студент каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, glubov@yandex.ru

Научные руководители: А.Е. Горяинов, А.А. Калентьев, канд. техн. наук, доцент каф. КСУП

Проект ГПО КСУП-2203 – Разработка ПО в области радиоэлектроники

Ранее был создан MVP приложения для автоматизации обработки данных измерений. После чего, на основе обратной связи пользователей и пожеланий по модификации приложения, были разработаны новые требования к системе. Были разработаны и согласованы новые требования к системе, по которым разработан и реализован макет нового пользовательского интерфейса.

Ключевые слова: *программное обеспечение, MVP, рефакторинг, пользовательский интерфейс, измерительное оборудование*

Ранее был разработан MVP приложения для автоматизированного парсинга и конвертации шестнадцатеричных пакетов данных, получаемых с измерительного оборудования в удобный для человека формат и обратно [1, 2]. Пользовательский интерфейс реализованного MVP приложения представлен на рисунке 1.

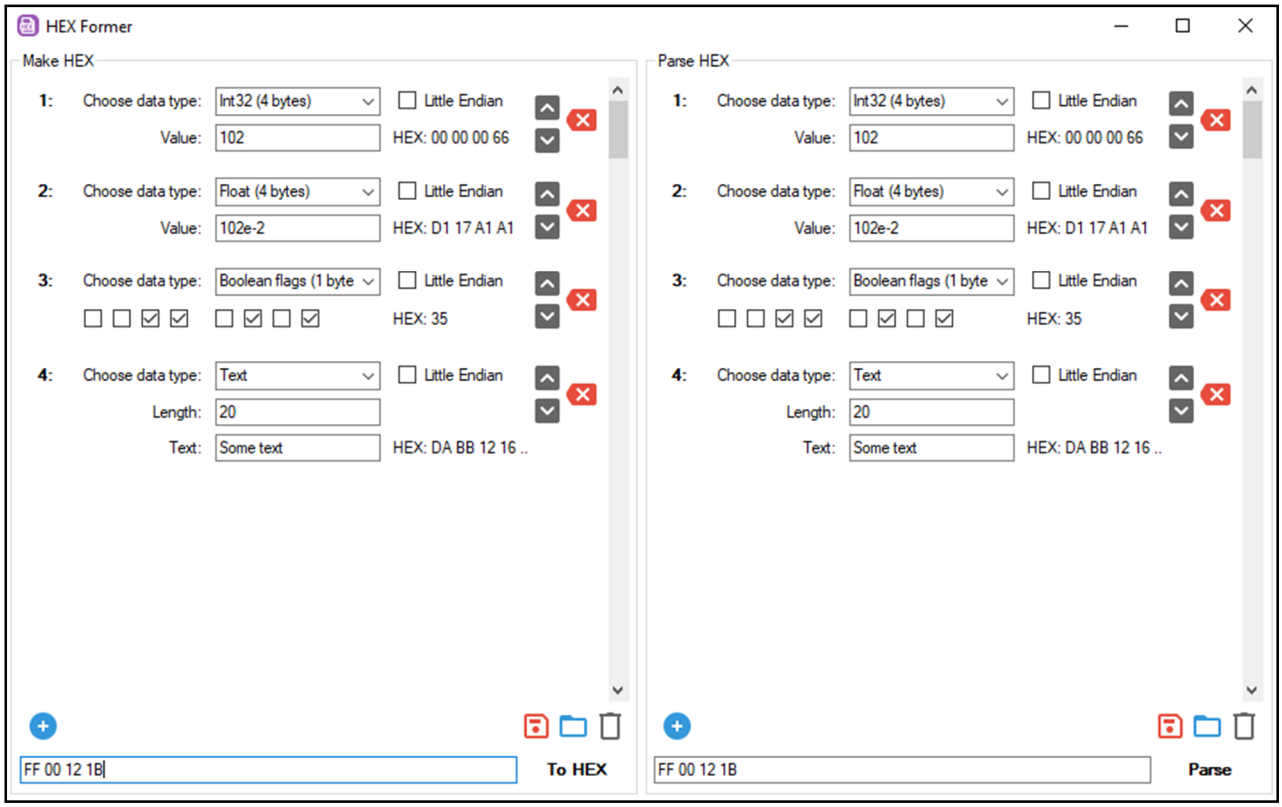


Рисунок 1 – Пользовательский интерфейс приложения до модификации

Данный MVP был протестирован пользователями, после чего была получена обратная связь. В данной работе рассматриваются внесённые изменения в пользовательский интерфейс приложения, основанные на обратной связи пользователей, а именно – разработка макета нового пользовательского интерфейса и внедрение новой функциональности для улучшения удобства использования приложения.

После проведения тестирования пользователями и получения обратной связи, был согласован список требований для нового пользовательского интерфейса. Пользовательский интерфейс должен отвечать следующим требованиям:

1) поддерживать разрешение от HD (1280 на 720 пикселей);

2) иметь возможность работы с двумя и более шаблонами управляющих и ответных команд одновременно;

3) иметь возможность менять тип младшего байта не только для каждого отдельного фрагмента, но и для всего шаблона сразу;

4) иметь возможность группировать фрагменты с указанием имени группы для улучшения навигации в структуре пакета;

5) иметь возможность именовать группы фрагментов и сами фрагменты (текстовое поле на 50 символов);

6) иметь возможность изменять порядок фрагментов команды внутри шаблона посредством механизма перетаскивания (Drag and Drop);

7) использовать для пользовательского интерфейса корпоративный стиль приложений, а именно: цветовое решение и оформление элементов управления.

Модифицированный макет представлен на рисунке 2.

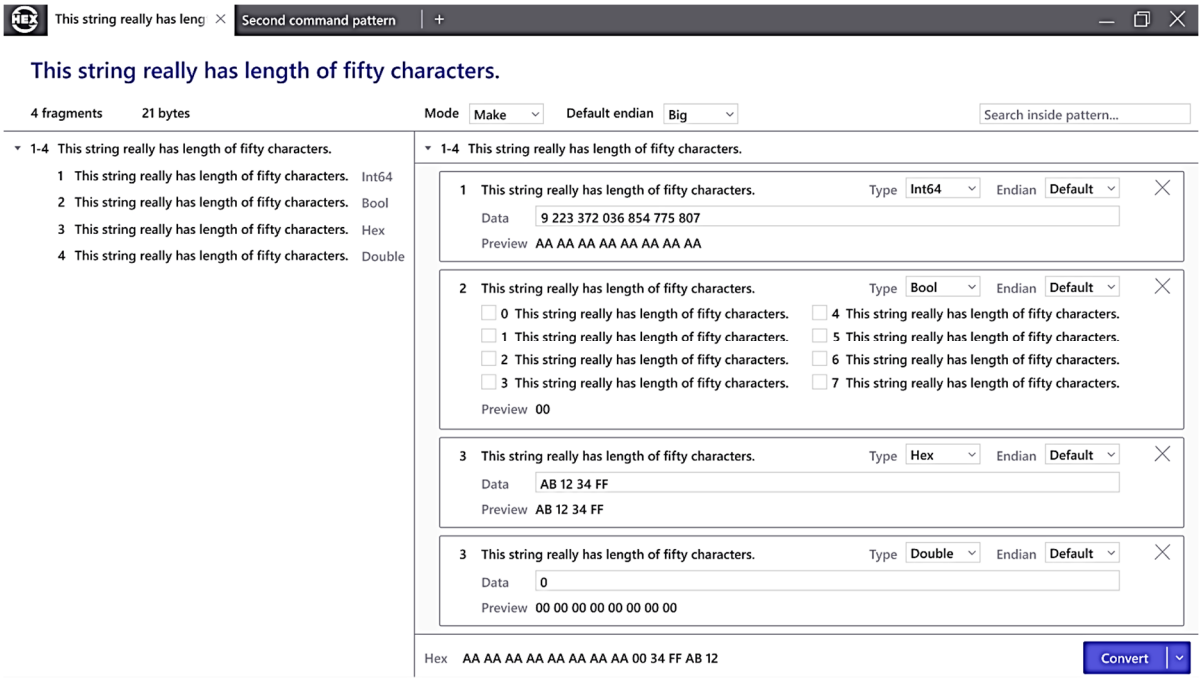


Рисунок 2 – Модифицированный макет пользовательского интерфейса приложения

Новый макет пользовательского интерфейса удовлетворяет всем предъявленным требованиям. Дополнительно были согласованы и добавлены нумерация фрагментов, поиск по содержимому фрагментов, который в данный момент находится в разработке, а также подписи для каждого из битов логического фрагмента. Была выпущена новая версия программы.

Литература

1. Ершов И.А., Лубов Г.П., Шурыгин Ю.А. Приложение для интерпретации Hex-строк // Наука и практика: от идеи до внедрения-2023: материалы докл. XII Регионал. науч.-практич. конф. Томск : Из-во ТУСУРа, 2022. С. 100–103.

2. Ершов И.А., Лубов Г.П., Набережнев Н.А., Швоев В.С. Разработка интерфейса для Hex Former с использованием паттерна MVVM // Научная сессия ТУСУР 2023: материалы докл. Междунар. науч.-практич. конф. В 2 ч. Томск: В-Спектр, 2023. Ч. 2. С. 151–154.

3D-СИМУЛЯТОР ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРИЕМАМ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

К.Д. Малетин, Р.К. Каратаев, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, kirill.maletin2002@gmail.com

Научный руководитель: А.А. Захарова, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

Обучение приемам оказания первой медицинской помощи является важнейшей задачей, позволяющей сохранить жизни и здоровье многих людей. Предлагается разработка 3D-симулятора для обучения приемам первой помощи широкого круга населения.

Ключевые слова: *первая помощь, обучение, 3D-симулятор*

Как ведут себя прохожие, которые в обычной жизни не занимаются спасением людей? 93% людей, обнаружив человека с опасной для жизни травмой, вызовут скорую помощь. Но только 43-57% из них после этого попытаются еще и оказать первую помощь – любого рода. Примерно половина людей будут сочувственно наблюдать за умирающим, не делая попыток его спасти. Психологи объясняют это отсутствием навыков оказания первой помощи и, что логично, уверенности в своих действиях. В результате, по оценкам специалистов, 59% смертей на этапе ожидания медиков можно было бы предотвратить, если бы люди использовали простейшие навыки оказания первой помощи [1].

Согласно итогам комплексного наблюдения условий жизни населения, которое в 2018 году провел Росстат, каждый третий россиянин старше 15 лет, вызывавший скорую помощь, ждал ее от 21 до 40 минут. Около 10% граждан провели в ожидании медиков больше 40 минут, а 3% из них – более часа. 28% жителей деревень с населением менее 200 человек и 15% – с населением до тысячи человек не могли дождаться приезда «скорой» от 40 минут до часа и даже более. В городах с населением от 500 тыс. до миллиона с проблемой столкнулись 23% граждан [2].

Поэтому и важно как можно большее количество людей обучить оказанию первой помощи, ведь каждый из нас или наших близких может оказаться в одной из проблемных ситуаций, где, к примеру, кто-то на каком-то празднике поперхнулся и начинает задыхаться, но никто из присутствующих не знает как правильно освободить дыхательные пути у пострадавшего, а времени для оказания помощи мало (4–5 минут) [3].

Целью разрабатываемого проекта является создание 3D-симулятора для обучения приемам оказания первой помощи.

В основном, существующие аналоги предоставляют пошаговые текстовые инструкции с рисунками (рисунок 1), или без них (рисунок 2) для мобильных телефонов. Конечно, телефон есть почти у каждого человека, однако мы считаем,

будет куда более интереснее с помощью «мини-игры» научиться оказывать хоть и менее серьёзные, но более распространённые случаи.

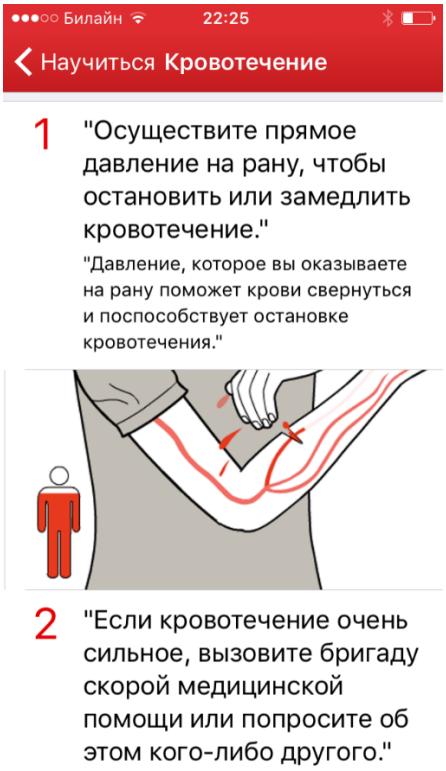


Рисунок 1 – Мобильное приложение «Первая помощь: МФОКК И КП»

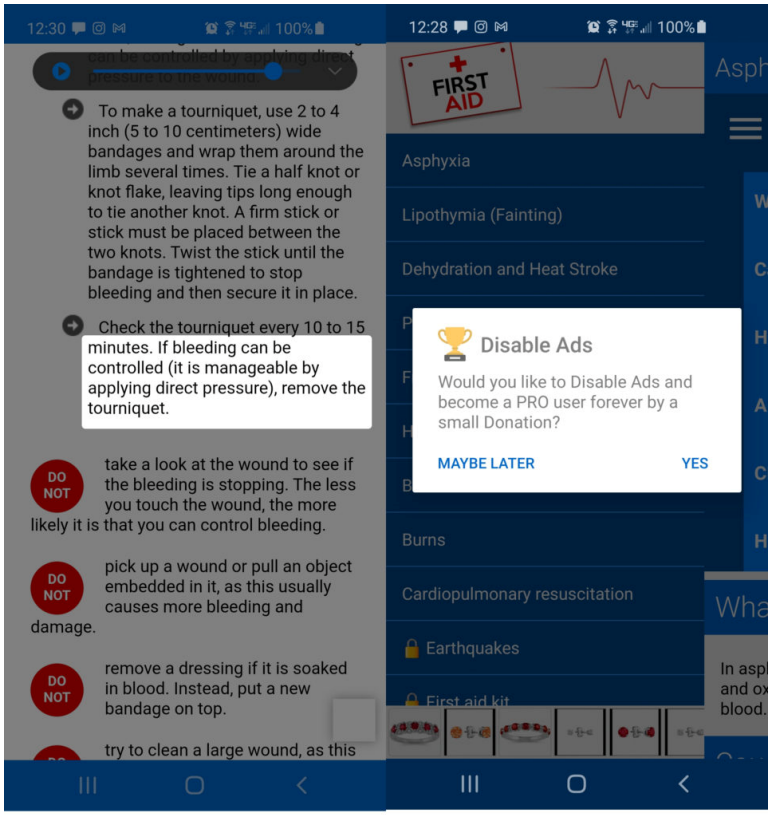


Рисунок 2 – Мобильное приложение «First Aid Guide OffLine»

Для разработки desktop-приложения «3D-симулятор для обучения первой помощи» выбраны Unity и Blender. Выбраны они из-за свободного доступа, который не ограничивает свой функционал и большого количества обучающего материала.

Симулятор будет представлять собой 3D-сцену, в которой будут расставлены анимированные манекены с определённым сценарием (человек поперхнулся, сломал руку и т.д.). При приближении игрока появится надпись, к примеру «Зажмите (клавишу) E, чтобы запустить сценарий», запустив который будут проигрываться пошаговые анимации с закадровым голосом, объясняющий какие действия нужно сделать для выхода из ситуации с положительным исходом. Под «пошаговой анимацией» имеется в виду, что сначала запустится одна анимация действия, произойдёт пауза, в которой игрок сможет с помощью свободной камеры разглядеть действие под любым удобным ему углом, заново проиграть её, если потребуется, а после этого снова нажать определённую клавишу и запустить следующую анимацию действия, и так до конца сценария. Пользователь будет иметь возможность посмотреть на происходящее на экране под

более удобным и понятным углом. На рисунке 3 представлен концепт одной из комнат.



Рисунок 3 – Концепт комнаты

В заключении можно сказать, что разработка 3D-симулятора поможет пользователю научиться оказывать первую помощь без особых финансовых трат и с интересным подходом к обучению. Программа может использоваться как индивидуальными пользователями, так и в учебных заведениях при преподавании дисциплин, связанных с обеспечением безопасности жизнедеятельности человека.

Литература

1. Нестерова Ю.В. Два самых главных навыка оказания первой помощи // Статистика выживания при травмах : сайт Medaboutme. URL: https: //medaboutme.ru/articles/dva_samykh_glavnykh_navyka_pervoy_pomoshchi/ (дата обращения: 19.11.2023).

2. Нескорая помощь: каждый десятый россиянин ждет медиков больше 40 минут : сайт «Известия». URL: https://iz.ru/864213/valeriia-nodelman/neskoraia-pomoshch-kazhdyi-desiatyi-rossiianin-zhdet-medikov-bolshe-40-minut (дата обращения: 19.11.2023).

3. Что делать, если человек подавился и задыхается : сайт проекта «Доктор». URL: https://www.kp.ru/doctor/bolezni/chto-delat-esli-chelovek-podavilsya-i-zadyhaetsya/?ysclid=lp5ar3fi5k500290549 (дата обращения: 19.11.2023).

СИСТЕМЫ ПЕРЕХОДА СЦЕН В ВИДЕОИГРЕ НА ПЛАТФОРМЕ UNITY

С.С. Подковырин, Г.С. Мананков, студенты каф. КСУП,
Д.Е. Эппенгер, студент каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, diman.b1mb4m2007@yandex.ru

Научный руководитель: Е.А. Потапова, ст. преподаватель каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР, potevan@mail.ru

Проект ГПО КСУП-1504 – Создание мобильных приложений

Перемещение между сценами в Unity 3D является неотъемлемой частью разработки игр и приложений. Это процесс, который позволяет перейти от одной игровой ситуации к другой, создавая плавный и непрерывный поток игрового процесса. В этой статье мы рассмотрим различные методы перемещения между сценами в Unity 3D и расскажем о лучших практиках для их использования.
***Ключевые слова**: видеоигры, Unity, разработка, компьютерная игра, объект, скрипт, локация, сцена, триггер, перемещение, переход*

Разработка компьютерных игр является актуальной в наше время. Помогает студентам лучше разобраться в языках программирования, и в рамках ГПО погрузиться в проектную деятельность. Направление разработки видеоигр является перспективным в рамках обучения в университете, и только поможет студентам быстрее погрузиться в IT-сферу, сферу разработки.

Одна из целей разработчиков игр – обеспечить пользователя интересными и разнообразными локациями. Это позволяет влиять на большое количество вещей в игре, таких как: сюжетная линия, число уровней, способы взаимодействия игрока с миром, вектор прохождения.

Рассмотрим более подробно создание сцены в Unity 3D. В Unity есть инструмент – «Сцена», она может содержать всю или часть игры, приложения. В нашем проекте сцены используются как изображение различных локаций. Переход между сценами осуществляется благодаря взаимодействию пользователя с различными объектами внутри игры. На рисунке 1 представлены все сцены, используемые в проекте.

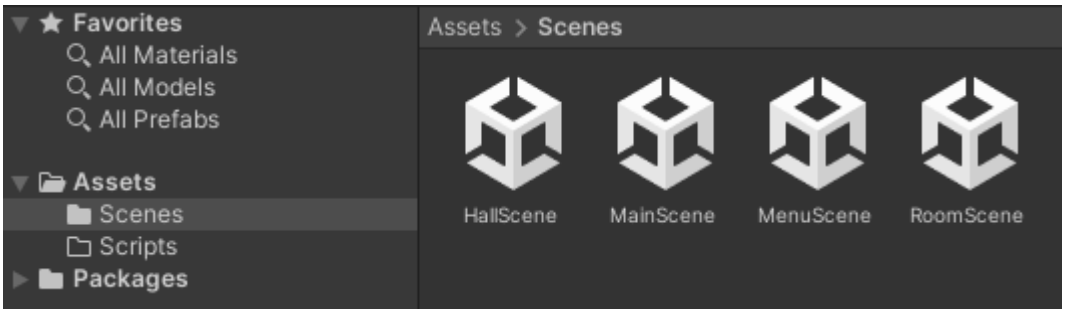


Рисунок 1 – Папка с созданными сценами

Существуют различные способы перехода на другую сцену, например переход по кнопке или через взаимодействие объектов. Далее рассмотрим каждый из методов подробнее.

Когда пользователь заходит в игру его встречает главное меню, которое является первой сценой. Чтобы осуществить переход на следующую сцену, игрок нажмет специально отведенную кнопку (рисунок 2). Для того, чтобы переход сработал необходимо написать код, специальный скрипт, который будет срабатывать каждый раз. Пример кода:

```
public void PlayGame()
        {
SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
}
```



Рисунок 2 – Меню игры с кнопкой переноса на другую сцену

В игре происходят различные ситуации, когда персонаж подходит к специальному объекту (портал, дверь, врата и т.д.) и перед ним открывается новая локация, такое перемещение осуществляется благодаря взаимодействию коллайдеров объекта и работе триггеров (рисунок 3). Функция OnTrigger**Enter** вызывается, когда коллайдер объекта входит в триггер. Пример кода:

```
private void OnTriggerEnter(Collider collision)
{
if (collision.tag == "Player")
{
SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().buildIndex + 1);
}
}
```

Переход на следующую сцены осуществляется путем загрузки, следующей с индексом +n. Также возможен обратный переход, индекс –n. Таким образом можно переходить на любую сцену зная индекс текущей и следующей. Для этого в построении проекта необходимо расположить сцены в правильном порядке. Это изменяется в настройках сборки (рисунок 4).

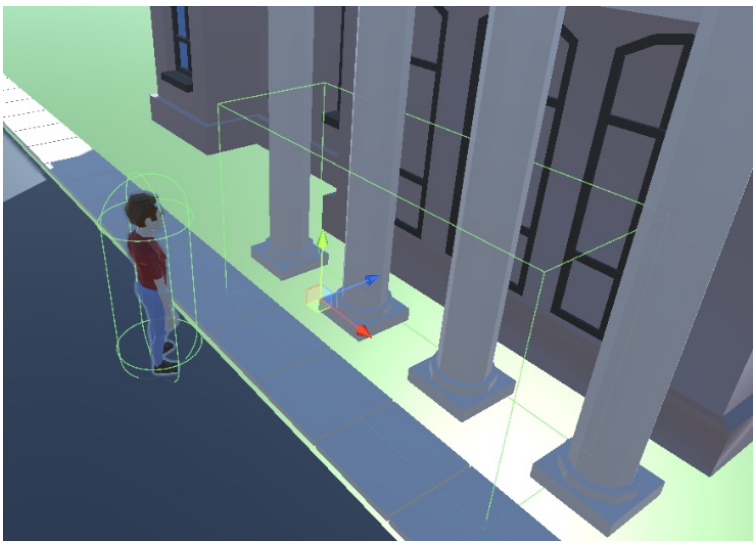


Рисунок 3 – Взаимодействие коллайдеров объектов

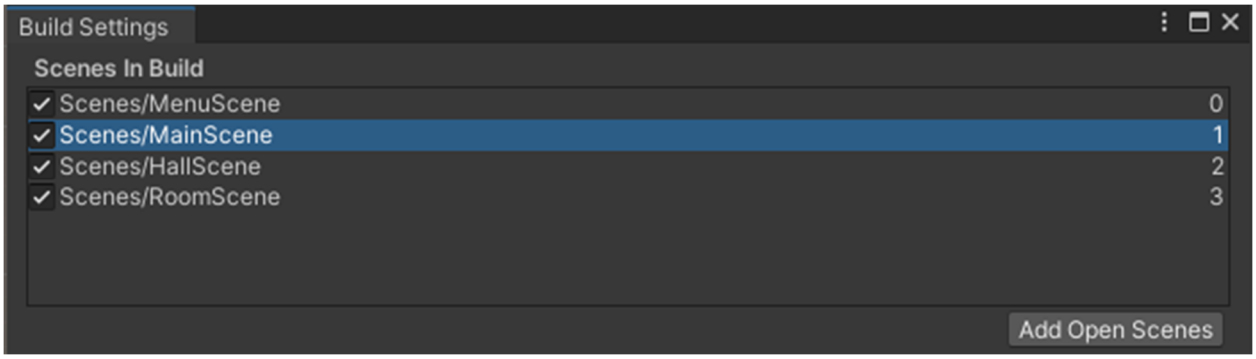


Рисунок 4 – Настройки сборки, расположение сцен по индексам

Литература

1. Руководство Unity 2020.3 (LTS) | Руководство Unity на Русском. URL: https://unityhub.ru/manual/CreatingScenes (дата обращения: 19.11.2022).

2. Гайды Unity | Статья пользователя Unity на Русском. URL: https://unityhub.ru/guides/perehod-mezhdu-scenami_7 (дата обращения: 19.11.2022).

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИИ: РИСКИ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

А.В. Милованова, студент каф. ЭБ

г. Томск, ТУСУР, anas.milovanova2012@yandex.ru

Научный руководитель: Н.Ю. Изоткина, канд. эконом. наук, каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, cek4@mail.ru

Проект ГПО КИБЭВС-2201 – Разработка учебно-методических комплексовпо дисциплинам специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность»

Современное общество невозможно представить себе без информационных технологий и развитого информационного пространства. В последние годы Россия активно стремится укрепить свою позицию в этой сфере, однако ряд рисков и неопределенностей остаются актуальными.
Ключевые слова: *информационное пространство, риски, информационная безопасность, информация, Российская Федерация*

Информационное пространство является основной структурой современного государства, где происходит обмен информацией и коммуникации во всех сферах общественной и государственной жизни. Его единообразие существенно влияет на сохранение территориальной целостности государства [1].

Так, в указе Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» информационное пространство представляет собой совокупность информационных ресурсов, которые созданы субъектами информационной сферы, средств взаимодействия таких субъектов, их информационных систем и необходимой информационной инфраструктуры [2].

Одной из приоритетных задач государства является развитие информационного пространства. Данная задача связана с необходимостью обеспечения доступности и качества информации для населения, а также поддержки инноваций и цифровизации экономики. Однако, его развитие влечет за собой определенные риски и неопределенности, которые требуют серьезного внимания со стороны правительства.

Основное назначение информационного пространства – обеспечить свободный доступ к информации, а также способствовать ее обмену и распространению. В Российской Федерации информационное пространство является неотъемлемой частью процесса преобразования и инновационного развития страны.

Оно имеет большой потенциал для современного общества. Однако, чтобы реализовать этот его, необходимо работать над минимизацией рисков и неопределенностей. Благодаря этому можно гарантировать стабильное и

устойчивое развитие информационного пространства в интересах всех его участников.

Один из рисков связан с различными видами угроз информационной безопасности. В условиях всеобщего доступа к интернету и быстрого развития цифровых технологий, возрастает тенденция взлома информации, распространения компьютерных вирусов и компьютерных атак, что приводит к нарушению целостности, конфиденциальности и доступности информации пользователя. Подобные случаи могут негативно отразиться на функционировании информационного пространства, вызывая потерю доверия пользователей и создавая препятствия для развития электронной коммерции и других форм онлайн-деятельности [3].

Другой значимый риск заключается в возможности появления цензуры в сети Интернет. При сохранении свободного доступа к информации, государство пытается контролировать или ограничивать определенные материалы или выражение мнений пользователей. Это может вызвать недовольство со стороны общества, ограничение свободы слова и привести к уменьшению разнообразия функционала информационного пространства.

Наличие большого количества информации в сети также создает неопределенность. Избыток информации может привести к сложностям при поиске нужной и достоверной информации. Кроме того, возникает проблема фальсификации данных и распространения недостоверных новостей, что может негативно сказаться на обществе и политической ситуации в стране.

Кроме того, существует неопределенность в отношении законодательной базы, которая регулирует информационное пространство. Быстрое развитие информационных технологий требует постоянного обновления законов и нормативных актов для предотвращения нарушений информационной безопасности. Недостаток ясности и последовательности в законодательстве может создавать правовые пробелы и неопределенность для предпринимателей и пользователей интернета [4].

Подытожив, развитие информационного пространства Российской Федерации тесно связано с рисками и неопределенностями. С одной стороны, информационные технологии и интернет предоставляют значительные возможности для развития экономики, государства и общества в целом. Однако они также представляют реальную угрозу для информационной безопасности.

Для того, чтобы снизить риски и неопределенности в сфере развития информационного пространства, необходимо разработать эффективные механизмы защиты от компьютерных и сетевых атак. Данная задача достигается через создание специализированных служб безопасности, обучение пользователей основам безопасности в интернете и совершенствование законодательства в этой области.

Помимо этого, необходимо разрабатывать стратегии и дорожную карту развития информационного пространства, которые учитывают риски и неопределенности. Достижение данной задачи происходит через проведение систематического мониторинга новых технологий и трендов, а также через создание гибкой инфраструктуры, способной быстро реагировать на изменения.

Литература

1. Нисневич Ю.А. Информационное пространство России: между телевизором и интернетом // Вестник РУДН. 2013. № 4. С. 5–15. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnoe-prostranstvo-rossii-mezhdu-televizorom-i-internetom/viewer (дата обращения: 02.10.2023).

2. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100002?ysclid=lorcma1lpf308765445 (дата обращения: 02.10.2023).

3. Марков А.А. Понятие и характеристика информационных рисков, опасностей и угроз в современном постиндустриальном обществе // Вести Волгоградского гос. ун-та. 2010. № 1 (11). С. 123–129. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-harakteristika-informatsionnyh-riskov-opasnostey-i-ugroz-v-sovremennom-postindustrialnom-obschestve/viewer (дата обращения: 10.10.2023).

4. Бояров Е.Н., Абрамова С.В., Станкевич П.В. Влияние неопределенностей информационного пространства на состояние безопасности человека // Высшее образование сегодня. 2023. № 1. С. 2–10. URL: http://hetoday.ru/sites/default/files/2023-03/vos_2023_1_maket_web.pdf (дата обращения: 10.10.2023).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СЕРВИСА ПО АККРЕДИТАЦИИ ТОВАРОВ

Р.М. Муромцев, И.Ю. Панаев, А.С. Панаев, студенты каф. КИБЭВС, БИС

г. Томск, ТУСУР, mega.fo@list.ru

Научный руководитель: П.А. Шелупанова, канд. эконом. наук, доцент

Проект ГПО ЭБ-2306 – Разработка прототипов финтех сервисов

Данный доклад освещает работу, проделанную в осеннем семестре IV курса по проекту ГПО ЭБ-2306. Работа заключалась в использовании алгоритмов машинного обучения, а именно больших языковых моделей, для создания сервиса по аккредитации. В данном докладе в качестве больших языковых моделей ис-

пользуется sentence-transformer MiniLm-L6, который использует sentence-embeddings.
Ключевые слова: *большие языковые модели, аккредитация, sentence-embeddings, datacet, sentence-transformer*

Процесс аккредитации товаров с использованием больших языковых моделей и автоматического определения стандарта для каждого товара является сложной и актуальной задачей в области машинного обучения. Для успешного завершения аккредитации требуется учет множества факторов, таких как характеристики товара, производственные стандарты, законы и правила в различных регионах, а также спецификации и требования заказчиков. Для решения этой задачи рассмотрен кейс от компании «Росаккредитация», в рамках которого необходимо разрабатывается сервис на основе искусственного интеллекта для предоставления рекомендаций по сертификации товаров. Такой сервис позволил бы значительно сократить временные затраты как сотрудников компании «Росаккредитация», так и заявителя.

На первом этапе рассматривалась проблема, связанная с многочисленностью стандартов и неопределенностью в определении группы для нового товара или услуги. Иными словами, требуется составление списка стандартов, относящихся к конкретной категории продукции.

Затем, необходимо было выделить проблемы, которые могут возникнуть с большой языковой моделью, например:

1. Недостаточная точность в понимании текста: Большие языковые модели могут иметь большой объем знаний, но иногда их способность точно интерпретировать сложные или специфические тексты ограничена.

2. Неоднозначность в тексте: Тексты, связанные с аккредитацией товаров, могут содержать неоднозначные формулировки, которые трудно интерпретировать без контекста.

3. Недостаточные данные для обучения: Большие языковые модели требуют большого объема данных для обучения, чтобы научиться правильно понимать разнообразные тексты, связанные с аккредитацией товаров.

4. Сложность в адаптации к различным регионам и отраслям: Требования к аккредитации товаров могут существенно различаться в разных регионах мира и в различных отраслях.

Для реализации решения необходимо было составить схему работы сервиса. В ходе проектирования были выделены основные компоненты системы, а именно: клиентская часть, серверная часть и модуль нейронной сети. Схема работы представлена на рисунке 1.

Затем необходимо было дообучить большую языковую модель на предоставленном наборе данных от компании «Росаккредитация», который содержит следующие данные: группа продукции, наименование товара, релевантные

стандарты. В качестве модели использовался sentence-transformer «multi-qa-MiniLM-L6-cos-v1» для решения задачи определения близости наименования товара к определенной группе, а в качестве метрик оценки качества модели использовались accuracy, perplexity, BLEU [1, 2].

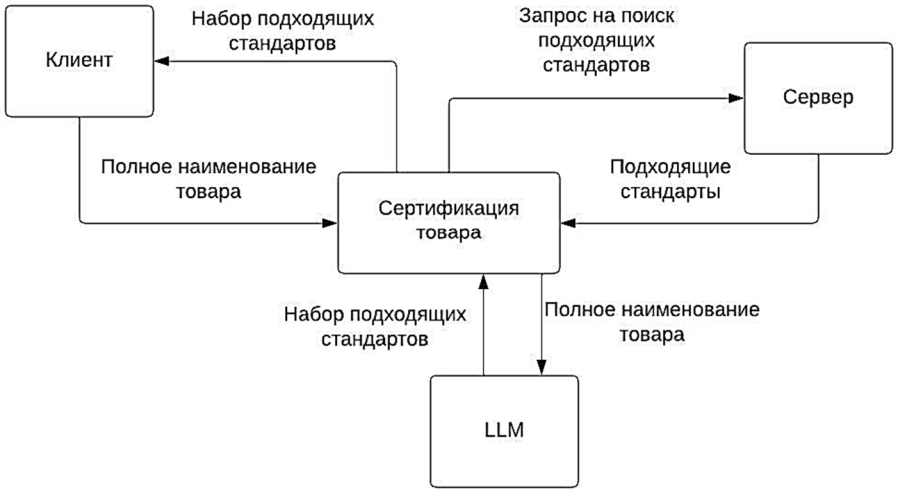


Рисунок 1 – Схема работы сервиса

В ходе обучения были следующие результаты: accuracy = 0,84, perplexity = = 0,29721, BLEU = 0,92026454. Полученный результат можно считать успешным ввиду высоких показателей BLEU и accuracy, что свидетельствует о успешном обучении модели.

Затем, на основе обученной модели был разработан сервис, который представляет из себя телеграмм бота, результаты работы сервиса представлены ниже (рисунок 2) [3].

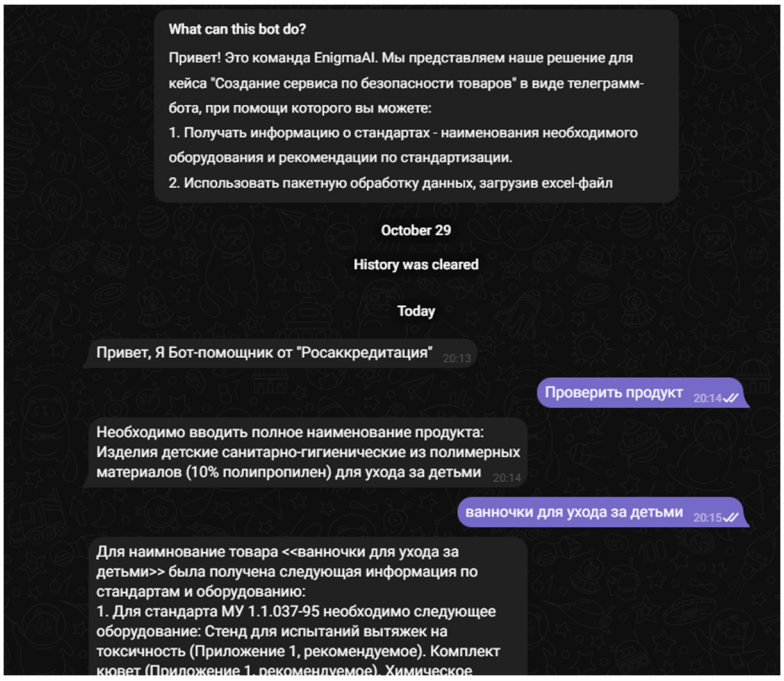


Рисунок 2 – Результат работы сервиса

Литература

1. Sentence Transformers // Sentence Transformers MiniLM [Официальный сайт]. URL: https://huggingface.co/sentence-transformers.

2. SBERT // SentenceTransformers Documentation [Официальный сайт]. URL: https://www.sbert.net/.

3. pyTelegramBotAPI // Telebot [Официальный сайт]. URL: https: //pypi.org/project/pyTelegramBotAPI/.

ПЛИТКИ ВАНА КАК ПРОЦЕДУРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ РАЗРАБОТКИ ИГРОВЫХ ПРОДУКТОВ

К.В. Никитин, Е.С. Порошин, О.О. Викин, студенты каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, jasteron@rambler.ru, piphigor@gmail.com, ovikin@list.ru

Научный руководитель: К.В. Никитин, ассистент каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2003 – Процедурная генерация игрового контента

Статья рассматривает математический алгоритм «плитки Вана», использующегося для генерации связного графического контента, и раскрывает некоторые варианты применения этого процедурного алгоритма в разработке видеоигровых продуктов.

Ключевые слова: *процедурная генерация, плитки Вана, периодическое замощение плоскости, формальные системы*

Эффективным и универсальным инструментарием, предоставляющим современной индустрии разработки видеоигр широкий набор решений для автоматического создания наполнения, является процедурная генерация контента. Процедурные алгоритмы – это методы создания каких-либо моделей и объектов автоматически за счет вычислений на ЭВМ, а не вручную. Так, в рамках разработки видеоигр системы, основанные на процедурных алгоритмах, используются для автоматической генерации игровых уровней, ландшафтов, текстур, персонажей, звуков, визуальных эффектов и пр. Это позволяет сократить затрачиваемые на «ручную» разработку человеко-часы и получать в те же сроки сравнительно большое количество разнообразных, условно уникальных результатов за счет элемента случайности, заложенного в алгоритм [1]. Примечательно, что именно игростроение является сферой современного активного применения и развития процедурных алгоритмов, поскольку именно процедурная генерация позволяла решать проблему создания больших и разнообразных игровых миров еще с 1980-х гг. Тем не менее, эти алгоритмы также применяются в компью-

терной графике и кинематографе, генерации медиаконтента, решении оптимизационных задач и пр. [2].

Существует множество различных математических алгоритмов, интерпретируемых как процедурные. Каждое из решений предлагает способы решения задач генерации определенного контента по заданным инструкциям. Например, одним из популярных графических процедурных алгоритмов (позволяющих работать с геометрией, графикой и визуалом) являются т.н. «плитки Вана» [3]. Плитки Вана являются классом формальных систем и методом создания текстурных паттернов. Основная идея алгоритма заключается в использовании квадратных или прямоугольных фрагментов текстур, называемых плитками, которые могут быть объединены вместе без зазоров или наложений в определенной последовательности. Принцип совмещения плиток традиционно определяется при помощи цвета: каждая из сторон плитки раскрашена в определенный цвет, и плитки могут совмещаться между собой, только прилегая друг к другу сторонами одинакового цвета. Тем не менее, фактор, согласующий совмещение плиток, свободно подвергается модификации в авторских интерпретациях алгоритма – вместо цвета могут использоваться числовые или логические значения, буквы, слова или геометрические фигуры. В рамках процедурной генерации алгоритм плиток Вана обеспечивает возможность создания текстур с помощью ограниченного набора фрагментов, обеспечивая при этом плавный и естественный переход между смежными плитками – как это показано, например, на рисунке 1.

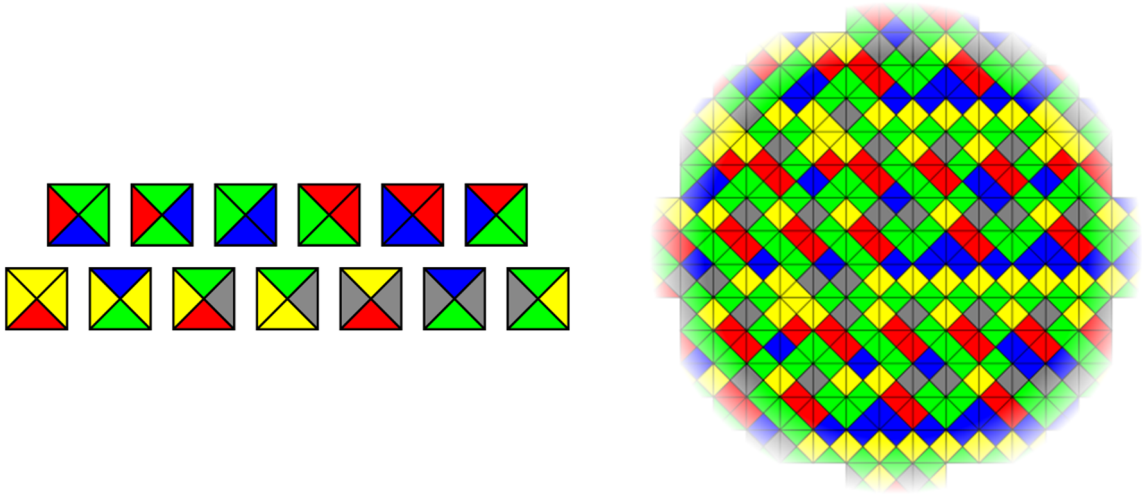


Рисунок 1 – Набор из 13 плиток Вана и пример замощенной с помощью этого набора плоскости

Плитки Вана могут быть представлены в виде конечного автомата, где каждая плитка является состоянием, а правила перехода определяются соседством плиток. Это позволяет определять, какие плитки могут быть комбинированы вместе, обеспечивая правильную сборку текстурного паттерна.

Для эффективного использования плиток Вана в процессе разработки игр разрабатываются специальные алгоритмы. Эти алгоритмы позволяют автоматизировать процесс создания уровней, окружения и текстур, оптимизируя комбинации плиток для достижения нужного эффекта. Применение алгоритмов позволяет разработчикам быстро генерировать разнообразное наполнение для игрового продукта с минимальными усилиями.

Одним из наиболее значимых применений плиток Вана в разработке игр является генерация игровых уровней. Путем комбинирования различных плиток, каждая из которых представляет графический примитив, можно создавать разнообразные уровни с уникальной структурой, такие как ландшафты, дороги, лабиринты и другие элементы игрового пространства. Это позволяет разработчикам настроить игру на генерацию новых условий при каждом новом запуске, что потенциально повышает разнообразие игрового процесса и реиграбельность (возможность повторного прохождения игры с иным пользовательским опытом). Результаты генерации можно интерпретировать и иначе.

Так, в текущем ГПО-проекте разрабатывается игровой продукт, главным принципом построения которого является максимальный упор на использование процедурных методов в создании и проработке игрового содержимого. Плитки Вана в архитектуре проекта используются как алгоритм размещения элементов заранее заготовленного тайлсета (англ. «tile set» – набор плиток) [4] – всех возможных плиток-элементов будущего игрового уровня. Принцип цветовой совместимости обеспечивает плавный переход градиента цветов в создаваемом ландшафте, формируя условно реалистичное изображение грунта. Также алгоритм используются для генерации связной сети дорог и тропинок, случайным образом связывающей большинство точек игрового уровня. Пример использования в игровом продукте показан на рисунке 2.

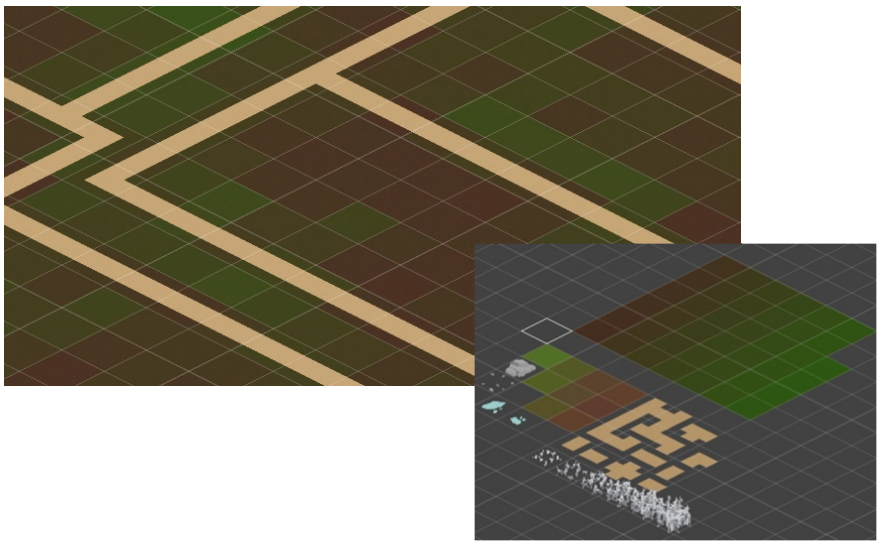


Рисунок 2 – Применение плиток Вана для генерации игрового ландшафта и системы дорог в демонстрационном игровом продукте ГПО-проекта

Таким образом, плитки Вана представляют собой алгоритмически простой, но мощный инструмент процедурной генерации графического контента в играх. Их универсальность и эффективность делают алгоритм важной составляющей современного процесса разработки игр.

Литература

1. Shaker N., Togelius J., Nelson M.J. Procedural Content Generation in Games. Bern: Springer, 2016. С. 1–2.

2. What is Procedural Content Generation?: Mario on the Borderline. Proceedings of the 2nd International Workshop on Procedural Content Generation in Games / J. Togelius, E. Kastbjerg, D. Schedl, G.N. Yannakakis // New York, NY, USA: ACM, 2011. С. 3–6.

3. Wang Tiles : сайт библиотеки исследований университета Кентербери. URL: https://ir.canterbury.ac.nz/items/0f6603bb-28d2-4012-a1ec-06e0248d1c92 (дата обращения: 15.11.2023).

4. Unity Tilemap : сайт документации Unity. URL: https: //docs.unity3d. com/ScriptReference/Tilemaps.Tilemap.html (дата обращения: 15.11.2023).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ VR И MR В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Д.А. Носков, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, noskovdmitriy.tusur.4421@gmail.com

Научный руководитель: М.В. Григорьева, канд. техн. наук, доцент каф. АСУ

В данной статье проводится исследование применения технологий виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (MR) в строительстве и архитектурном проектировании выявляет их ключевые роли в улучшении взаимодействия между архитекторами и клиентами. Ведь создание трехмерных виртуальных прототипов с использованием VR значительно улучшает процесс принятия решений и взаимодействия с заказчиками.

Ключевые слова: *технология vr, vr, mr, архитектурное проектирование, отрасль строительства. bim*

Современные информационные технологии значительно расширяют возможности промышленности, и строительство не стало исключением. В последние годы технологии виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (MR) нашли свое применение в различных сферах, в том числе в строительстве и архитектурном проектировании.

Технология виртуальной реальности открывает новые горизонты для архитекторов и дизайнеров. Одним из ключевых преимуществ VR является возможность создания трехмерных моделей зданий и пространств, которые могут быть восприняты в полном объеме. Архитекторы могут создавать виртуальные прототипы, которые позволяют клиентам и заказчикам буквально пройтись по будущему зданию до начала строительства.

Это существенно улучшает взаимодействие между архитекторами и клиентами, поскольку последние могут лучше понять концепции и внести предложения до того, как стройка начнется. Это также способствует улучшению процесса принятия решений, ускоряя проектирование и снижая риск ошибок в конечном результате.

При строительстве дополненная реальность позволяет отобразить объекты строительства и оценить качество работ для внесения корректировок в процесс строительства. Также благодаря AR возможно объединить всю команду строительства, позволяя каждому получить актуальной информации о проекте в режиме реального времени без просмотра огромного количества чертежей. Главным плюсом является сведение человеческого фактора к минимуму. К тому же процесс обновления данных облегчается из-за отсутствия кучи чертежей, все находится в одной виртуальной модели для всей команды строительства [1].

Кроме того, дополненная реальность может использоваться для обучения персонала. Новички могут получать наглядные инструкции и рекомендации, не отрываясь от рабочего процесса.

Одним из ключевых элементов современного строительства является технология BIM (Building Information Modeling). BIM представляет собой подход к проектированию, основанный на создании и использовании виртуальных трехмерных моделей зданий. Эта технология позволяет взаимодействовать с проектом в режиме реального времени, снижает вероятность ошибок и улучшает управление информацией в течение жизненного цикла строения.

Применение технологий VR и MR в строительстве и архитектуре приносит не только улучшение качества проектирования, но и существенные экономические выгоды. Так, согласно исследованию [2], строительство многоквартирного дома без технологии дополненной реальности длится 778 дней, а с применением сроки сокращаются до 731,5 дней. Разница равна 46,5 дням. Сокращение времени проектирования, более точные представления о конечном результате и улучшенное взаимодействие с заказчиками способствуют уменьшению затрат и повышению эффективности строительных процессов.

Многие строительные компании уже используют в своей работе технологии VR. Например, американская кампания Gilbane использует виртуальную реальность для презентации строительных проектов. также и в нашей стране найдутся подобные примеры. Так, компания АШАН стала первой на российском рынке,

которая первой применила технологию смешанной реальности (MR) в строительстве своего гипермаркета. Или компания Роснефть использует VR для строительства подземных трубопроводов на Дальнем Востоке.

Однако виртуальная реальность имеет недостатки, мешающие данной технологии стать повсеместно используемой. Вот приведен их перечень.

– Недостаток квалифицированных специалистов.

– Высокие затраты внедрения.

– Несовершенность устройства, конкретно, малый объем батареи.

Для популяризации данной технологии следует поддерживать образовательные программы, подготавливающие квалифицированных специалистов, более тесное сотрудничество между строительными компаниями и производителями очков, и еще что-нибудь добавить.

В заключении следует отметить, что использование технологий виртуальной (VR) и дополненной (MR) реальности в строительстве и архитектурном проектировании обладает значительным потенциалом для улучшения отрасли. Эти технологии не только улучшают взаимодействие между архитекторами и клиентами, но и сокращают сроки строительства, снижают риски ошибок и повышают эффективность проектирования. Несмотря на вызовы, такие как нехватка специалистов и высокие затраты, позитивные изменения в отрасли подчеркивают перспективы успешной интеграции VR и MR. Для дальнейшего успеха внедрения этих технологий важными являются развитие образовательных программ и укрепление сотрудничества между компаниями и производителями технологий. Такие шаги способствуют не только техническим преимуществам, но и экономическим выгодам, способствуя современному развитию отрасли.

Литература

1. Князева, Л.Л., Федоров О.П. Дополненная реальность как средство коммуникации в архитектурном проектировании. URL: http://synergy-journal.ru/archive/article3784.

2. Хачатурова С.С. Виртуальная и дополненная реальность. URL: https: //elibrary.ru/download/elibrary_49828523_33127267.pdf.

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА ПЕРСОНАЖА НАСТОЛЬНО-РОЛЕВОЙ ИГРЫ PATHFINDER

В.К. Оксингерт, С.С. Пчельник, А.А. Иванов, каф. КСУП

Томск, ТУСУР, rajniyviktor@yandex.ru, sergeypchelnik@mail.ru, ivanov.artem.andr@gmail.com, oleynikov.m.2002@gmail.com

Научный руководитель: М.И. Кочергин, доцент каф. КСУП, канд. техн. наук

КСУП-2202 – Разработка приложения для заполнения бланка персонажа настольной игры

В статье описаны реализованные этапы разработки приложения для заполнения листа персонажа настольной ролевой игры Pathfinder.
Ключевые слова: *настольные ролевые игры, C#, PDF, MS Access, Pathfinder*

Создание персонажа в настольной ролевой игре – это тяжёлый процесс для новичков из-за большого выбора классов, рас, навыков, ещё бóльшего количества черт и большого количества вычислений. Создавая персонажа по книге правил, игрок должен часто перелистывать страницы от одного раздела к другому, чтобы понимать, что конкретно ему даёт та или иная черта. Кроме того, лист персонажа перегружен, что осложняет его заполнение. Создание персонажа было бы проще, если бы пользователю не пришлось задумываться о том, откуда взять ту или иную черту, а он мог сразу выбрать из числа предложенных. Существующие программы не способны в полной мере решить указанную проблему [1]. Структура разрабатываемой программы представлена в [2]. Разрабатываемая программа представляет собой настольное оконное приложение с вкладками, содержащими экранные формы для последовательного заполнения паспорта персонажа.

Одна из экранных форм для выбора класса персонажа представлена на рисунке 1.

Сверху формы располагаются вкладки. Каждая вкладка – отдельный этап создания персонажа: выбор наследия, предыстории, класса, снаряжения и других характеристик. В левой части показан список доступных классов, из которого пользователь должен выбрать класс своему персонажу. Справа показана игровая информация: пункты здоровья, умения обращения в оружии и навыках, а также ключевая характеристика класса. По центру располагается информация о нарративной части класса: как он ведёт себя во время боя, во время общения с неигровыми персонажами и как может проявить себя во время путешествий.

Для реализации экспорта листа персонажа, созданного конечным пользователем в приложении, в PDF-файл используется библиотека IronPDF. Данная библиотека обеспечивает возможность взаимодействия с формами PDF-файла путем обращения к словарю полей, где ключами служат имена соответствующих

полей. Процесс конвертации реализуется через структуру, представленную единым классом Character, включающим в себя значения свойств дочерних классов, принадлежащих различным уровням вложенности.

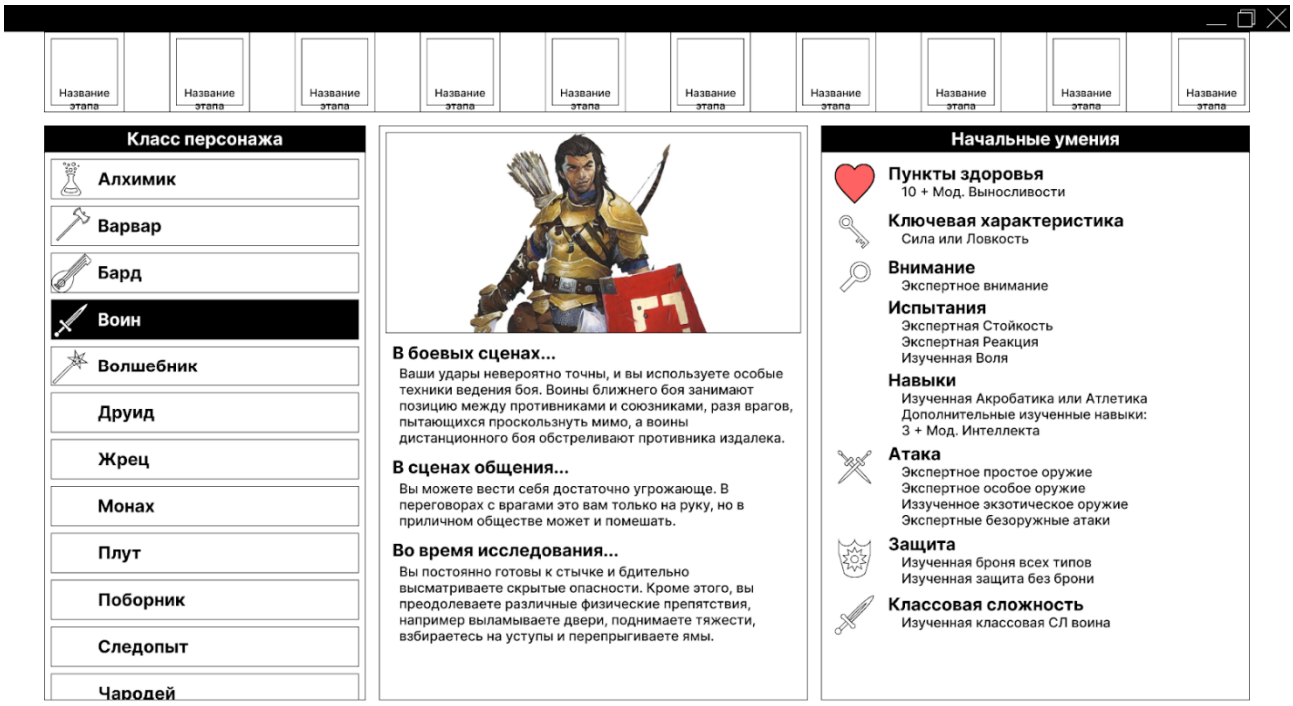


Рисунок 1 – Макет формы выбора класса

Каждое извлеченное свойство класса Character соответствует определенному полю, представленному на листе персонажа в PDF-файле. Этот метод обеспечивает сохранение информации, учитывая структуру персонажа и его характеристики. Посредством обращения к формам PDF с использованием словаря, система управления данными легко осуществляет точное соответствие между параметрами персонажа и соответствующими полями в PDF-документе.

Различные поля листа персонажа сделаны с помощью AdobeAcrobat. Для оптимизации работы приложения были разработаны вычисляемые формулы, внедренные непосредственно в лист. Эти формулы были написаны на языке JavaScript с целью снижения нагрузки на приложение. Такой подход позволяет эффективно использовать вычислительные ресурсы, обеспечивая более плавную и быструю обработку данных на листе персонажа. Это также улучшает общую производительность приложения, делая его более отзывчивым и удобным в использовании для конечного пользователя.

В контексте разработки приложения для Pathfinder, база данных играет ключевую роль в обеспечении эффективного и надежного хранения информации. Она служит централизованным хранилищем для данных о персонажах, их характеристиках, способностях и других игровых элементах. В качестве системы

управления базами данных (СУБД) в данном проекте используется MS Access. Созданная схема базы данных представлена на рисунке 2.

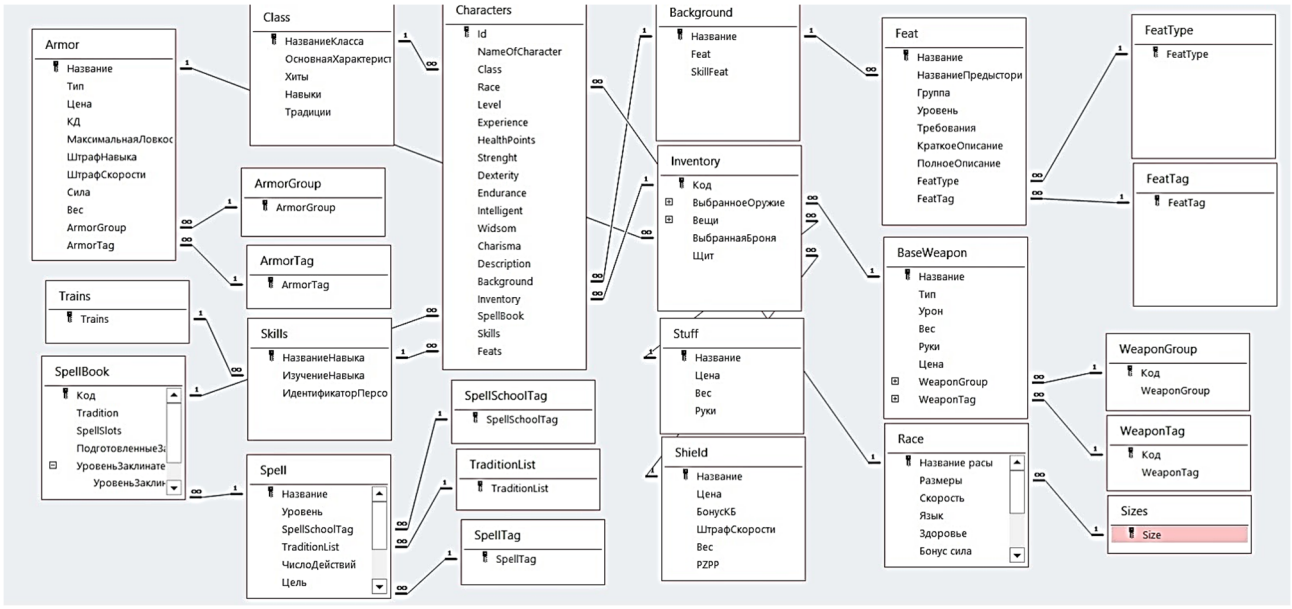


Рисунок 2 – Схема базы данных

В базе данных хранится списки заклинаний, и снаряжения и информация о классах, наследиях и других вещах нужных при создании персонажа (фрагмент базы данных представлен на рисунке 3).

Очаровать	1	Очарование	Аркана	2	1	Звуковой	30	Для цели, ваш	1 час
Цветные брыз	1	Иллюзия	Аркана	2	0	Жестовый	15	Цветной вихрь	1 раунд
Приказ	1	Очарование	Аркана	2	1	Звуковой	30	Вы выкрикива	до конца хода
Создание вод	1	Воплощение	Аркана	2	0	Жестовый	0	Когда вы скла	
Страх	1	Очарование	Аркана	2	1	Звуковой	30	Вы вселяете в	различается
Плавное паде	1	Преграждение	Аркана	1	1	Звуковой	60	Вы заставляет	1 минута
Быстрый шаг	1	Преграждение	Аркана	2	0	Звуковой	0	Вы получаете	1 минута
Паряший диск	1	Воплощение	Аркана	2	0	Жестовый	0	Рядом с вами	8 часов
Гоблинская ос	1	Некромантия	Аркана	2	1	Жестовый	1	Ваше прикосно	
Масло	1	Воплощение	Аркана	2	1	Жестовый	30	Вы создаете м	1 минута
Мрачные щупа	1	Воплощение	Аркана	2	0	Жестовый	30	Темные щупал	
Порыв ветра	1	Эвокация	Аркана	2	0	Звуковой	60	Сильный ветер	до начала ваш
Водный толчо	1	Воплощение	Аркана	2	1	Жестовый	60	Вы вызываете	
Иллюзорная м	1	Иллюзия	Аркана	2	0	Жестовый	0	Вы создаете и	1 час
Иллюзорный с	1	Иллюзия	Аркана	2	0	Жестовый	500	Вы создаете и	10 минут
Внешний вид	1	Иллюзия	Аркана	2	1	Жестовый	1	Вы заставляет	1 час

Рисунок 3 – Часть заполненной таблицы

Разрабатываемое приложение является вспомогательным средством для упрощения подготовки пользователей к игровым сессиям. Особенно полезным оно представляется неопытным игрокам. В качестве дальнейших перспектив развития приложения можно обозначить создание справочника для ведущих, чтобы быстрее находить нужную информацию во время игры. В справочнике вся необходимая информация будет разделена на группы для более быстрого поиска. Ещё одной функцией приложения может стать генерация готовых персонажей для быстрого начала игры.

Литература

1. Олейников М.Д. Обзор сервисов для генерации паспорта персонажа настольно-ролевой игры Pathfinder // Научная сессия ТУСУР–2023: материалы междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Томск : В-Спектр. Ч. 2. С. 101–103.

2. Оксингерт В.К., Иванов А.А., Пчельник С.С. Приложение для заполнения бланка персонажа настольно-ролевой игры Pathfinder // Научная сессия ТУСУР-2023: Материалы междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч. 2. Томск : В-Спектр, 2023. С. 145–147.

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В.Б. Порутчиков, А.Е. Москаленко, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, 1zzzzzSlavazzzzz@gmail.com, alexandra.moskalenko03@mail.ru

Научный руководитель: Т.А. Байгулова, ст. преподаватель каф. УИ

Проект ГПО УИ-2301 – Цифровой дизайн: создание фирменного стиля компании

Статья посвящена анализу проблем, связанных с автоматизацией тестирования программного обеспечения (ПО). Любое ПО уникально и требует к себе индивидуального подхода, что как итог представляет собой сложную неформализованную задачу.

Ключевые слова: *автоматизация, тестирование, программное обеспечение*

Тестирование является важным этапом в разработке проекта и служит для оценки качества конечного продукта.

Как известно, одна из статей расходов в процессе разработки программного обеспечения связана с проведением тестирования. Цель тестирования заключается в выявлении сбоев, то есть обнаружении уязвимых мест в программном продукте для их последующего устранения или исправления. Однако поиск таких дефектов может занимать значительное количество времени и не поддается прогнозированию [1].

В автоматизации тестирования ПО есть два ключевых подхода:

– тестирование на уровни кода;

– тестирование пользовательского интерфейса.

Тестирование на уровне кода, или тестирование «белого» ящика, учитывает внутренний механизм тестируемой системы или компонента. Разработчики, создающие код, используют методы тестирования «белого» ящика, чтобы про-

верить, что код делает то, для чего он предназначался, на низком структурном уровне. Это также называется модульным или юнит-тестированием, где отдельные аппаратные или программные модули, или группы связанных модулей тестируются отдельно.

Тестирование пользовательского интерфейса, также известное как тестирование «черного» ящика, фокусируется на проверке функциональности и соответствия требованиям высокоуровневого проектирования и пользовательской спецификации. Тестировщики не рассматривают внутренний механизм системы или компонента.

Вопрос об автоматизации тестирования вызывает споры: некоторые компании считают это пустой тратой времени, другие называют это «панацеей от всех болезней» [2]. Мнение о том, что автоматизация не приносит результатов, основано на наличии нескольких ключевых проблем, связанных с этим процессом.

Одна из проблем заключается в трудоемкости обновления тестов. Когда функционал или входные данные изменяются, требуется обновление автоматических тестов, что может потребовать значительных ресурсов. Это относится как к тестированию пользовательского интерфейса, так и к тестированию на уровне кода.

Еще одной проблемой является сложность выбора тестов для автоматизации. Не все ситуации могут быть легко автоматизированы, поэтому требуется тщательный отбор тестов.

Также стоит отметить, что автоматические тесты никогда не смогут полностью заменить ручное тестирование. Автоматизация является дополнением к ручному тестированию и может быть особенно полезной для регрессионного тестирования.

Все эти проблемы могут повлиять на стоимость конечного продукта, поэтому важно учитывать их при планировании и использовании автоматического тестирования [1].

Рассмотрим автоматизацию тестирования на основе разработки лэндинг-страницы для создания фирменного стиля компании.

В контексте создания лендинга автоматизация тестирования выступает как важное средство для обеспечения высокого качества и эффективности веб-продукта, создаваемого на основе гипертекстовой разметки (HTML). Предположим, разрабатывается лендинг для привлечения новых клиентов. Автоматизированные тесты могут эффективно проверять функциональность различных элементов лендинга, таких как формы обратной связи, кнопки вызова к действию, читаемость текса, цветовую контрастность, и обеспечивать их корректную работу на разных устройствах и браузерах. Это позволяет выявить и устранить потенциальные проблемы, такие как некорректное отображение на мобильных устройствах или неработоспособность форм, еще на стадии разработки, обеспечивая

безупречное функционирование лендинга при взаимодействии с потенциальными клиентами. Таким образом, инструменты автоматизации тестирования в контексте создания лендинга не только повышает качество продукта, но и сокращает время, затраченное на выявление и исправление дефектов, способствуя более оперативному и успешному запуску веб-страницы.

Инструментами автоматизации тестирования могут служить следующе программы-плагины:

1. Contrast Checker (Проверка контрастности): Множество онлайн-инструментов, таких как WebAIM's Contrast Checker, Colorable, и Contrast Ratio, позволяют проверить контрастность между текстом и фоном, а также между разными цветами на веб-странице. Они обычно предоставляют рекомендации в соответствии с WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) [3].

2. Автоматизированные тестовые инструменты: Некоторые автоматизированные тестовые фреймворки, такие как Selenium, могут быть настроены для выполнения тестов на цветовую контрастность и читаемость шрифтов [4].

3. Плагины для дизайнерских инструментов: Некоторые графические дизайнерские инструменты, такие как Adobe XD и Sketch, имеют плагины и расширения, которые помогают проверить контрастность и читаемость цветов прямо в процессе дизайна.

4. Appium: Appium – это инструмент для автоматизации тестирования мобильных приложений на различных платформах, включая Android и iOS. Он также поддерживает разные языки программирования [5].

Таким образом, исходя из полученных данных, автоматизация тестирования ПО является важным этапом в процессе разработки она может упростить производство и, следовательно, уменьшить затраты. Но не стоит забывать, что это не панацея и пока, что технологии не смогли превзойти тестировании при помощи человека.

Литература

1. Артюхова А.С. Проблемы автоматизации тестирования и подходы к их решению // CETERIS PARIBUS. 2016. № 10. URL: https: //cyberleninka.ru/article/n/problemy-avtomatizatsii-testirovaniya-i-podhody-k-ih-resheniyu (дата обращения: 02.11.2023).

2. Что дает автоматизация тестирования: тематический веб-сайт Храб. URL: https://habr.com/ru/companies/simbirsoft/articles/477670/ (дата обращения: 02.11.2023).

3. Contrast Checker: сайт-генератор цветовых палитр Coolors. URL: https://coolors.co/contrast-checker/112a46-acc8e5 (дата обращения: 02.11.2023).

4. Selenium: сайт Selenium. URL: https://www.selenium.dev/ (дата обращения: 02.11.2023).

5. Руководство APPIUM по тестированию мобильных приложений для Android и iOS: тематический веб-сайт Храб. URL: https://habr.com/ru/companies/otus/articles/682268/ (дата обращения: 02.11.2023).

ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН ИГРОВЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛГОРИТМОВ ПРОЦЕДУРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ КОНТЕНТА

К.С. Ражев, студент каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, defunct404@gmail.com

Научный руководитель: К.В. Никитин, ассистент каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2003 – Процедурная генерация игрового контента

В статье рассматриваются задачи художников в современной индустрии разработки игровых продуктов, сфокусированных на использовании процедурных алгоритмов в создании наполнения игры, и примеры их решения на конкретном примере.

Ключевые слова: *графический дизайн, процедурная генерация, художники игрового содержимого*

Современная индустрия геймдева (сокр. от англ. game development – «разработка игр») – это технологичная и быстро развивающаяся отрасль IT, которая всегда была открыта к эффективным методикам разработки продуктов, в особенности создания игрового содержимого. Одним из укрепившихся и зарекомендовавших себя инструментов, применяемых для создания разнопланового наполнения игровых продуктов, стали методы процедурной генерации контента (ПГК). Под процедурными алгоритмами понимают обширную группу вычислительных методов, формализованно описывающих процесс создания или преобразования того или иного объекта, модели для дальнейшей генерации подобного содержимого автоматически. Так, вместо того, чтобы формировать требуемый результат вручную, разработчик составляет алгоритм для автоматического создания необходимого содержимого. Областью разработки программного обеспечения, где применение ПГК стало показательным и продемонстрировало высокую эффективность такого подхода при решении широкого спектра задач, стало прежде всего именно игростроение [1] (хотя достойные результаты также были достигнуты в кинематографе при генерации ландшафта и спецэффектов [2]). Процедурные алгоритмы используются не в каждом игровом продукте, но грамотное их применение дает доступ к ряду преимуществ – так, например, повышение вариативности открытого для игрока контента, высокая контролепригодность получаемых результатов и возможность их недеструктивного редак-

тирования (изменения «на ходу»), фактор гарантированности получения полезного результата и пр.

Разработка игрового содержимого, ориентированная на максимально полезное применение процедурных алгоритмов, претерпевает множество концептуальных и структурных изменений по сравнению с разработкой «обычной» игры, во главе которой не стоят процедурные методы. ПГК подразумевает получение значимого объема содержимого игры автоматически за счет компьютерных вычислений. Процедурные алгоритмы применяются для генерации текстур, 3D-моделей, окружения (ландшафт, двухмерные уровни), персонажей, наборов игровых правил и даже сюжетных элементов, что делает их достаточно универсальным инструментом при разработке, затрагивающим многие ее направления – техническая часть, стилистика и концептуальный дизайн, звуковое и музыкальное оформление, графический дизайн. Каждая из сфер разработки оказывает значительное влияние на финальный результат в виде игрового продукта. В данной статье для примера будет рассматриваться специфика графического дизайна игры с применением ПГК.

Под графическим дизайном зачастую понимают работу всех художников и арт-дизайнеров, занятых в процессе разработки игрового продукта, в более широком смысле – особенности составления визуального контента для будущей игры. Творческий вклад графических дизайнеров (будь то 3D-моделлеры, концепт-художники, иллюстраторы и аниматоры) определяет широкий спектр аспектов, составляющих «лицо» продукта – визуальная стилистика, восприятие игры в целом [3]. В ходе традиционной разработки визуальный контент для игры заготавливается заранее и вносится в продукт в готовом, «срежисированном» виде, но с активным применением процедурной генерации как философии разработки задача художников состоит скорее в проектировании и тонкой настройке специальных алгоритмов, которые будут генерировать графику будущего продукта автоматически, либо помогать авторам в создании первичных заготовок, которые в дальнейшем дорабатываются вручную. Параметрами таких алгоритмов могут являться используемые при генерации палитры цветов и наборы доступных геометрических форм, фигур, графические примитивы, предустановленные композиции и прочие характерные элементы. Путем экспериментирования с вводными параметрами и сравнения результатов разработчики и добиваются желаемого вида получаемого контента в требуемых рамках (например, визуальный стиль продукта).

Так, для разрабатываемой в рамках ГПО-проекта демонстрационной игры, назначение которой – показать эффективность и пользу применения ПГК в игростроении, определена задача генерации двухмерного игрового уровня при помощи оптимизированного и легко модифицируемого процедурного алгоритма. Обязательно получение результата, соответствующего общему визуальному

стилю разрабатываемой игры – т.н. «пиксель-арт» [4]. Для реализации правдоподобного, но сопоставимого с графическим стилем продукта было применено несколько процедурных алгоритмов. Например, первичная генерация ландшафта обеспечивается за счет модифицированного метода «плиток Вана», применяемых для решения задач апериодического замощения двумерных пространств, что позволяет создавать реалистичный градиент оттенков ландшафта. Созданный ландшафт также дополняется дорогами, соединяющими отдельные точки на игровом уровне, которые также строятся автоматически за счет иной интерпретации плиточного алгоритма. Наконец, наполнение уровня дорабатывается за счет добавления массивов травы, которая распределяется по ландшафту неравномерно, «очагами» – это достигается за счет использования процедурного алгоритма «шум Перлина». Процесс и результат генерации (справа внизу) показаны на рисунке 1.

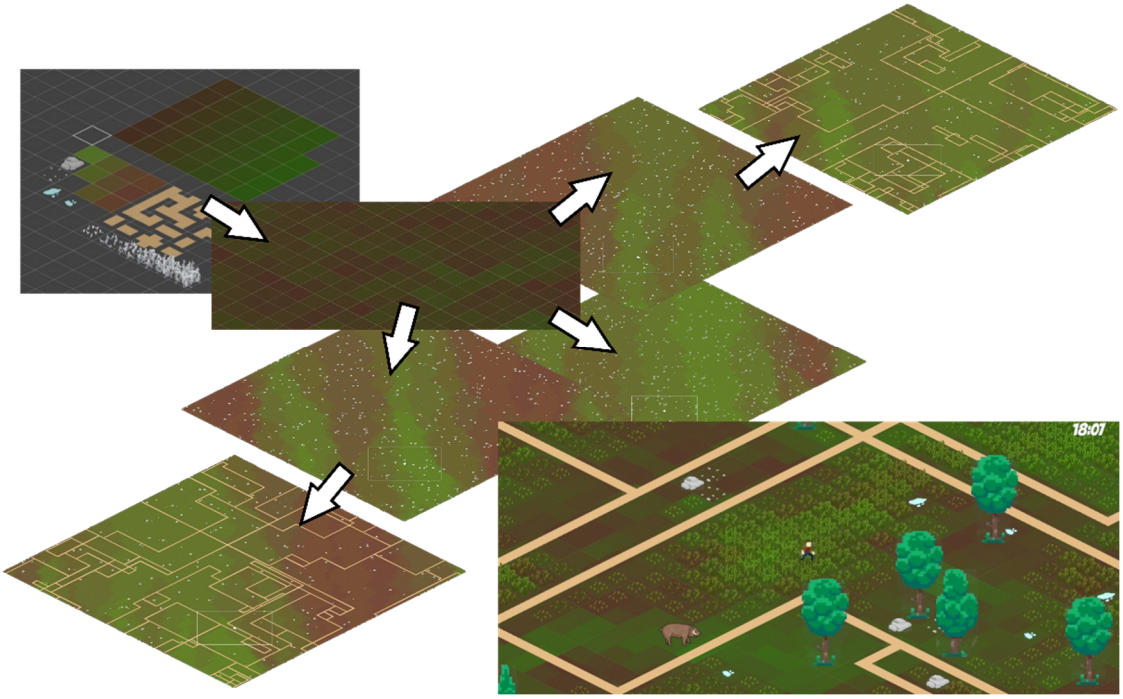


Рисунок 1 – Принцип плиточной генерации игрового уровня
с помощью процедурного алгоритма

Иная задача в рамках графического дизайна, которую удалось решить за счет применения процедурных методов – генерация уникальных для каждого игрового персонажа элементов одежды и снаряжения. Каждый игровой персонаж в текущей версии игры получает случайный визуал. Например, на рисунке 2 показаны примеры использования процедурной генерации для отрисовки камуфляжной куртки, также в стиле пиксель-арт.

Так, задачи художников, работающим над процедурно-ориентированном игровым продуктом, нередко трансформируются в проявление не только творческого, но и технического потенциала: проектирование, настройка и доработка процедурных алгоритмов с целью получения автоматического, но сравнительно

качественного графического результата, согласующимся с общей визуальной концепцией проекта.



Рисунок 2 – Пример вариации полученных результатов
для процедурного алгоритма генерации одежды игровых персонажей

Литература

1. What is Procedural Content Generation? / J. Togelius, E. Kastbjerg, D. Schedl, G.N. Yannakakis // Mario on the Borderline. Proceedings of the 2nd International Workshop on Procedural Content Generation in Games. New York, NY, USA: ACM, 2011. С. 3–6.

2. Процедурное ПО Terragen в кинематографе : сайт Terragen. URL: https: //planetside.co.uk/terragen-in-film-and-tv/ (дата обращения: 23.11.2023).

3. Роль и работа игрового художника в игровой индустрии : сайт GDJob. URL: https://gdjob.pro/stati/soiskatelyam/rol-i-rabota-khudozhnika-v-igrovoy-industrii/ (дата обращения: 15.11.2023).

4. What is Pixel Art? : сайт Envato Tuts. URL: https: //design.tutsplus.com/articles/what-is-pixel-art--cms-21759 (дата обращения: 22.11.2023).

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ, НАПРАВЛЕННОГО НА ОБУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Л.П. Самойлова, студент каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, liliy.samoylova@yandex.ru

Научный руководитель: И.Д. Тикшаев, ассистент каф. АОИ

Данная статья исследует проблему изучения английского языка детьми и предлагает использование приложений с элементами геймификации и голосового управления. В ходе исследования была проведена аналитическая работа приложений для изучения английского языка, детских обучающих приложений и приложений с голосовым управлением.

Ключевые слова: *английский язык, обучение детей, геймификация, голосовое управление, обучающие приложения, детские игры, эффективное обучение*

Английский язык является одним из самых распространенных языков в мире и активно используется в различных сферах жизни, что приводит к необходимости обучения его с ранних лет. Современные родители всё больше осознают важность подготовки своих детей к изучению языков уже с самого раннего возраста. Однако, существует проблема вовлечения детей в процесс обучения, поскольку они обычно не проявляют достаточного интереса к самому обучению.

В свете данной проблемы, предложено решение в виде разработки мобильного приложения, которое комбинирует эффективное изучение английского языка с элементами геймификации и возможностью управления голосом. Гипотеза заключается в том, что использование геймификации и голосового управления может значительно повысить заинтересованность и мотивацию детей, способствуя более эффективному усвоению языка [2]. Поэтому для определения ключевых особенностей приложений для детей было проведено исследование приложений различной тематики: изучение английского языка и обучающие детские приложения.

На первой стадии исследования была подробно изучена информация по приложениям для изучения английского языка (таблица 1).

Были обнаружены основные черты, характеризующие английские обучающие приложения: наличие занятий по лексике, возможность заниматься без подключения к интернету, фокус на геймификации. Геймификация включает в себя: достижения, таблицы лидеров, вознаграждения. Особый интерес вызывают такие особенности, как структурированный план занятий, который определяется после выбора цели изучения английского языка, визуализация прогресса, занятия по фонетике и орфоэпии, а также встроенный словарь.

Таблица 1 – Анализ обучающих приложений английскому

Название / характеристики	Lingualeo	Duolingo	Drops	Puzzle English	Simpler
Грамматика	да	да	нет	мало	да
Лексика	да	да	да	да	да
Фонетика (говорение)	нет	нет	да	да	да
Орфоэпия (произношение)	нет	да	да	да	нет
План занятий	да	да	нет	да	да
Словарь	да	нет	нет	нет	да
Автономный режим	да	да	да	нет	да
Кроссплатформенность	да	да	да	да	да
Визуализация прогресса	да	да	нет	нет	да
Визуально привлекательный дизайн	да	да	да	нет	да
Таблица лидеров	да	да	да	да	да
Вознаграждения	да	да	нет	да	да
Достижения	да	да	нет	нет	да
Цена подписки за 1 месяц	749 ₽	555 ₽	389 ₽	1690 ₽	649 ₽

На второй стадии исследования был проведён анализ детских обучающих приложений (таблица 2).

Таблица 2 – Анализ обучающих приложений для детей

Название / характеристики	MentalUP	Slice fraction	LightBot	Rodocodo: Code Hour	Веселая математика для детей	Кубокот
Возраст	4–13 лет	5–14 лет	Для всех возрастов	6–14 лет	4–13 лет	3–7 лет
Тематика	Обучение математике	Обучение математике	Обучение программированию (простые циклы)	Обучение программированию (простые циклы)	Обучение математике	Для дошкольного обучения
Простота использования	да	да	да	да	да	да
Автономный режим	да	да	да	да	да	нет

Название / характеристики	MentalUP	Slice fraction	LightBot	Rodocodo: Code Hour	Веселая математика для детей	Кубо-кот
Настройка уровня сложности	нет	да	нет	нет	да	нет
Отслеживание прогресса	да	нет	нет	нет	нет	нет
Кроссплатформенность	да	да	да	нет	нет	да
Русский язык	нет	да	да	да	да	да
Помощник	нет	нет	да	да	нет	да
Геймификация	Более 100 мини-игр, достижения, награды	Головоломки, достижения, награды	Достижения за прохождение уровней	Достижения за прохождение уровней	Достижения, награды, игровая валюта	Множества различных уровней
Цена	1,53 ₽ в день	698,00 ₽	Бесплатно	Бесплатно	Бесплатно	299 ₽ в месяц

Были выявлены ключевые факторы и определенные закономерности, характеризующие детские игры: приятный дизайн и его простота использования, возможность выбрать собственный темп обучения, использование геймификации, которая стимулирует мотивацию и вовлеченность детей в процесс обучения, наличие помощника, который будет на протяжении всего обучения давать советы и поддерживать.

Поскольку планируется реализация приложения с использованием голоса было так же дополнительно проведено исследование приложений, который предоставляют функционал управлением интерфейсом при помощи голоса (таблица 3). Основные приложения являются играми.

Были выявлены ключевые особенности выбранных игр:

Реакция на голосовые команды: Приложения мгновенно реагируют на голосовые команды, что создает ощущение непосредственности и вовлеченности. Игры могут отвечать на команды голосом или выполнять действия в ответ на команды пользователя.

Интерактивность: Игры с распознаванием голоса обычно предлагают интерактивный опыт, в котором пользователь может контролировать действия персонажей или процессы в игре с помощью голосовых команд и/или тембра голоса.

Таблица 3 – Анализ игр с распознаванием голоса

Название / характеристики	YASUHATI	The Voice Inside	Phasmophobia	One Hand Clapping
Использование голоса	Достаточно говорить, тогда игрок будет спокойно шагать. Или повысить голос, чтобы персонаж начал подпрыгивать	Режим «голосового управления» позволяет игрокам свободно перемещать своего персонажа с помощью голоса, используя встроенные команды (двигаться», «бежать», «45 влево/вправо»)	Взаимодействие с призраками с помощью голоса. От слов игрока будет зависеть, как будет реагировать призрак	Решение головоломок идет путем пения в микрофон. Мир меняется в зависимости от громкости и тембра голоса
Выбор сложности	нет	нет	да	нет
Разнообразие локаций	нет	нет	да	да
Кооперативный режим	нет	нет	да	нет
Цена	бесплатно	игра еще не доступна	309 ₽	629 ₽

В данной статье ставиться вопрос по разработке приложения по обучению детей английскому языку с элементами геймификации и управлением голосом. Были выявлены ключевые характеристики будущего приложения: приятный дизайн и его простота использования, возможность выбрать собственный темп обучения, наличие помощника, структурированный план занятий, реакция на голосовые команды, возможность адаптироваться к голосу пользователя, что поможет улучшить точность распознавания с течением времени и предлагать обратную связь по улучшению произношения и языковых навыков. Такой подход будет особенно полезен для детей, которые стремятся преодолеть языковые барьеры при изучении английского языка. Используя подход геймификации и функциональность распознавания голоса, эти приложения будут способствовать более эффективному и увлекательному обучению детей. Дальнейшие исследования будут нацелены на разработку игрового процесса и реализацию приложения в целом.

Литература

1. Погребнякова Е.Ю., Холюта О.Ю. Использование мультимедийных средств обучения на уроках английского языка как условие повышения уровня знаний и познавательной активности обучающихся // Молодой ученый. 2019. № 7 (245). С. 159–161. URL: https://moluch.ru/archive/245/56651/ (дата обращения: 21.11.2023).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ ГИСТОПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

У.В. Савина, студент каф. БИС

г. Томск, ТУСУР, savina.u.730-1@e.tusur.ru

Научный руководитель: Е.Ю. Костюченко, канд. тех. наук, доцент каф. КИБЭВС

Проект ГПО КИБЭВС-2207 – Методы машинного обучения при обработке медицинских изображений

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в медицине сегментация позволяет идентифицировать изменения в медицинских изображениях, что позволяет улучшить эффективность медицинской помощи.

Ключевые слова: *сверточная нейронная сеть, сегментация, набор данных, опухоль*

В настоящее время нейронные сети становятся всё более востребованными инструментами. В медицине нейросети используются в основном для работы с изображениями, что является одной из самых сложных задач, так как биомедицинским изображениям свойственно присутствие шумов и искажений. Используя нейросеть, можно сегментировать изображения рака молочной железы. Рак молочной железы является заболеванием, которое возникает в результате мутаций клеток. Клетки молочной железы начинают бесконтрольно делиться и распространяться в окружающей ткани, формируя опухоль. Сегментация гистопатологических изображений поможет определить наличие опухоли, что позволит быстрее принять меры для лечения пациента.

Для более качественного анализа изображений была рассмотрена нейронная сеть U–Net. U–Net является сверточной нейронной сетью, которая была создана для сегментации биомедицинских изображений. Сверточные нейронные сети позволяют использовать в операциях свертки матрицу небольшого размера. Данную матрицу двигают по всему обрабатываемому слою. После чего слой свертки производит суммирование результатов поэлементного произведения каждого фрагмента изображения на матрицу [1]. То есть сверточные сети изначально рассматривают общую картину изображения, после чего фокус перемещается на отдельные фрагменты.

Архитектура U–Net похожа на букву U и содержит сжимающий путь (энкодер) и расширяющий путь (декодер), которые имеют сверточный блок, в котором находятся серия сверточных слоев с функцией активации ReLU [2]. В энкодере на каждом уровне размерность изображения уменьшается, а количество каналов увеличивается. После кодера следует мост, который соединяет энкодер и декодер с помощью пропускных соединений, передавая информацию на высокие уровни декодера. Это позволяет сохранить детальные структуры в конечном изображении. Декодер восстанавливает изображение из сжатого представления, применяя слой обратной свертки, который увеличивает размер изображения по обеим осям.

Для реализации методов компьютерного зрения будут применены такие библиотеки как TensorFlow, Keras, matplotlib и другие. Обучение U-Net происходит с помощью метода градиентного спуска, где на вход подается изображения и соответствующие им карты сегментации (маски). Для решения задачи сегментации был взят набор данных гистопатологических аннотаций и диагностики рака молочной железы (BreCaHAD) [3]. Для более точного прогноза, используя данные json данного датасета, были созданы новые маски. Новые карты сегментации показывают есть опухоль или нет, вследствие чего на вход сети подается маска с двумя классами и изображения 256 x 256 пикселей.

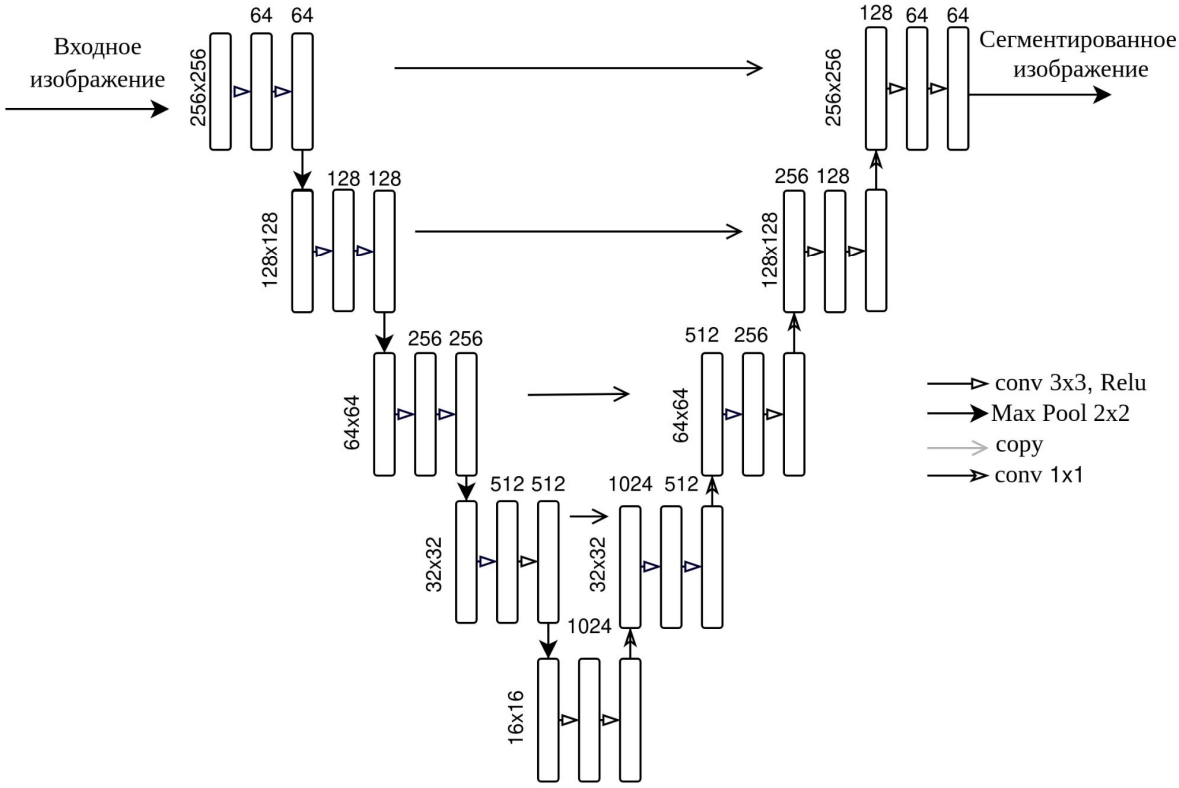


Рисунок 1 – Схема сверточной нейросети архитектуры U-Net
для входного изображения с разрешением 256x256

Для того, чтобы оценить качество сегментации использовались две метрики: IoU и dis_coef. Метрика Dice coefficient измеряет схожесть двух сегментов, метрика IoU измеряет их перекрытие [4]. Данные метрики можно вычислить по формулам:

$$\text{IoU} = \frac{TP}{TF + FP + FN}$$

$$\text{Dice coefficient} = \frac{2TP}{2TF + FP + FN}$$

где *TP* – количество верно сегментированных пикселей с опухолью; *TN* – количество верно сегментированных пикселей без опухоли; *FP* – количество ложно сегментированных пикселей с опухолью; *FN* – количество ложно сегментированных пикселей без опухоли.

После обучения метрики IoU и dis_coef были соответственно равны 0,62 и 0,76. На изображениях ниже представлен результат сегментации изображений рака молочной железы.

Исходя из полученных результатов обучения, можно сказать, что архитектура U-Net позволяет в автоматизированном режиме определять нахождение соответствующих клеток.

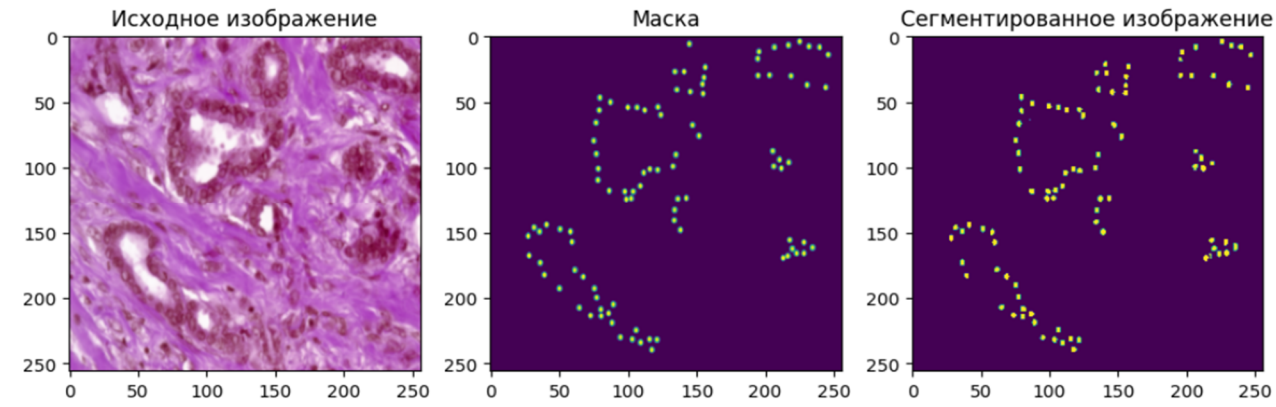


Рисунок 2 – Результат сегментации гистопатологических изображений рака молочной железы

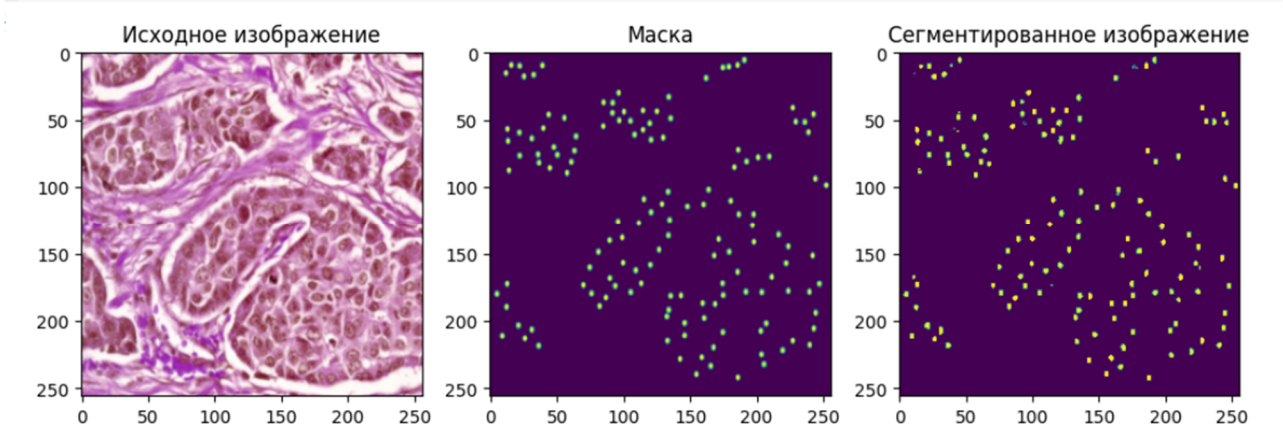


Рисунок 3 – Результат сегментации гистопатологических изображений рака молочной железы

Литература

1. Применение нейронной сети архитектуры U-Net для сегментации СТМ-изображений / Е.Ю. Шельников, К.А. Шляхтин, Т.Е. Шелковникова, С.Ф. Егоров // Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения РАН, 426067, г. Ижевск. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-nei-ronnoi-seti-arhitektury-u-net-dlya-segmentatsii-stm-izobrazhenii/viewer.

2. Paperspace.ru : Архитектура U-Net для сегментации изображений. URL: https://blog.paperspace.com/unet-architecture-image-segmentation/.

3. Kaggle.ru : BreCaHAD: набор данных для гистопатологической аннотации и диагностики рака молочной железы. URL: https://www.kaggle.com/datasets/truthisneverlinear/brecahad.

4. Skine.ru : Метрики обнаружения объектов. URL: https://skine.ru/articles/73834/.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ДРУЖЕЛЮБНОСТИ: КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИЗАЙНА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА CRM-СИСТЕМ

Р.М. Фёдоров, А.С. Робонен, К.М. Семёнов, студенты каф. АОИ

Научный руководитель: Тикшаев И.Д., ассистент каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, kirillb6543211@gmail.com

АОИ-2304 – Разработка системы управления взаимоотношениями с клиентами для туристических агентств

Проводится анализ и сравнение дизайна популярных CRM-систем, таких как Битрикс24 и U-ON Travel. Выявлены ключевые аспекты дизайна, которые влияют на пользовательский опыт и эффективность использования систем управления отношениями с клиентами.
Ключевые слова: *CRM, дизайн, интерфейс, UX*

CRM (Customer Relationship Management) системы представляют собой ключевой элемент современного бизнеса, обеспечивая управление взаимоотношениями с клиентами, а также сбор и анализ данных. Важность эффективной CRM-платформы в современном бизнесе неоспорима, и поэтому существует множество CRM-систем, каждая из которых предлагает свой уникальный набор функций и интерфейсов. Для конкретного разбора дизайна и пользовательского опыта на примере реально существующих на рынке решений были выбраны Битрикс24, U-ON Travel и amoCRM, поскольку это одни из наиболее упоминаемых в интернете систем.

Битрикс24 – одна из самых популярных CRM-систем на рынке. Ее главным преимуществом является широкий спектр функционала, который позволяет компаниям настраивать систему в соответствии с их уникальными потребностями. Однако этот богатый функционал может стать и одним из недостатков. Пользовательский опыт в Битрикс24 может быть сложным из-за обилия опций и функций, что может привести к длительному процессу обучения и настройки. На рисунке 1 представлен пример загруженного интерфейса платформы.

Настройка Битрикс24 может потребовать опытного администратора или консультанта, что может повлечь за собой дополнительные расходы. Для малых компаний или стартапов, которым необходимо быстро внедрить CRM-систему, этот процесс может быть слишком длительным и затратным. Это подтверждает большое количество негативных отзывов о продукте, в большинстве своём упоминающие затруднения с освоением [1].

Тем не менее, если организация требует максимальной настройки и масштабируемости, Битрикс24 предоставляет все необходимые инструменты.

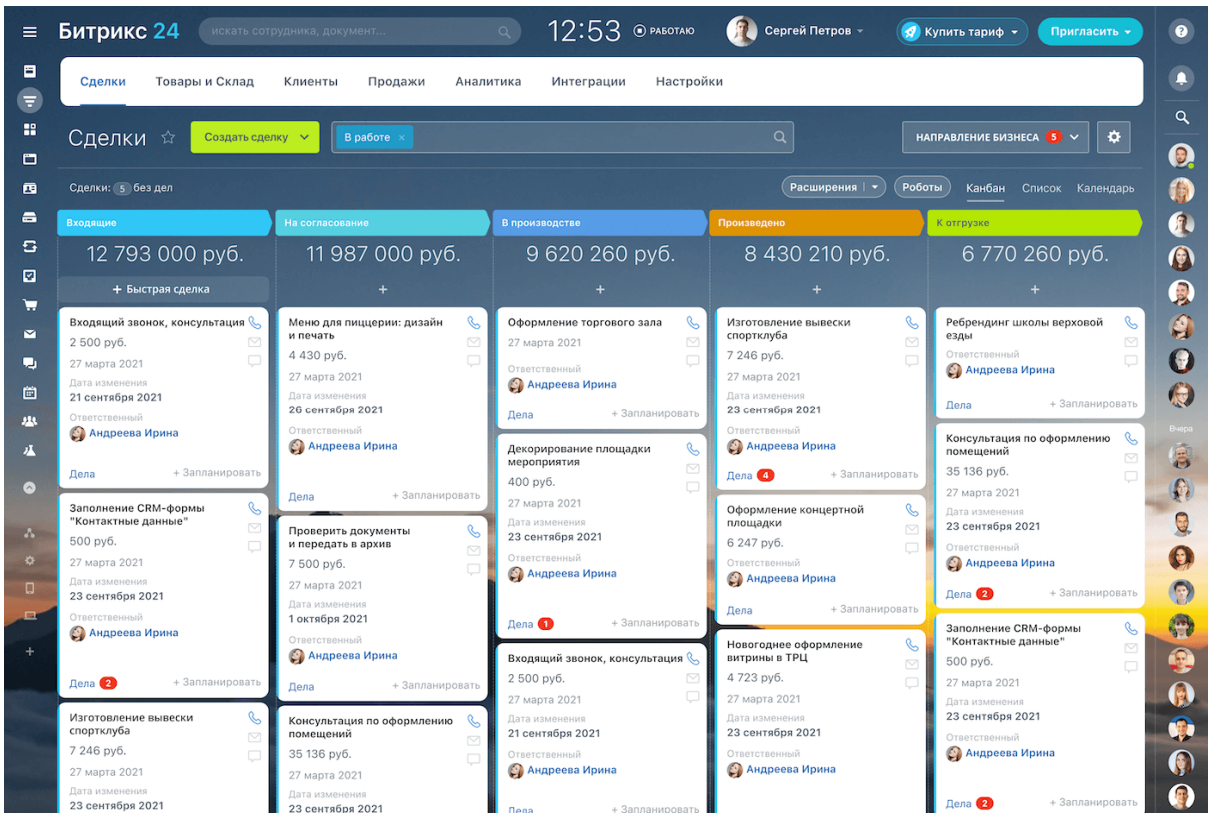


Рисунок 1 – Пример интерфейса Битрикс24

U-ON Travel, с другой стороны, ориентирован на узкоспециализированный сегмент рынка, а именно на туристический бизнес. Это означает, что система разработана с учетом особенностей данной отрасли, и предоставляет только необходимый функционал, минимизируя избыточные возможности.

Интерфейс U-ON Travel максимально интуитивен и прост в использовании [2]. Это упрощает процесс внедрения и обучения сотрудников, что особенно важно для компаний с ограниченными ресурсами. Важно отметить, что U-ON Travel спроектирован так, чтобы удовлетворить основные потребности туристического бизнеса, и не предлагает большого количества дополнительных функций. На рисунке 2 представлен пример интерфейса U-ON Travel.

amoCRM является ещё одной популярной CRM системой, существующей с 2009 года. Как и Битрикс24, она универсальна и не акцентирует внимание на какой-то конкретной сфере бизнеса, однако в отличие от того же Битрикс24 она обладает меньшим функционалом, фокусируясь в первую очередь на продажах и ведении клиентов, а не управлении внутренними бизнес-процессами компании [3]. Поэтому amoCRM – это компромисс между универсальным функционалом и простотой.

Благодаря этому компромиссу интерфейс amoCRM предельно прост, минималистичен, но всё ещё достаточно информативен. Его пример представлен на рисунке 3. Вкладок не так много, как в Битрикс24, так что их панель не пере-

гружена и в ней легко ориентироваться. Всё это максимально упрощает настройку и использование системы, а также обучение сотрудников.

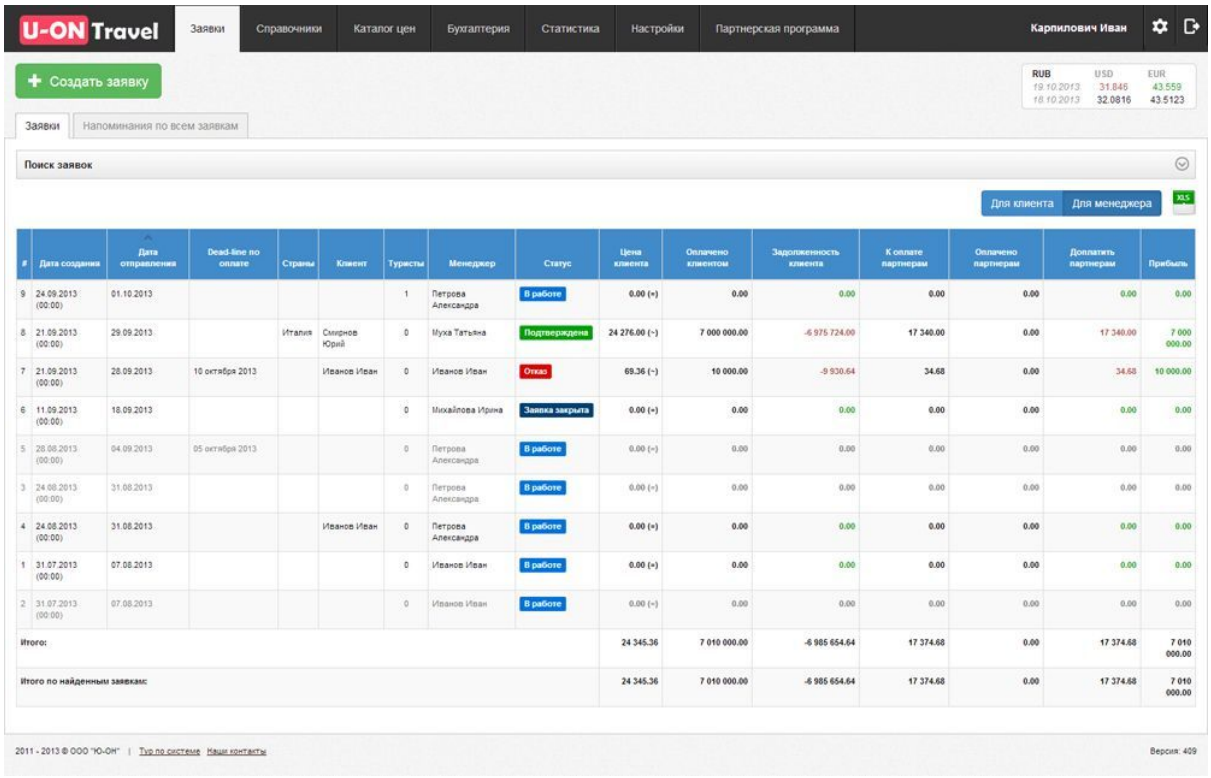


Рисунок 2 – Пример интерфейса U-ON Travel

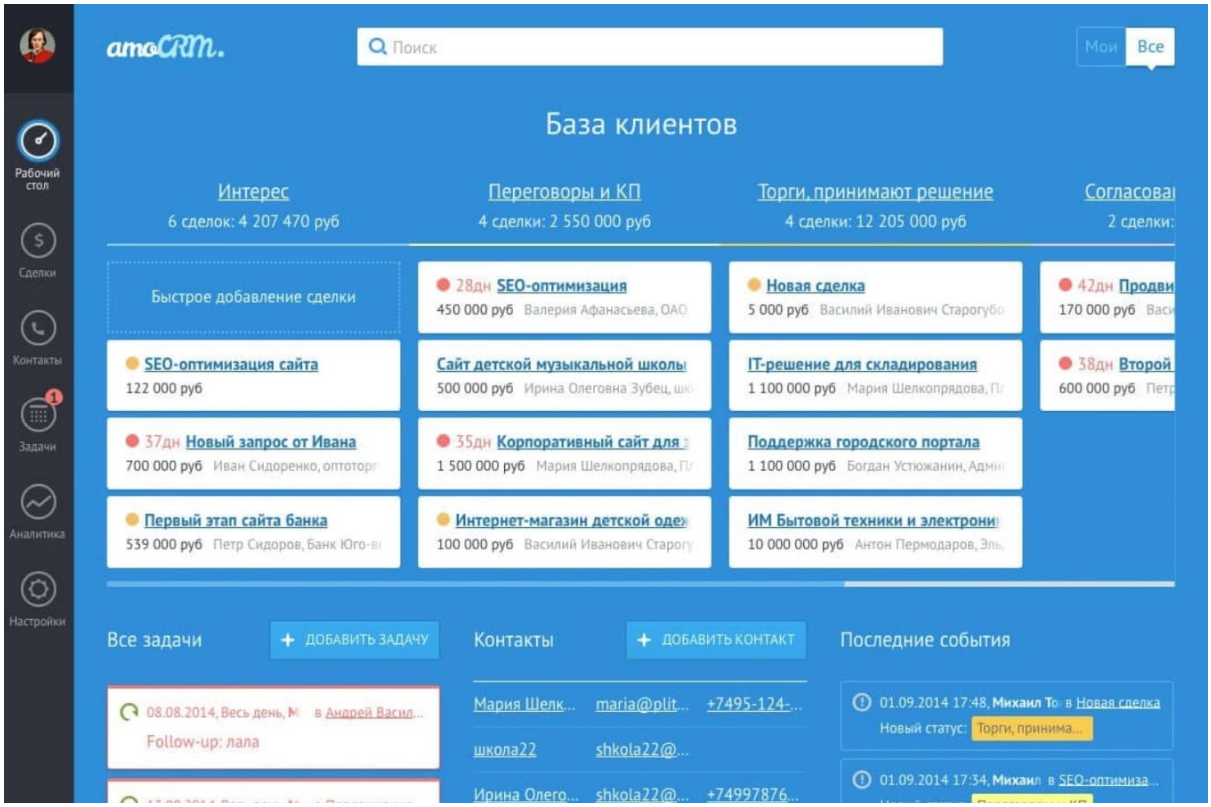


Рисунок 3 – Пример интерфейса amoCRM

Анализ дизайна и пользовательского опыта

Битрикс24:

Широкий функционал: Битрикс24 предоставляет богатый набор инструментов, что позволяет компаниям настраивать систему под свои уникальные потребности.

Универсальность: Битрикс24 подходит под любую сферу бизнеса при должной настройке, а также позволяет управлять и продажами с клиентами, и внутренними бизнес-процессами.

Сложность настройки: Настройка Битрикс24 может потребовать экспертных знаний и специалиста в области информационных технологий, например услуги компании-интегратора, что может создать дополнительные затраты.

Сложность обучения: из-за широкого функционала Битрикс24 требует много времени от сотрудников для освоения.

U-ON Travel:

Узкоспециализированный подход: U-ON Travel специализируется на туристическом бизнесе, что делает его идеальным выбором для компаний этой отрасли. Он предоставляет необходимый функционал, минимизируя избыточные возможности.

Простой интерфейс: Интерфейс U-ON Travel максимально интуитивен.

Простота освоения: Благодаря простому интерфейсу, U-ON Travel прост в освоении и обучить ему сотрудников несложно.

amoCRM:

Только необходимый функционал: amoCRM фокусируется на продажах и ведении клиентов, отставляя в сторону управление самой компанией и внутренними бизнес-процессами.

Универсальность: amoCRM подходит под любую сферу бизнеса.

Простой интерфейс: Интерфейс amoCRM прост и не перегружен.

Простота освоения: amoCRM крайне прост в освоении за счёт простого интерфейса и только нужного функционала.

Выбор между универсальной и узкоспециализированной CRM-системами зависит от конкретных потребностей и ресурсов компании. Масштабные платформы подходят для крупных организаций, которые могут себе позволить длительный период настройки и обучения сотрудников, и которым необходим максимально гибкий функционал. Узкоспециализированные идеально подходят для малых и средних предприятий, позволяя сэкономить время и финансы на интеграции. Данные выводы будут направлены на текущую разработку MVP проекта CRM системы и её интерфейса.

Литература

1. Отзывы о Битрикс24. URL: https://otzovik.com/reviews/bitriks24-servis_dlya_avtomatizacii_biznesa (дата обращения: 18.11.2023).

2. Отзывы о U-ON Travel. URL: https://startpack.ru/application/U-ON Travel-travel/reviews (дата обращения: 18.11.2023).

3. Лучшие CRM-системы: рейтинг от команды PinscherCRM. URL: https://pinschercrm.ru/blog/luchshie-crm-sistemy/# (дата обращения: 18.11.2023).

АНАЛИЗ СИСТЕМ ПОИСКА СТАЖИРОВОК

М.А. Шульгин, студент каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, mihail-shulgin1@yandex.ru

Научный руководитель: И.Д. Тикшаев, ассистент каф. АОИ

Аналитический обзор существующих решений по поиску стажировок, рассмотрены их достоинства и недостатки. Поднимается вопрос о реализации системы поиска стажировок.

***Ключевые слова**: стажировка, выпускники, студенты, работа*

Каждый год из высших учебных заведений выпускается более 800 тыс. человек (бакалавры, магистранты и специалисты). По данным [1] в 2019 году выпустилось 908,6 тысяч человек, в 2020 году – 849,4 тысяч, а в 2021 году – 813,3 тысяч. И большая часть этих выпускников будет заинтересована в поиске работы. Кроме того, можно учитывать студентов, которые еще не окончили вуз, но уже хотят устроиться на работу, или люди, которые прошли какие-либо курсы и также ищут работу. Однако, у всех этих людей не будет необходимого опыта работы для устройства на работу по интересующей вакансии, даже диплом или сертификат о курсе не интересуют работодателя так, как реальный опыт работы. Поэтому эта группа людей активно ищет вакансии стажировок, а не только работы. Компаниям стажеры могут быть выгодны, так как они готовы принять рутинные или заброшенные задачи, которыми работникам компании заниматься некогда. Кроме того, компании будет легче найти junior-работников, которых можно взять на работу, так как стажер уже будет вовлечен в рабочие процессы компании. Таким образом компания получает почти бесплатную рабочую силу и избавляется от множества мелких задач, а стажеры получают начальный опыт работы, с которым могут устроиться в ту же компанию, где они стажировались, или просто добавить в свое резюме. Однако в ходе поиска стажировок соискатель может столкнутся трудностями. Основная проблема поиска стажировки заключается в очень большом количестве ресурсов с разными вакансиями, к тому

же компания может не размещать свои вакансии на каком-либо ресурсе, выложив информацию только на своем сайте, в таком случае узнать о наборе на стажировку становиться еще сложнее, приходится регулярно посещать сайты компаний. На рынке уже существуют некоторые решения, которые в той или иной степени помогают решить эту проблему, ниже представлен анализ этих сайтов.

HeadHunter

– Крупнейший сайт по поиску работы [2].

Плюсы:

– Большое количество вакансий и работодателей;

Минусы:

– Иногда у сайта ломается front-end сторона и пользоваться сайтом становиться очень неудобно;

– Сайт не является агрегатором, то есть на нем есть информация только о тех стажировках, которые выкладывают сами компании;

– Фильтр находит очень мало стажировок, в основном работу без опыта (при этом в вакансии по факту может ожидаться опыт);

Вывод: Сайт подходит для поиска работы, но для поиска стажировок не очень удобен.

Future Today

– Сайт нацелен на предложение стажировок и лидерских программ [3]. Информация о программах компании попадает на сайт через подачу заявления работодателем и дальнейшей обработки администраторами сайта.

Плюсы:

– Сайт имеет очень дружелюбный интерфейс и дизайн в целом;

– Предлагаются онлайн стажировки;

Минусы:

– Маленькая база предложений. Основная часть стажировок — это программы крупнейших компаний, в основном из Москвы. Попасть на стажировку в этих компаниях может быть трудно, так как среди их стажеров большая конкуренция, а у компаний высокие требования;

– Смешаны программы и прочие информационные блоки.

– Не удобный фильтр поиска. Сайт ищет не по профессии стажировки, а по отрасли компании. В основном предлагает не конкретные стажировки, а программы от компаний, то есть придется анализировать страницу компании и список предлагаемых стажировок, что тоже неудобно;

– Нет возможности откликаться на конкретные вакансии или оставлять свои резюме;

Вывод: сайт может быть полезен только для ознакомления с программами крупных компаний и для жителей Москвы.

Город работ

Агрегатор по множеству сайтов (Хабр, хедхантер и т. д., по информации сайта у него 178 источников). [4]

Плюсы:

– Ищет стажировки среди сайтов по ключевым словам. Сайт не ограничивается конкретными компаниями, нет необходимости ждать пока работодатель выложит вакансию на этом сайте;

– Удобные фильтры;

– Большой выбор стажировок;

– На сайте также можно оставлять свои резюме, а не только искать вакансии;

Минусы:

– Предлагает только стажировки, привязанные к городу;

– Нет онлайн стажировок (как в Future Today);

– Слишком точный поиск по ключевым словам. Например, для запроса «стажер» и «стажировка» сайт выдаст разные результаты;

Вывод: один из самых подходящих сайтов для поиска стажировок.

Работа России

Работа России [5] также сайт для поиска вакансий работы. Стажировок очень мало. Сайт больше нацелен на социальную поддержку и возможность найти работу каждому. Вакансий для работы тоже мало, например при запросе «python-разработчик в Москве» сайт выдал 26 вакансий, на тот же запрос headhunter выдал 2800 вакансий.

Вывод: сайт может быть полезен для людей с ограниченными возможностями.

Центры карьеры вуза

У многих вузов есть «центры карьеры». Люди, которые работают в центрах карьеры сами ищут вакансии и выкладывают их. У них есть подготовленная база компаний, которые могут предложить стажировку, прямая связь и сотрудничество с некоторыми компаниями, с центром можно связаться чтобы получить персональную консультацию и советы для поиска стажерства или работы.

Плюсы:

– Удобно для поиска. Обычно это просто посты с информацией о вакансиях;

– Работники выполняют роль отличного фильтра, они ищут самые интересные вакансии и отбрасывают лишние;

– Иногда поступают уникальные заявки от компаний, специально для студентов этого вуза, которые они сортируют и транслируют студентам;

– Предлагаются стажировки, привязанные к городу искателя;

Минусы:

– Информация появляется с задержкой;

– Количество вакансий очень ограниченно;

– Нет фильтров или поиска. Удобство поиска информации зависит от того, где и в каком виде выкладываются вакансии;

Вывод: такие организации могут сильно упростить поиск стажировки, но учитывая минусы, это не полноценный ресурс для поиска.

Факультетус

Плюсы:

– Сайт предоставляет как вакансии, оставленные компаниями, так и агрегирует вакансии с разных сайтов;

– Можно оставлять свое резюме на сайте чтобы работодатель мог найти соискателя стажировки, с его же помощью можно откликаться на вакансии на сайте;

– Большой выбор стажировок;

Минусы:

– Не очень удобный поиск;

– Не предлагает онлайн стажировки (как future today);

Вывод: один из лучших конкурентов, но на сайте много лишнего функционала. Поиск работает не очень удобно, поддерживает только знакомые системе ключевые слова (если слово не известно для системы, то поиск не выполнится) [7].

Также можно отметить функцию, которой не было найдено ни на одном сайте: если компания проводит донаборы на стажировки, то системы это не учитывают. Например, на момент исследования банк Тинькофф проводил донаборы на несколько своих программ, но информация об этом была только на сайте самого банка и Telegram-канале Центра Карьеры.

Таким образом, поиск стажировки может быть актуален для сотен тысяч начинающих специалистов, которые только начинают карьеру и не имеют опыта. Однако, существующие решения не могут в полной мере помочь в поиске стажировки, так как имеют свои недостатки. Можно сделать вывод, что есть потребность в создании специализированной системы поиска стажировок. Такая система сможет ускорить процесс поиска стажировки и быстрее трудоустроиться, при условии, что будут учтены все недостатки конкурентов. В дальнейшем планируется провести анализ разработки предлагаемой системы с выделением функционала и схемы ее работы.

Литература

1. Краткий статистический сборник от ВШЭ (2022 г.). URL: https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/749756927.pdf (дата обращения: 11.11.2023).

2. Сайт «HeadHunter». URL: https://hh.ru/ (дата обращения: 12.11.2023).

3. Сайт «Future Today». URL: https://fut.ru/ (дата обращения: 12.11.2023).

4. Сайт «Город работ». URL: https://gorodrabot.ru/ (дата обращения: 12.11.2023).

5. Сайт «Работа России». URL: https://trudvsem.ru/ (дата обращения: 12.11.2023).

6. Сайт «Работа.ру». URL: https://rabota.ru/ (дата обращения: 12.11.2023).

7. Сайт «Факультетус». URL: https://facultetus.ru/ (дата обращения: 12.11.2023).

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ГОРОДСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ: АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ И ФУНКЦИОНАЛ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

А.М. Шульгина, студент каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, tymouse54@gmail.com

Научный руководитель: И.Д. Тикшаев, ассистент каф. АОИ

В данной статье рассмотрен вопрос актуальности реализации информационной системы городских мероприятий и проведено исследование с целью выявления необходимого функционала данного продукта в определённой целевой аудитории.
Ключевые слова: *информационная система, анализ рынка, анализ актуального функционала*

В настоящий момент в нашей стране стремительно развивается культурно-массовая деятельность, которая нуждается в оптимизации реализации информации в различных источниках (соц.сети, газеты, радио, телевидение и т.д.). У человека возникают проблемы во время поиска необходимых ему мероприятий и событий, так как нет общей системы для сбора информации и его удобного и интуитивно понятного отображения.

Для решения данных проблем уже существуют такие приложения, как:

1. «Гос.Услуги.Культура»;
2. «ЦифроАрбат»;
3. «LeaderID».

При этом они имеют как свои плюсы, так и минусы. Например, «Культура» позволяет на карте просматривать ближайшие доступные для посещения места: музеи, кинотеатры, театры, библиотеки и т.д.; покупать билеты, благодаря «Пушкинской карте» [1]. Однако, это приложение разработано в основном для посещения государственных мест, а аудитория – люди до 22 лет. Также нет возможности добавления мероприятий в избранное, не совсем интуитивно-понятный интерфейс: при поиске выдаются именно места, а не события.

В «ЦифроАрбате» есть возможность как регистрироваться на мероприятия, так и создавать собственные [2]. Во-вторых, есть чат, в котором можно вести общение. Но нет возможности просматривать архивные мероприятия, т.е. мероприятия, на которые пользователь регистрировался и которые уже прошли. Также нет возможности просматривать мероприятия на карте – пользователю приходится переходить в другие приложения (2GIS, Яндекс.Карты и т.д.), чтобы посмотреть где и насколько близко проходит мероприятие. Плюс ко всему «ЦифроАрбат» разрабатывался изначально только для Кемерово и Новокузнецка, но по всем доступным ссылкам приложение либо невозможно скачать и установить, либо после его установки приложение лагает и вылетает.

Еще одним примером информационной системы является платформа «LeaderID». Она позволяет создавать собственные мероприятия, просматривать события на определенную тематику и их подробную информацию, очень удобный и приятный интерфейс [3]. Однако данная система направлена только на образовательные мероприятия, культурно-массовые мероприятия не публикуются.

Исходя из вышеперечисленного, нет такой системы, которая реализовывала бы весь необходимый функционал, поэтому существует потребность в создании приложения для сбора и структурирования информации о всех городских мероприятиях.

Перед тем, как перейти к разработке приложения, первоначально необходимо провести исследования. Для сбора информации была разработана анкета, позволяющая выявить актуальность проблемы и особенности функционала системы. Данная анкета была разработана на платформе «Google Формы». Опрос прошло 150 человек, возраст которых составляет от 14 лет. Опрос проходил в режиме онлайн. Его преимущество состоит в том, что участники в любой момент и в любом месте могут ответить на вопросы анкеты, прохождение которой занимает не более 5 минут.

На основе полученных данных, можно выделить следующие общие тенденции:

– среди опрошенных 32% как минимум раз в месяц ходят на мероприятия (рисунок 1);

– на вопрос «Где вы обычно находите мероприятия?» 76% опрошенных ответили социальные сети (рисунок 2);

– наиболее часто встречающимся ответом на вопрос «Какие именно неудобства при поиске возникают?» было малое количество информации, которое разбросано в разных местах, поэтому не всегда можно найти нужное событие;

– на вопрос «Какой функционал вам необходим в мобильном приложении?» большинство нуждается в основной информации, карте, чатах, покупке билетов, фильтрации поиска и каких-либо бонусах;

– целью одного из пунктов опроса было выяснить, нуждаются ли люди в таком приложении, и большинство положительно ответили на него.



Рисунок 1 – Результаты ответов на вопрос № 2



Рисунок 2 – Результаты ответов на вопрос № 3

Исходя из вышеперечисленного, можно с точностью утверждать, что данная тема действительно актуальна в наше время, и люди нуждаются в упрощении посещения тех или иных событий. Поэтому необходимо реализовать такую систему, которая, во-первых, реализовывала бы главную потребность, а именно сбор информации о всевозможных событиях и её удобное представление. Во-вторых, приложение должно реализовывать такой функционал, который помогал бы просматривать мероприятия на карте, общаться с другими посетителями и организаторами, покупать билеты, не выходя из сервиса, и просматривать историю посещений, получать бонусы, а также по-своему фильтровать поиск для нахождения наиболее подходящего для клиента события.

Благодаря соблюдению выявленных в ходе анализа типичных мнений потребителей, можно добиться наиболее эффективного результата от разработки продукта в любой возрастной категории.

Литература

1. Госуслуги.Культура. URL: https://culture.gosuslugi.ru/ (дата обращения: 19.11.2023).

2. Мобильное приложение «ЦифроАрбат». URL: https://atwinta.ru/material/projects/arbat/ (дата обращения: 19.11.2023).

3. Leader-ID. URL: https://leader-id.ru/ (дата обращения: 19.11.2023).

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Д.И. Сунцова, студент каф. АГиПЗ

г. Томск, ТГАСУ, suntsova-dashuta@mail.ru

Научный руководитель: Д.М. Мишкин, каф. АГиПЗ

В статье описывается информационное моделирование зданий и сооружений (BIM), а так же тенденции развития и применения BIM технологий в России.

Ключевые слова: *строительство, информационные технологии, BIM, проектирование, здания, сооружения, технологии*

Методология BIM, основанная на создании и использовании цифровых моделей зданий и инфраструктуры, становится все более популярной во многих отраслях, в том числе строительстве. Внедрение BIM-технологий продолжает прогрессировать, и с каждым днем получает более широкое распространение. Цифровые модели зданий и инфраструктуры, созданные с помощью BIM, содержат всю необходимую информацию о конструкциях, материалах, системах и процессах строительства.

Актуальность данной темы можно объяснить тем, что внедрение BIM- технологий в РФ позволит снизить вероятность ошибок и оптимизировать процесс создания проектов за счет максимальной детализации моделей, своевременного устранения коллизий, и исключения многих других ошибок, допускаемых в 2D-проектировании. Однако, визуальная проверка 2D-проекта с использованием информационного моделирования имеет свои ограничения. На практике часто возникают коллизии и проблемы трехмерного характера. Главным образом, они связаны с недопустимыми пересечениями различных элементов и коммуникационных систем здания. Это обуславливается множеством исполнителей на сложном проекте объёмного характера, особенно когда они работают автономно. Визуальное определение таких коллизий может занять больше времени, чем сам процесс проектирования. Поэтому BIM-программы предусматривают средства автоматического определения данных проблем, что значительно улучшает

процесс и качество работы проектировщиков и полностью исключает возникновение коллизий.

Чтобы разобраться в данной теме рассмотрим ряд преимуществ и недостатков применение информационного моделирования в строительстве.

Использование BIM-технологий в настоящее время уже имеет множество успешно выполненных проектов. Отличным примером служит применение данных технологий в создании высотных зданий. Благодаря подробной трехмерной модели можно точно спроектировать все элементы конструкций здания или сооружения, определить оптимальные материалы, а также предотвратить возникновение необратимых проблем при строительстве [1].

Комплексные инфраструктурные проекты – еще одна область, где BIM-технологии являются незаменимыми инструментами. Их использование позволяет предусмотреть все возможные риски и более подробно изучить сложность объекта. Например, при создании новой дороги или железнодорожного моста, можно точно определить места, где возможны затопления или обрушения. Это делает BIM-технологии незаменимыми инструментами для проектировщиков и всех остальных участников проекта.

3D-визуализация – именно эта область является самым распространенным и рентабельным способом использования технологии BIM. Она не только позволяет красиво представить проект заказчику, но и обнаружить более эффективные проектные решения вместо устаревших.

Но несмотря на наличие преимуществ внедрения BIM-технологий, а также введение их на государственном уровне, многие строительные компании не готовы к таким серьезным переменам, поскольку для них возникают определенные сложности, требующие времени для их преодоления.

Одним из основных ограничений является отсутствие специалистов, обладающих не только строительными навыками, но и умением работать с программным обеспечением. Кроме того, использование данных технологий требует значительных инвестиций в обучение персонала и приобретение необходимого программного обеспечения. Некоторые программы BIM доступны только на английском языке или могут быть дорогостоящими для некоторых компаний. Это также может создать преграду для их широкого использования в строительной отрасли [2].

Тем не менее, будущее применение BIM-технологий в строительстве обещает быть очень перспективным. С каждым годом растет их популярность и интеграция в отрасль.

Большое количество специалистов проходят профессиональную переподготовку по работе с BIM, что исключает проблему с нехваткой кадров. Так же, разработчики программного обеспечения продолжают улучшать свои продукты и делать их более доступными для широкого круга пользователей.

Большой выбор программного обеспечения позволяет выбирать решение, наиболее подходящее для конкретных потребностей компании. Одной из предполагаемых изменений в будущем является все большая автоматизация работы с использованием BIM-технологий. Виртуальные модели могут стать основой для автоматического создания планов, спецификаций и других документов. Это позволит сократить время на разработку проектной документации и повысить ее качество.

Таким образом, внедрение информационных технологий в строительство имеет большой потенциал. BIM – это не только графическая 3D-проекция. Спектр возможностей технологии очень широк. Информационное моделирование предполагает совершенно новый подходит к созданию и управлению зданием, в котором будет учтено абсолютно все. Все это позволит избежать возможных переделок, сократить расходы на строительство, а главное – экономить время.

Литература

1. Информационный портал «РБК». URL: https://realty.rbc.ru/news/5ca1ceff9a794758d0568b37 (дата обращения: 18.11.2023).

2. URL: https://rengabim.com/stati/chto-takoe-bim/ (дата обращения 18.11.2023).

ПРИМЕНЕНИЕ IT-ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

Д.И. Сунцова, студент каф. АГиПЗ

г. Томск, ТГАСУ, suntsova-dashuta@mail.ru

Научный руководитель: Д.М. Мишкин, каф. АГиПЗ

В статье рассматривается актуальность применения различного программного обеспечения, которое значительно ускоряет все бизнес-процессы и используется как на стадии проектирования, так и для контроля строительного производства.

Ключевые слова: *строительство, информационные технологии, IT -технологий, проектирование, здания, сооружения, технологии*

Современное строительство и архитектура тесно связаны с информационными технологиями, которые играют ключевую роль в оптимизации процессов проектирования, планирования и управления строительными объектами. IT-технологии предоставляют широкий спектр инструментов, позволяющих улучшить качество работ, повысить эффективность и снизить затраты на строительство.

Одной из основных областей применения IT-технологий в строительстве является компьютерное моделирование. С помощью специализированных программ, архитекторы могут создавать трехмерные модели будущих зданий и сооружений[1]. Технология подразумевает не просто виртуальное моделирование здания, а комплексное представление в цифровом виде физических и функциональных характеристик объекта, что позволяет проектировщикам точно представить, как будет выглядеть готовый проект, а также провести различные тесты на прочность и безопасность конструкции.

Виртуальная реальность также активно используется в проектировании и планировании строительных объектов. С помощью специальных очков или шлемов, архитекторы и дизайнеры могут буквально «погрузиться» в созданный проект. Это позволяет им более точно оценить пропорции, расположение помещений, а также увидеть будущий объект с различных ракурсов.

Автоматизированные системы управления, играют ключевую роль в современном строительстве. Они позволяют контролировать и управлять различными процессами – от закупки материалов до контроля за выполнением работ на стройплощадке.

Одним из примеров таких программ является система управления финансами проекта (Project Management Information System – PMIS). Она предоставляет возможность производить взаимообмен данными со сметными и финансовыми программами, вести бухгалтерский, оперативный, управленческий учет. С ее помощью можно контролировать такие важные аспекты строительного производства, как сроки, объем выполненных и принятых работ.

Современные программы помогают также и в составлении сметной документации, позволяют рассчитывать смету, выбирать форму сметы, использовать знание нормативных баз, индексов и коэффициентов. Существует не один десяток приложений, автоматизирующих это.

Примером такого приложения является 1С:Смета. Данная программа предназначена для составления, расчета, хранения и печати строительной сметной документации [2].

С развитием IT-технологий стало возможным удаленно контролировать и мониторить ход строительных работ. Дистанционные технологии позволяют архитекторам, инженерам и заказчикам наблюдать за процессом строительства в режиме реального времени через видеокамеры или специализированные программы. Это особенно полезно, когда стройплощадка находится в удаленном районе или даже за границей. Заказчик может следить за ходом строительства, задавать вопросы и принимать оперативные решения без необходимости физического присутствия на объекте.

Также в строительную сферу активно внедряется искусственный интеллект. ИИ – это машина, копирующая когнитивные функции человека для более

быстрого и легкого решения проблем и задач. Машина распознает образы и объекты, также быстро обучаема.

Еще одно инновационное решение - использование систем управления зданиями (BMS). BMS объединяют различные системы здания, такие как освещение, отопление, вентиляция и безопасность, чтобы обеспечить эффективное управление и оптимизацию ресурсов. С помощью BMS архитекторы и строители могут создавать здания с высоким классом энергоэффективности и комфортом для жильцов.

Таким образом, использование IT-технологий в современном строительстве и архитектуре с каждым годом продолжает активно развиваться. Появляются новые программы, системы управления и инструменты, которые помогают улучшить качество проектирования и эффективность работы на стройке.

Будущее IT-технологий в строительстве и архитектуре связано с дальнейшим развитием виртуальной реальности, использованием искусственного интеллекта для автоматизации процессов и создания более точных моделей, а также с применением дронов и роботов для выполнения определенных задач на стройке.

Литература

1. URL: https://nauchniestati.ru/spravka/czifrovye-tehnologii-v-stroitelstve/ (дата обращения: 18.11.2023).

2. URL: https://www.1cbit.ru/blog/informatsionnye-tekhnologii-v-stroitelstve-kak-it-menyayut-otrasl/ (дата обращения: 18.11.2023).

ПЛАТФОРМА CODEWARS, КАК ИНСТРУМЕНТ НАРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Э.К. Омаров, С.И. Сылкин, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, erik19.03.2005@gmail.com, igorsis178@gmail.com

Научный руководитель: И.А. Чернецкий, ассистент каф. ПрЭ
г. Томск, ТУСУР, cia@ie.tusur.ru

В данной статье рассматривается сайт Codewars и представляется «путеводитель» действий для наработки практики программирования.
Ключевые слова: *язык программирования (ЯП), CodeWars, Ката, Кью, Дан*

Самый надёжный способ научиться программировать это – программировать. Разработка кода – не то занятие, которому можно обучиться лишь по видео YouTube, самоучителям по синтаксису и чтением статей. Непосредственная практика является главным залогом успеха в изучении любого языка программирования (далее ЯП) и чем больше практики, тем лучше будет ваш код.

Основываясь на вышесказанную концепцию, создаётся множество платформ разной степени сложности функционала и предлагаемых практических задач, как заготовленных, так и дополняющихся непосредственно участниками этих платформ. В данной статье речь пойдёт о сайте CodeWars [1].

CodeWars: сайт, выполненный в стиле восточных единоборств, и присущим им сленгом и идеей. Затрагивает более пятидесяти наиболее популярных ЯП, имеет очень детальную градацию сложностей задач, делящихся на десять уровней сложности, имеет одно из крупнейших и активнейших сообществ подобного плана сервисов.

Прежде чем приступить непосредственно к практике, как и на любом другом сайте, сначала нужно будет пройти почти классический процесс регистрации. Сначала регистрации, сайт предложит пройти достаточно креативную капчу, в которой приведён простейший, но нерабочий код, который нужно исправить. После чего для регистрации используются либо почта и пароль, либо аккаунт Github (если он есть), и подтвердить регистрацию через пришедшее на почту сообщение.

После регистрации вернемся на сайт и видим страницу начальных настроек подбора задач. Не стоит ставить свой текущий уровень навыков программирования выше первых двух пунктов. На странице, ниже выбираются языки, которые планируете практиковать.

После принятия настроек откроется главная страница платформы, на которой представляются общий чат сообщества и задача, сложность которой подобрана по вашим настройкам подбора и общему опыту решения задач на конкретном языке. Если у вас это вызывает проблемы англоязычное оформление сайта, то они легко решаются расширениями браузера для перевода страницы.

Как говорилось выше, оформление и некоторая терминология сайта выполнены в стилистике восточных боевых искусств, отсюда задачи называются катами, градация сложности которых увеличивается обратно пропорционально уровню кью (от 8-й до 1-й) и ещё две сложности прямо пропорционального усложнения 1-й и 2-й дан. Весь опыт решения задач на одном языке программирования в профиле измеряется баллами чести, из количества которого вам выдается ранг от восьмого кью (в обратной пропорциональности) до второго дана (в прямой пропорциональности).

Так же, есть несколько других основных страниц сайта, по которым можно перейти в навигационной вкладке в левой части экрана. Так же, есть несколько других основных страниц сайта, по которым можно перейти в навигационной вкладке в левой части экрана.

Небольшое описание каждой вкладке:

– Practice (практика): здесь можно найти больший список задач, и выбрать для себя определённые по сложности, дате публикации, прогрессу решения,

конкретному названию и другим фильтрам. После того как вы сами решите задачу и ваш код пройдёт все тесты успешно, вы сможете посмотреть решения других пользователей, что значительно выделяет CodeWars из других подобных платформ.

– Freestyle Sparring (свободный спарринг): пользователю выдаётся чужой код, либо в изначальном виде, либо уже доработанный кем-то другим. Задача – оптимизировать чужую программу, постепенно доводя её до совершенства.

– Leaderboards (таблицы лидеров): стандартные таблицы лидеров, выстроенные по убыванию опыта (чести) наработанной в некоторых категорях.

– Chat (чат): ссылка на Discord сервер пользователей и администраторов платформы.

– Discussions (дискуссии): ссылка на форум GitHub [2].

– Docs (документация): ссылка на страницу [3] с подробным описанием всех аспектов платформы.

Для практики разработки кода потребуется использовать лишь два источника задач – главная страница с автоматически предлагаемой задачей по вашему опыту и страница практики из соответствующей вкладки.

Открыв страницу задачи, нажимается кнопка «Train». На следующей странице в левой части экрана представляется условие задания, и иногда, пример вызовов и тестов. Правая часть экрана разделена на блоки решения пользователя и примера простых тестов, сверху и снизу соответственно.

Иногда в блоке решения заранее прописаны вызовы функций с их входными, выходными данными, классы и т.п. Остается их перекопировать в свою IDE (среду разработки) и дописать необходимый для задания код, либо сразу писать код на странице, решая задачу «в лоб».

Если написанная программа преодолевает предлагаемые примеры тестов, по кнопке «Tests» в правом нижнем углу страницы, нажимается кнопка «Attempt», и, представленный пользователем, код проходит значительно большее количество проверок, по успешному завершению которых задача считается решённой.

В следствии, открывается страница с вашим и чужими решениями этой задачи. Полезно будет посмотреть именно решения других пользователей, причём их можно оценивать двумя оценками «Best Practices» (лучшая производительность) и «Clever» (креативное).

Итак, рассмотренный сайт предлагает множество интересных задач и проектов, которые помогают не только научиться новым языкам программирования, но и применять полученные знания на практике. Продолжайте решать задачи, постепенно увеличивая сложность, учитесь на своих ошибках и анализируйте опыт других пользователей.

Литература

1. Официальный сайт CodeWars. URL: https://www.codewars.com/ (дата обращения: 25.11.2023).

2. Форум GitHub дискуссий сообщества CodeWars. URL: https://github.com/codewars/codewars.com/discussions (дата обращения: 25.11.2023).

3. FAQ документация сайта CodeWars. URL: https://docs.codewars.com/ (дата обращения: 25.11.2023).

РАЗРАБОТКА ЛЕГКОВЕСНОГО 3D-ДВИЖКА ДЛЯ ИГР И ПРОГРАММ

С.А. Толкачев, Б.А. Смородин, студенты каф. АСУ,
А.В. Малков, студент каф. АОИ

г. Томск, ТУСУР, tolkachev.s.431-2@e.tusur.ru

Научный руководитель: В.В. Романенко, зав. каф. АСУ, канд. техн. наук

Проект ГПО АСУ-2306 – Легковесный 3D-движок для игр и программ

В данной статье представлено описание и промежуточные результаты реализации кроссплатформенного графического движка для игр и программ. Рассматривается выбор технологий для реализации проекта с учётом поставленных требований.

Ключевые слова: *графический движок, OpenGL, 3D, C++, кроссплатформенность*

Графический движок – это комплекс инструментов для создания игр и программ со сложной трёхмерной графикой. Движок очень требователен к быстродействию, т. к. обычно он используется для обработки 3D-графики в реальном времени.

Современные движки, как правило, достаточно тяжеловесные для небольших задач, что делает конечный продукт очень громоздким и трудноразворачиваемым. Поэтому такие решения плохо подходят для мелких неигровых проектов, ориентированных на легковесность.

Разрабатываемый в рамках проекта ГПО движок нацелен на такие проекты. Он реализуется согласно следующим требованиям: обеспечение работы на многих платформах и архитектурах, включая настольные и мобильные операционные системы, а также веб-браузер; легковесность и портативность конечной программы; открытость исходного кода, с помощью которого любой желающий может изменить движок под свои задачи. С помощью данного движка будет возможно достаточно быстрое создание легковесных кроссплатформенных

проектов для покрытия тех или иных задач, нетребовательных к сложной графике или используемым инструментам.

Так как для реализации проекта к инструментам предъявляются высокие требования к их производительности, легковесности и кроссплатформенности, был выбран язык C++, библиотеки SDL2, GLM, графический API OpenGL [2]. Для тестирования проекта используются операционные системы на базе Linux и FreeBSD. Для сборки проекта был выбран CMake и Meson. В дальнейшем планируется сборка на Microsoft Windows, WebAssemly Emscripten и Android.

На текущем этапе реализации движок способен отрисовывать сложные 3D сцены, предварительно загружая их из файлов форматов gltf и glb [3]. Модели могут быть произвольных размеров и форм, что уже позволяет реализовывать сложные сцены. Графически движок достаточно прост и не использует сложный просчёт освещения и теней, однако уже реализован off-screen рендер [4], позволяющий применять алгоритмы пост-процессинга. На рисунке 1 приведен скриншот технической демонстрации работы движка, собранного и запущенного на процессоре Эльбрус 8С.

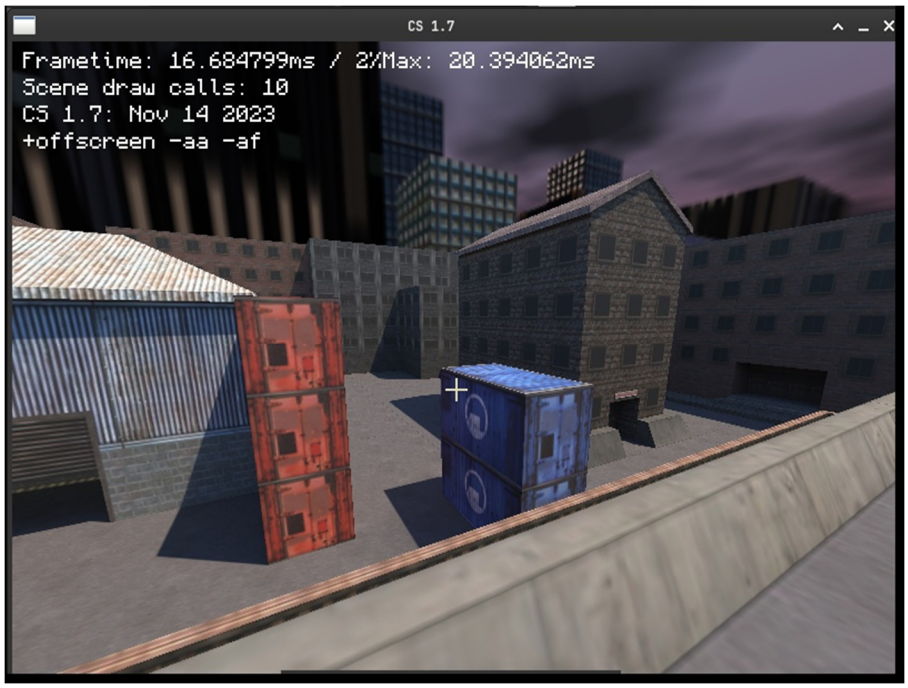


Рисунок 1 – Скриншот демонстрационной программы

В текущей демонстрационной программе были использованы встроенные инструменты движка для расстановки объектов, создания «скайбокса», загрузки своих шейдеров и отрисовки текста. Создание проекта на данном движке осуществляется взаимодействием с API движка из программы на C++. Использована готовая модель окружения [5] в формате gltf, авторство указано в источнике.

Были успешно реализованы первые этапы группового проектного обучения. Получено рабочая демо-программа на движке, которая способна рендерить

сложные 3Д объекты и шрифты. В дальнейшем планируется кратное расширение функциональности движка и улучшения производительности. Планируется реализовать скелетную анимацию, продвинутую 3Д графику и различные инструменты для уменьшения времени написания проектов на движке.

Литература

1. Пасько Д.Н. Современные игровые движки // Инновационная наука. 2016. № 2-3. С. 127–130.

2. Сычёв Н.Д., Жигалов И.Е. использование возможностей API OpenGL 4.1 при разработке игрового движка // Информационные технологии в науке и производстве : материалы VI Всероссийской молодежной науч.-техн. конф. Омск: ОмГТУ, 2019. С. 119–124.

3. glTF, GLB, USDZ : Sketchfab Help Center. URL: https://help.sketchfab.com/hc/en-us/articles/360046421631-glTF-GLB-and-USDZ1 (дата обращения: 13.11.2023).

4. Пост-эффекты в мобильных играх : Хабр. URL: https://habr.com/ru/companies/pixonic/articles/327442/ (дата обращения: 13.11.2023).

5. Cs_Assault with real light [Электронный ресурс]: Sketchfab – The best 3D viewer on the web. URL: https://sketchfab.com/3d-models/cs-assault-with-real-light-7f718ece9a57461586b03ea7cc47dc62 (дата обращения: 13.11.2023).

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ ТУСУРа

С.В. Верповский, Д.Ю. Заигрин, Н.И. Музыкин, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, semj42@mail.ru

Научный руководитель: А.М. Исаков, ст. преподаватель каф. АСУ

Проект ГПО АСУ-2105 – Оценка эффективности достижений студентов

Активизация участия студентов ТУСУР в общественных, научных, спортивных и иных мероприятиях с помощью информационной системы оценки достижений обучающихся, формирующей лояльность по отношению к направлениям активности.

Ключевые слова: *оценка эффективности, система оценки, веб-приложение, студенческий актив*

В рамках данного проекта предусмотрена разработка системы оценки достижений студентов в различных областях, таких как общественная, научная,

спортивная, культурная и учебная. Также планируется создание рейтинга, отражающего результаты их активности.

На текущий момент в ТУСУРе проводятся различные мероприятия с целью повышения участия студентов в жизни вуза [1], но они не приносят ожидаемых результатов, и их реализация не систематизирована. Одним из эффективных методов стимулирования интереса студентов к образовательному процессу является создание конкурентной среды в университете. Студенты будут стремиться зарабатывать больше баллов, чтобы улучшить свою позицию в рейтинге, что будет служить мотивацией для их участия в разнообразных мероприятиях.

Предлагаемая система оценки учитывает все виды достижений и предусматривает начисление баллов за активное участие в жизни университета. Для проведения этой оценки предполагается вовлечение структурных подразделений ТУСУРа, ответственных за взаимодействие со студентами в различных сферах.

Кроме того, студенты смогут просматривать как общий рейтинг, так и рейтинги по отдельным направлениям.

Благодаря системе оценки и рейтингу студенты будут активно участвовать в общественной, научной, спортивной и других сферах деятельности.

Взаимодействие пользователя с веб-приложением

В процессе взаимодействия пользователя с нашим веб-приложением предусмотрены четкие и эффективные сценарии. Особое внимание уделяется двум важным этапам: загрузке достижений (рисунок 1) и авторизации (рисунок 2).

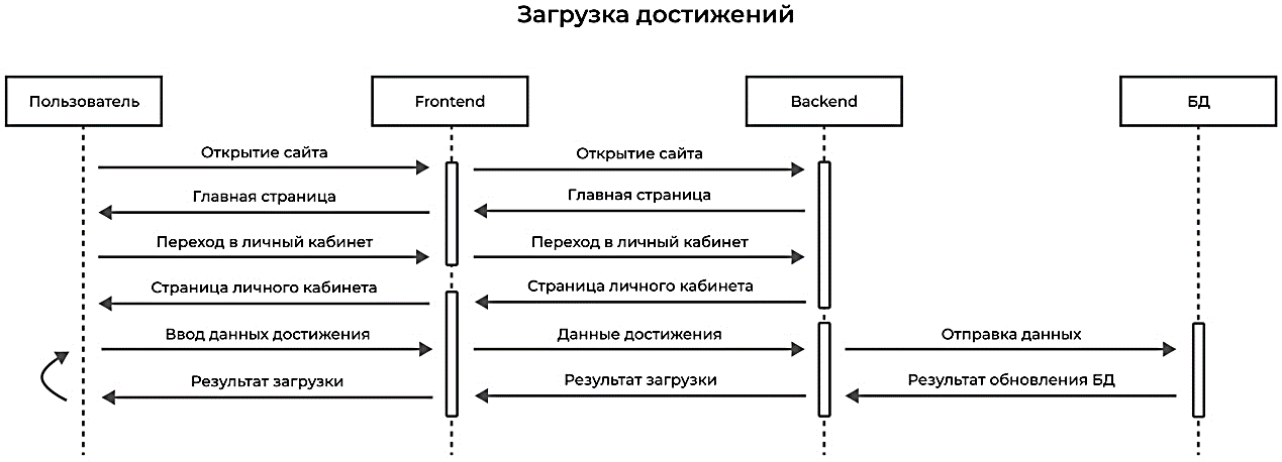


Рисунок 1 – Схема взаимодействия пользователя с веб-приложением, загрузка достижений

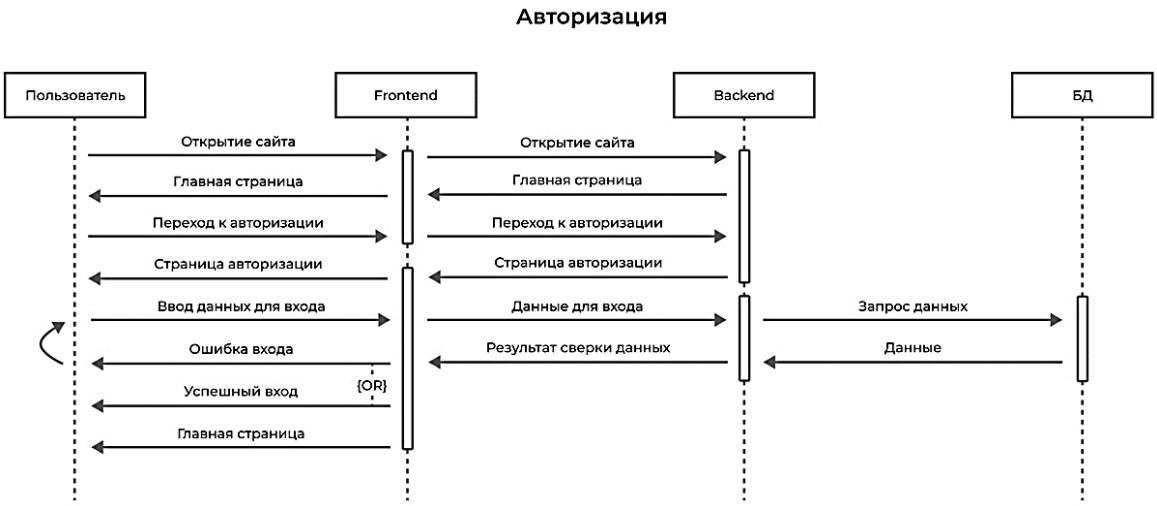


Рисунок 2 – Схема взаимодействия пользователя с веб-приложением, авторизация студента

Макет интерфейса

На данном этапе нашего проекта был разработан макет интерфейса веб-приложения.

При посещении ресурса пользователя встречает главная страница (рисунок 3).

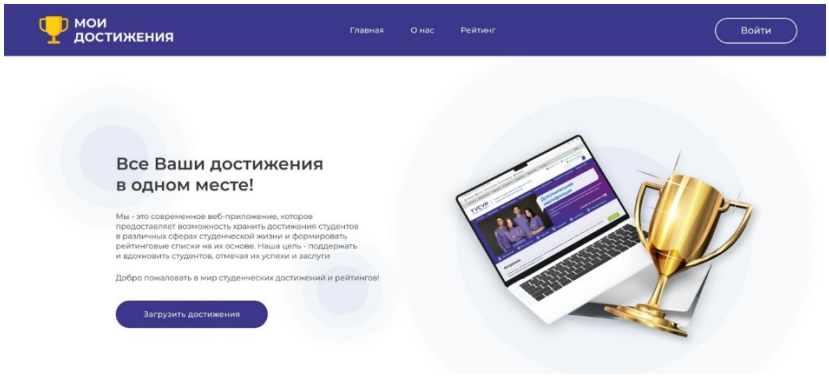


Рисунок 3 – Интерфейс главной страницы

Для входа в свой личный кабинет, пользователь должен авторизоваться (рисунок 4).

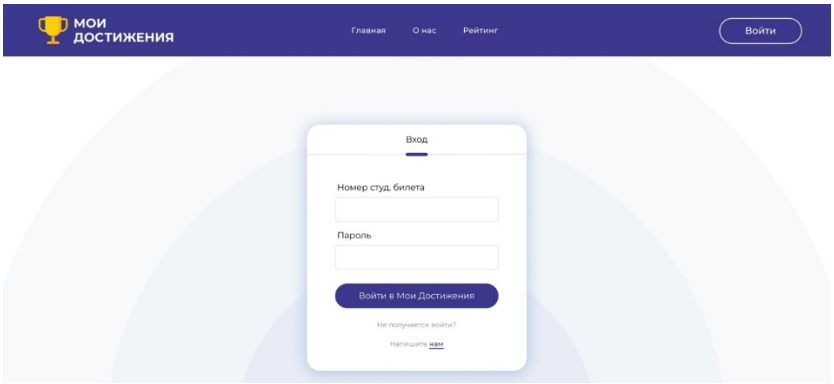


Рисунок 4 – Интерфейс страницы авторизации

Заключение. На данном этапе идет подготовка к созданию функционирующего прототипа веб-приложения. К выявленным проблемам можно отнести: отсутствие объективности баллов, выставленных ответственным лицом.

Литература

1. Календарь мероприятий ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/anonsy-meropriyatiy (дата обращения: 11.11.2023).

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ПО СПУТНИКОВЫМ СНИМКАМ

И.В. Видоменко, А.М. Арчаков, М.В. Столяров, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, ivanvidomenko@gmail.com

Научный руководитель: А.К. Лукьянов, доцент каф. АСУ, канд. техн. наук

Проект ГПО КАФ-АСУ–2301 – Разработка программного комплекса определения и визуализации изменений по спутниковым снимкам

В данной статье раскрывают способы использования компьютерных технологий и данных спутника Sentinel-2 для определения изменений на поверхности Земли. Данные результаты могут способствовать быстрому реагированию на различные ситуации.

Ключевые слова: *изменения, спутник, Sentinel-2, NDVI*

Наблюдение за изменениями на поверхности Земли является ключевым вопросом для экологических и геологических исследований. Одним из способов наблюдения является использование спутниковых снимков, которые позволяют получать информацию о различных параметрах поверхности Земли на большом пространственном масштабе.

В последние годы наблюдаются беспрецедентно быстрые темпы утраты биоразнообразия, что серьезно подрывает способность биосферы поддерживать жизнь на Земле. Многие виды растений и животных находятся на грани полного исчезновения, а это чревато дефицитом продовольствия в будущем, ухудшением здоровья населения и планеты.

Спутниковые снимки могут дать ценную информацию об изменяющемся ландшафте, показывая, как на различные типы земного покрова влияет повышение температуры и увеличение содержания углекислого газа в атмосфере. Используя спутники для получения изображений земной поверхности, ученые и исследователи могут оценивать изменения земного покрова, анализировать

стихийные бедствия, обнаруживать земельные и водные ресурсы, отслеживать перемещение видов и следить за развитием городов.

Разработка программного комплекса определения и визуализации изменений по спутниковым снимкам – это решение проблемы, которое помогает понять состояние здоровья растения. Он высчитывает числовой показатель качества и количества растительности на участке поля, зависящий от поглощения и отражения растениями световых волн, по спутниковым данным.

Мониторинг изменений на поверхности Земли в нашем проекте осуществляется с помощью спутника Sentinel-2, которые предоставляют высококачественные изображения с разрешением до 10 метров в видимой, ближней инфракрасной (VNIR) и коротковолновой инфракрасной (SWIR) зонах спектра, включающих в себя 13 спектральных каналов [1].

Снимки можно использовать для определения показателей NDVI на каждой точке поверхности Земли. NDVI используется для оценки здоровья растительности и может быть использован для выявления изменений на поверхности Земли [2]. NDVI вычисляется по формуле (1):

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}, \tag{1}$$

где *NIR* – ближний инфракрасный свет; *RED* – видимый красный свет.

Входе данного проекта, мы использовали скрипт для загрузки данных снимков со спутника Sentinel-2 [3]. Также мы разработали процедуру их обработки и конвертирования в формат, совместимый с современными языками программирования и программой для работы с геоданными QGIS.

Для более удобного поиска и скачивания данных мы использовали Copernicus Open Access Hub. Это онлайн-платформа и открытый сервис, предоставляемый Европейским космическим агентством (ESA) и Европейской комиссией (ЕС), который обеспечивает свободный доступ к данным, полученным от спутниковой системы Copernicus.

Для более эффективной обработки большого объема файлов мы использовали язык программирования Python и подключённые к нему библиотеки, такие как ‘rasterio’, ‘sentinalsat’ и ‘geopandas’. Пример выделенной области на карте для вычисления NDVI можно посмотреть на рисунке 1, а результат выполнения программы на рисунке 2.

На некоторых снимках возможно появление облаков. В связи с этим данные NDVI могут быть неполными и отличатся от настоящих. Поэтому важно разработать методы и инструменты для устранения проблемных зон и получения более точных данных об изменениях на поверхности Земли.

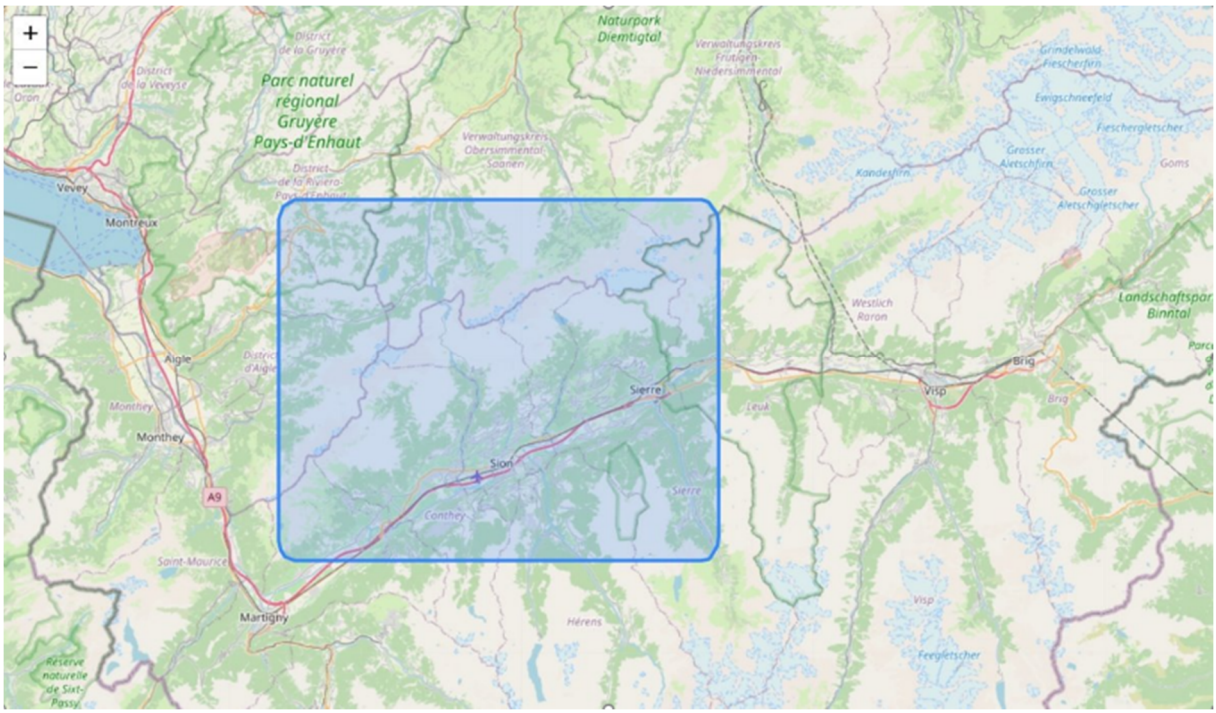


Рисунок 1 – Выделенная область на карте

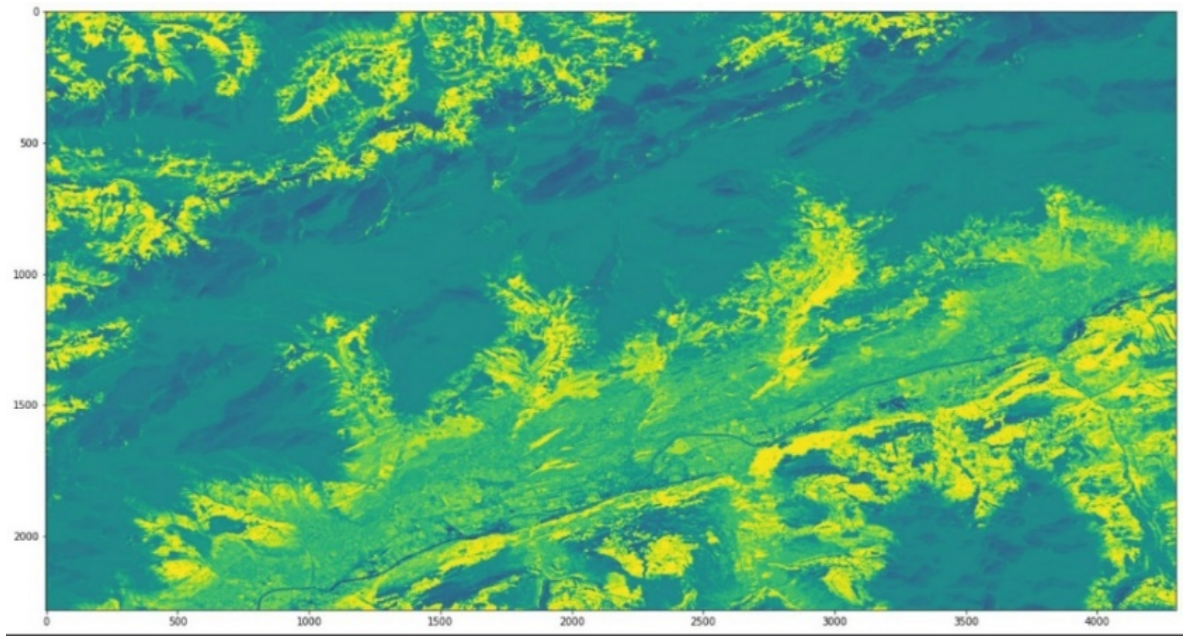


Рисунок 2 – Результат выполненной программы

Для решения этой проблемы мы можем использовать функцию интерполяции, которая позволит заменить нулевые значения на другие данные, основываясь на имеющихся данных, записанных ранее, и предоставить более полную информацию об NDVI на снимке.

В этом проекте мы используем функцию линейной интерполяции. Облачные пиксели на снимке определяются благодаря продукту MSK_CLDPRB_20m. Далее те самые облачные пиксели заменяются на значение -2. Данное значение служит маркером отсутствия данных в этих точках. Затем для каждого пикселя со значением -2, ищутся пиксели в тех же местах на снимках, которые были

сделаны до и после основного в отсутствие облачности. Линейная интерполяция предполагает вычисление промежуточного значения функции по двум точкам. Если известны значения функции в двух точках f(x1) и f(x2), то разумно предположить, что значение в третьей точке, находящейся между первой и второй, можно найти графически, она лежит на отрезке, соединяющем x1 и x2. Также и для пикселей на снимке. В конце, недостающие данные интерполируются по значениям NDVI в данных пикселях.

Литература

1. Sentinel-2A, 2B. URL: https://innoter.com/sputniki/sentinel-2a-2b/.
2. Что такое NDVI. URL: https://exactfarming.com/ru/o-chem-rasskazhet-ndvi/.
3. Загрузка сцен Sentinel-2 на определённую территорию. URL: https: //blogs.esri-cis.com/2021/05/13/sentinel-2-download /.

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПРОЕКТИРОВАНИИ

А.П. Войтехова, студент каф. АГиПЗ

г. Томск, ТГАСУ, voitehovaangelina@gmail.com

Научный руководитель: Д.М. Мишкин, каф. АГиПЗ

В статье рассмотрены возможности применения BIM-технологий в современном строительстве и проектировании. Раскрываются основные проблемы, связанные с внедрением системы информационного моделирования зданий на этапе создания и процесса работы. Приведены основные программные комплексы чаще всего встречающиеся в РФ. Указаны возможности BIM-проектирования, реализация проекта от технического задания до сдачи в эксплуатацию (или, например, ремонт, реконструкция, демонтаж)

Ключевые слова: *проектирование, BIM-технологии в строительстве, BIM-модель, преимущества и недостатки BIM-технологий, информационное моделирование*

Технологии BIM-моделирования (от англ. Building Information Modeling – информационное моделирование зданий и сооружений) представляют собой организованный процесс разработки модели здания или сооружения, состоящий из множества всевозможной информации. Квалифицированные сотрудники пользуются этой информацией и дополняют ее на всех этапах жизненного цикла здания или сооружения - от проекта до эксплуатации [1, 2]. Основными достоинствами BIM-моделей является их динамичность, т. е. при изменении отдельных элементов модели происходит автоматическое обновление данных, параметров

связанных документов. На Российском рынке более известными являются такие программные комплексы, как: Autodesk Revit, BIMx, Tekla Structures, Navisworks, AutoCAD Architecture, GraphiSoft ArchiCad. Каждая из этих программ имеет свои достоинства и недостатки, однако в большей степени имеет значение специализация и направление работы предприятия.

Внедрение BIM-технологий в строительство и проектирование является цифровым инструментом, позволяющим создавать и управлять информацией о здании во всех его аспектах на каждом этапе жизненного цикла проекта и имеет ряд преимуществ для перспективного развития:

− значительная экономия затрат на этапе строительства;

− повышение точности планирования и прозрачность действий;

− сокращение временных потерь на внутрифирменные согласования;

− слаженная командная работа;

− возможность использовать инновационные конструкторские решения;

− обеспечение единого видения целей проекта всеми его участниками;

− сокращение продолжительности работ на 10–12%, что приводит также к сокращению накладных расходов [1].

Следующей важной перспективой внедрения BIM - является возможность использования большого объема данных, получаемых в результате работы с цифровыми моделями зданий.

Эти данные могут быть использованы для анализа и оптимизации различных аспектов проектов зданий и сооружений, начиная от энергоэффективности и экономии ресурсов до повышения безопасности и устойчивости. При этом, взаимодействие BIM-технологий с другими цифровыми инструментами и системами, такими как системы управления зданиями, может значительно усилить эти перспективы и создать еще больше возможностей для оптимизации.

Улучшение эффективности и точности процессов проектирования и строительства являются главными достоинствами информационного моделирования в отношении перспективного развития. Для таких целей в информационном моделировании здания широко применяется процесс, который получил название BIM Clash Detection, направленный на выявление коллизий или конфликтов между различными элементами конструкций. Путем систематического анализа данных и моделей, в трехмерном пространстве могут быть обнаружены потенциальные проблемы и противоречия между различными компонентами здания, входящих в состав структурных, механических, электрических, сантехнических и архитектурных систем. Это могут быть случаи пересечения и наложения друг на друга инженерных коммуникаций, воздуховодов с балками, или коллизии труб с электропроводами, а также любые другие потенциальные точки коллизий, которые чаще всего приводят к задержкам в строительстве и дополнительным расходам [3].

В конечном итоге, выявление коллизий в благоприятном ключе влияет на процесс взаимодействия всех участников, так как охватывает сразу несколько актуальных трудностей в проектировании:

– улучшение координации и взаимодействия участников: выявляя потенциальные коллизии между различными системами здания до начала строительства, позволяет внести необходимые коррективы, во избежание конфликтов между разными разделами;

– экономия времени и затрат: снижая вероятность переделки или внесения изменений на этапе проекта, которые могут привести к значительным затратам и задержкам в реализации проекта;

– повышенная безопасность: снижая риск несчастных случаев во время строительства и сдачи в эксплуатацию;

– улучшенное качество: обеспечивая точное размещение основных и второстепенных составляющих здания. При этом, снижается вероятность искажений или упущений, которые могут привести к проблемам качества или разрушению здания;

– визуальная коммуникация: создавая визуальные отчеты, такие как 3D-модели или отчеты об обнаружении коллизий, которые помогают донести потенциальные проблемы до заинтересованных сторон, облегчая понимание и решение конфликтов.

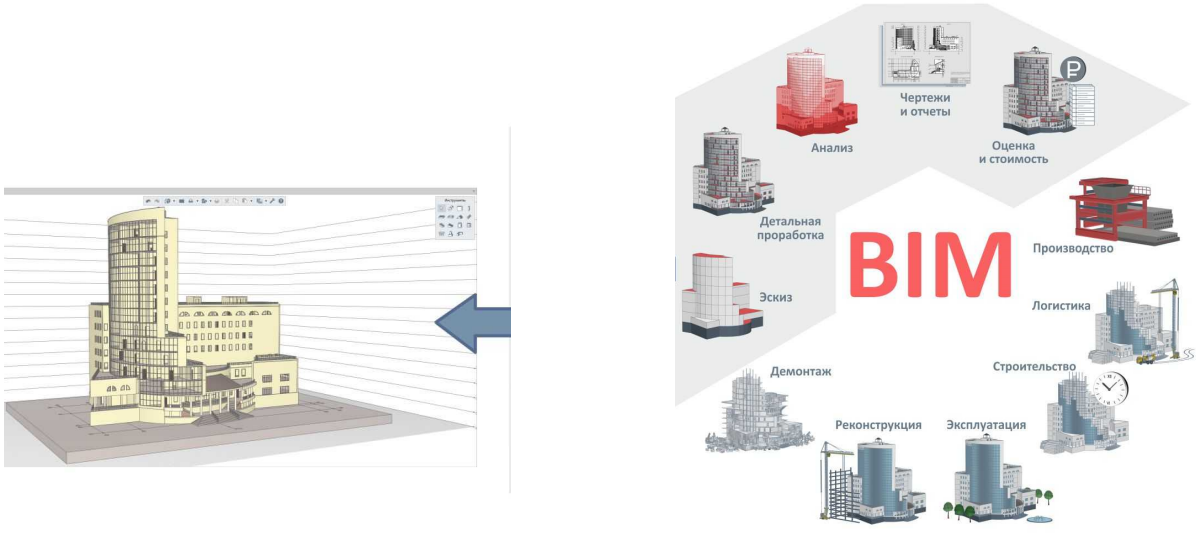


Рисунок 1 – Возможности BIM-проектирования

Тем не менее, несмотря на свои многообещающие возможности, внедрение BIM-технологий все еще сталкивается с различными проблемами и вызовами, требующими внимания и решения.

Основными трудностями, возникающими в результате внедрения BIM в производство, являются:

− высокая стоимость покупки необходимого оборудования и программного обеспечения;

− дефицит квалифицированных кадров, подготовленных для работы с BIM-технологиями;

− отсутствие нормативной базы, государственных стандартов, а также базы моделей для проектирования объектов [4];

− отсутствие перечня типовых решений;

− отсутствие прозрачного документооборота.

Одной из главных проблем, стоящих перед внедрением BIM, является необходимость перехода с традиционных методов проектирования и строительства на использование новых цифровых программ. Это требует значительных изменений в организационной структуре, подготовке и обучении специалистов, а также внедрении нового программного обеспечения и технических инструментов. Кроме того, такой переход может вызвать определенное сопротивление со стороны тех, кто уже привык работать со старыми методами, что усложняет процесс и замедляет его внедрение.

Стоимость открытия и поддержания соответствующей инфраструктуры является еще одной значительной проблемой связанной с использованием BIM-технологий. Начиная от обеспечения оборудованием и заканчивая наличием программного обеспечения и обучения – все факторы требует значительных финансовых затрат. Это особенно актуально для небольших и средних компаний, у которых может быть недостаточно ресурсов для инвестирования. В этом случае, возможность внедрения BIM может быть ограничена, что препятствует его полной реализации на рынке строительства и проектирования.

Совершенствование BIM-технологий процесс необходимый для повышения качества выпускаемых проектов как на стадии проектирования, так и на стадии строительства и эксплуатации. Типовые проекты могут выполняться классически в 2D, но для сложных и масштабных проектов целесообразнее использовать данную технологию информационного моделирования.

Еще одним важным аспектом является подготовка квалифицированных кадров, которых следует готовить не только при помощи дополнительных курсов повышения квалификации, но и в стенах высших учебных заведений [5].

Таким образом, несмотря на актуальные проблемы, внедрение BIM-технологий представляет огромный потенциал для улучшения процессов строительства и проектирования. Однако, важно учитывать все сложности и препятствия, которые могут возникнуть при развитии информационного моделирования, и разрабатывать соответствующие стратегии и планы для их преодоления. Только в таком случае можно достичь максимальной пользы от использования BIM-технологий и воплотить все многообещающие перспективы в реальность.

Литература

1. Egorova L. Actual aspects of modeling method application in organization of construction management // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019. V. 687. P. 044005.

2. Селютина Л.Г. Современные информационные технологии с позиции эксплуатации объекта капитального строительства: от информационной модели к FM // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2018. Т. 4, № 1. С. 15–23.

3. URL: https://vk.com/@bim_tech-obnaruzhenie-kollizii-v-bim-ego-preimuschestva-etapy-i-nedos (дата обращения: 27.11.2023).

4. Оценка применения BIM-технологий в строительстве НИУ МГСУ совместно с ООО «КОНКУРАТОР». М., 2016. С. 11.

5. Абалтусов Ю.А., Чатуров В.В. BIM-технологии. Проблемы их внедрения и перспективы развития в строительстве и проектировании // Молодой ученый. 2019. № 25 (263). С. 151–153.

ПРОГРАММА-РЕДАКТОР ДЛЯ ГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ И/ИЛИ

Е.Е. Черявко, В.Ю. Якутин, Д.А. Довгий, студенты каф. БИС

г. Томск, ТУСУР, yakutin03@mail.ru

Научный руководитель: Ю.В. Шабля, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС

Проект КИБЭВС-2301 – Методы построения алгоритмов комбинаторной генерации

В этой работе описана работа разрабатываемой программы, позволяющей строить и редактировать структуры деревьев И/ИЛИ. Решается задача удобного построения деревьев И/ИЛИ за счет наличия графического пользовательского интерфейса. Также предоставлен пример построенного возможной структуры дерева И/ИЛИ.

Ключевые слова: *комбинаторная генерация, дерево И/ИЛИ, вариант дерева И/ИЛИ, визуализация, графическое представление деревьев, программа-редактор*

Алгоритмы комбинаторной генерации представляют собой важный инструмент в области дискретной математики и теоретической информатики. Они используются для систематического создания элементов для заданных дискретных множеств (комбинаторных множеств) [1]. Если комбинаторное множество имеет некоторую структуру, которая может быть представлена как объединение

элементов других множеств или как декартово произведение элементов других множеств, тогда такое множество можно представить деревом И/ИЛИ [2].

Проблема автоматизации графического построения деревьев И/ИЛИ является актуальной, так как это значительно сокращает временные затраты на построение этих структур. Для решения проблемы автоматизации этого процесса в рамках проекта разрабатывается программа-редактор для графического представления деревьев И/ИЛИ.

В качестве примера на рисунке 1 представлено дерево И/ИЛИ, построенное вручную.

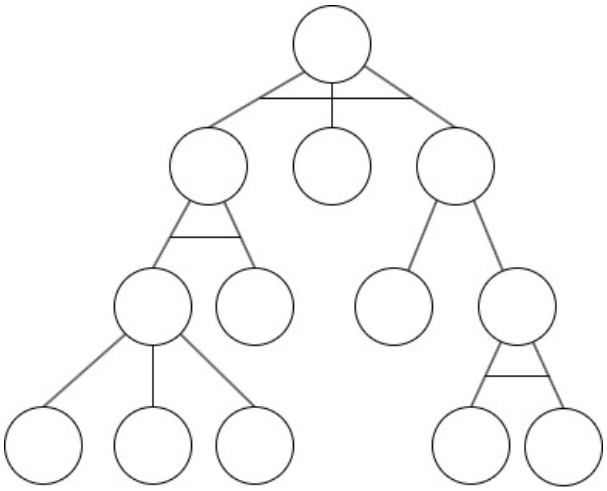


Рисунок 1 – Дерево И/ИЛИ, построенное вручную

Программа-редактор для графического представления деревьев И/ИЛИ представляет собой инструментальное средство в области комбинаторной генерации и визуализации деревьев И/ИЛИ. Эта программа разработана с целью упрощения процесса создания, редактирования различных вариантов деревьев И/ИЛИ, а также их графического представления.

Программа-редактор позволяет построить дерево И/ИЛИ, используя имеющиеся инструменты редактора. Возможность создавать дочерние узлы нажатием на интересующую вершину делает процесс интуитивным. После нажатья на одну из имеющихся в текущем дереве вершин открывается окно, где можно указать необходимое количество вершин и выбрать тип родительского узла. Диалоговое окно для ввода количества вершин и выбора типа узла представлено на рисунке 2. Когда все параметры учтены, программа автоматически генерирует новые узлы на рабочем пространстве в соответствии с указанными параметрами [3].

В случае необходимости удаления созданного узла и последующих от него дочерних узлов необходимо нажать на соответствующую кнопку, находящуюся на панели инструментов в левом верхнем углу. Разработанная панель инструментов представлена на рисунке 3.

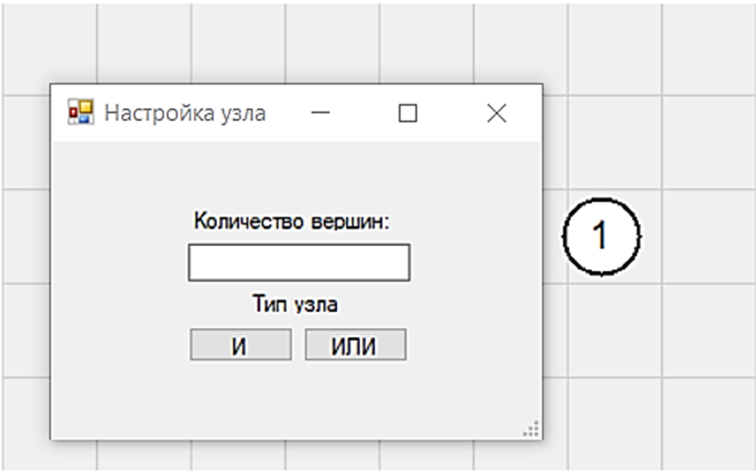


Рисунок 2 – Диалоговое окно



Рисунок 3 – Панель инструментов

На рисунке 4 представлен пример построенного дерева при помощи программы-редактора, которое соответствует построенному вручную дереву из рисунка 1. Здесь можно наблюдать узлы двух типов: И-узлы графически отличаются соединительной линией между ребрами к дочерним узлам.

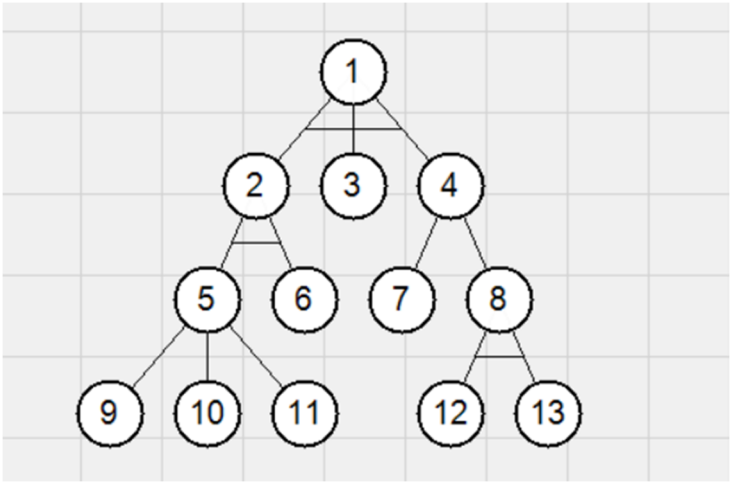


Рисунок 4 – Дерево И/ИЛИ, построенное разработанной программой

Литература

1. Шабля Ю.В., Репкин А.С., Кручинин Д.В. Анализ метода разработки алгоритмов комбинаторной генерации на основе деревьев И/ИЛИ // Наука. Технологии. Инновации : сб. науч. тр. (Новосибирск, 3–7 декабря 2018 г.). В 9 ч. Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. Ч. 2. С. 78–82.

2. Кручинин В.В. Методы построения алгоритмов генерации и нумерации комбинаторных объектов на основе деревьев И/ИЛИ. Томск : В-Спектр, 2007. 200 с.

3. Графика в Windows Forms приложении (построение геометрических фигур). URL: https://qaa-engineer.ru/grafika-v-windows-forms-prilozhenii-postroenie-geometricheskih-figur/ (дата обращения: 20.11.2023).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

С.В. Затеев, студент каф. КИБЭВС

г. Томск, ТУСУР, zateev.stanislav@gmail.com

Научный руководитель: Е.Ю. Костюченко, канд. техн. наук, доцент каф. КИБЭВС

Проект ГПО КИБЭВС-2207 – Методы машинного обучения при обработке медицинских изображений

В процессе операций на сердце доктора используют рентгеновские снимки для отслеживания положения катетера. Суть проекта заключается в разработке программного продукта, которое анализирует рентгеновский снимок и размечает его, выделяя на нем катетер. Решение данной задачи требует обращения к понятиям глубокого обучения и компьютерного зрения. В процессе работы была собрана сверточная нейронная сеть, переходящая в полносвязный перцептрон, определяющий набор характеристик области, определяющей положение катетера. Также для работы модели использовались оптимизатор Adam и метрика Дайса для решения проблемы дисбаланса классов. Полученная модель определяет положение катетера на снимке с точностью, достаточной для решения поставленной задачи.

Ключевые слова: *сегментация, глубокое обучение, компьютерное зрение, сверточная нейросеть, оптимизатор Adam, метрика Дайса*

Работа с рентгеновскими снимками часто очень неудобна из-за самого формата снимка. Так, например, при вводе в тело пациента катетера во время операций на сердце хирургам необходимо следить за ним. Однако, его размер достаточно мал, и он может быть абсолютно незаметен на рентгеновском снимке. Поэтому целью данного исследования является определение возможности использования нейросети для определения положения катетера на рентгеновском снимке, с целью снять необходимость отыскивать его самостоятельно с хирурга.

Глубокое обучение – это метод машинного обучения, который моделируется мозгом человека. Глубокое обучение использует интеллектуальные системы, называемые искусственными нейронными сетями, для обработки

информации слоями. Компьютерное зрение – это реальное применение глубокого обучения. Точно так же, как искусственный интеллект позволяет компьютерам думать, компьютерное зрение позволяет им видеть, наблюдать и реагировать [1]. На практике поставленная задача сводится к задаче сегментации изображений. Сегментация изображения – задача поиска групп пикселей, каждая из которых характеризует один смысловой объект. В статистике эта проблема известна как кластерный анализ и является широко изученной областью с сотнями различных алгоритмов [2].

На рисунке 1 представлен пример исходного изображения (слева) и размеченного изображения (справа). Стоит отметить, что на рисунке слева приведен рентгеновский снимок с примененными фильтрами для наглядности, во время работы использовались оригинальные снимки.

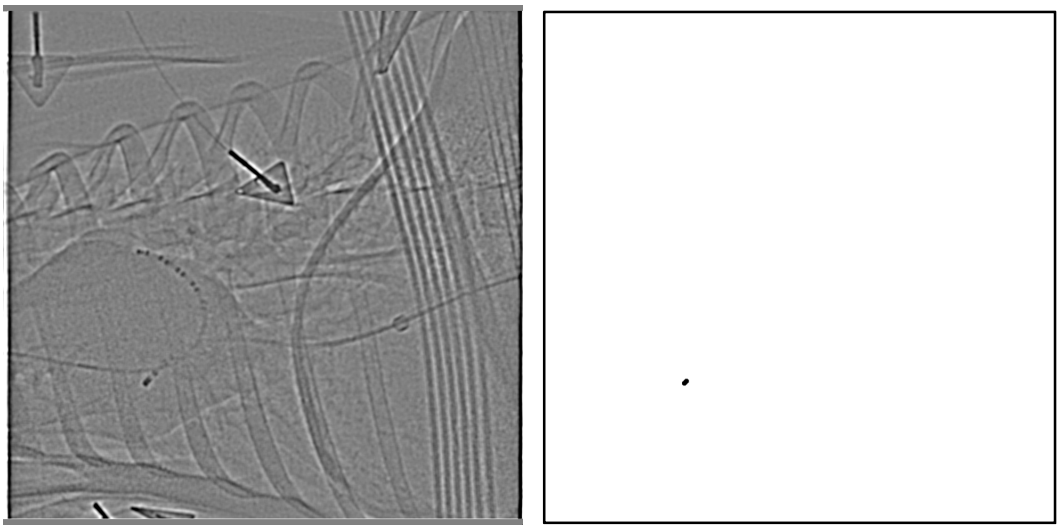


Рисунок 1 – Пример тренировочных данных

В процессе работы был определен принцип нахождения катетера. Процесс обнаружения непосредственно катетера занимает достаточно много времени, более того, в этом нет необходимости. Достаточно определить область, где находится катетер, чтобы человек (в рамках задачи – хирург) мог с легкостью определить его местоположение. Поэтому в процессе работы модель предсказывает прямоугольную область, содержащую катетер.

Принцип определения результирующих данных следующий: вычисляются минимальные и максимальные координаты пикселей, принадлежащих катетеру, высекается прямоугольник по соответствующим координатам. Полученный прямоугольник однозначно задается своей диагональю, которая определяется своими крайними точками. Поэтому для определения результирующей области достаточно определить четыре числа: координаты двух точек (концов диагонали).

В качестве модели машинного обучения для решения данной задачи была выбрана сверточная нейронная сеть, переходящая в полносвязный перцептрон.

Суть сверточной сети заключается в сведении изображения при помощи конволюции и объединения к вектору, который в свою очередь отправляется на вход полносвязной сети.

Для обучения модели использовались оптимизатор Adam, корректирующий скорость в процессе обучения в соответствии ситуацией, и метрика Дайса, решающая существующую в данном проекте проблему дисбаланса классов. На рисунке 2 представлен сокращенный вариант таблицы сравнения работы наиболее эффективных оптимизаторов. Как можно заметить, Adam показал наилучший результат.

	Оптимизатор	Количество эпох	Метрика Дайса
0	Adam	100	0.457
1	SGD	100	0.121
2	RMSprop	100	0.358

Рисунок 2 – Сравнение оптимизаторов

Наглядно архитектура использованной сети представлена на рисунке 3.

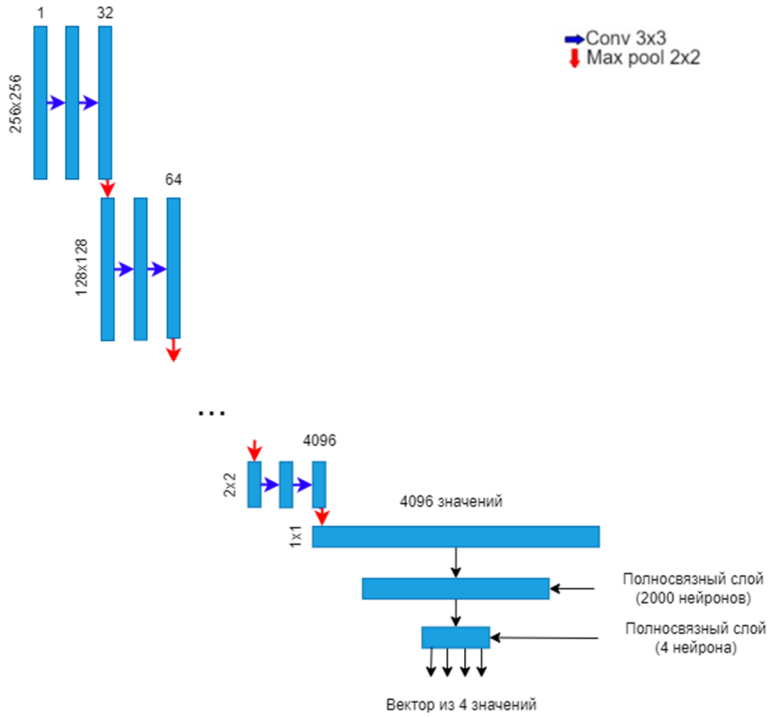


Рисунок 3 – Архитектура сети

На рисунке 4 можно увидеть результаты предсказания модели. Точность составляет 0.457 (метрика Дайса). При этом по рисунку 4 очевидно, что точность предсказания модели достаточна для визуального определения положения катетера, что и необходимо в рамках данной задачи.

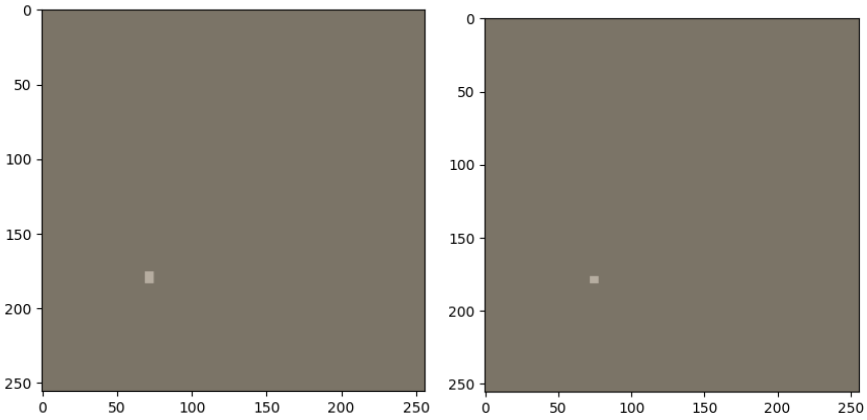


Рисунок 4 – Результат предсказания

Литература

1. Что такое машинное обучение? URL: https://aws.amazon.com /ru/what-is/machine-learning/ (дата обращения: 10.11.2023).

2. Ричард Селиски. Компьютерное зрение: алгоритмы и приложения. «Спрингер», 2010. С. 286–300.

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТОНКОПЛЕНОЧНОГО КОНДЕНСАТОРА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Е.В. Муравьев, студент каф. ФЭ

г. Томск, ТУСУР, evgenyimyravev54245@gmail.com
Научный руководитель: И.А. Чистоедова, канд. техн. наук, доцент каф. ФЭ

Проект ГПО ФЭ-1304 – Технология и формирование наноструктур

В статье приведены результаты формирования тонкопленочного конденсатора и исследования электрических параметров полученной МДМ-структуры.
Ключевые слова: *тонкопленочный конденсатор, электролитическое анодирование, оксид тантала* Ta_2O_5

Процесс анодирования представляет собой эффективный метод синтеза нанопористых оксидных слоев и отличается низкой стоимостью используемого оборудования, что делает его экономически выгодным в производственных масштабах. Тонкие пленки оксида тантала представляют собой перспективный материал для широкого спектра применений. Благодаря высокой электрической прочности, низким токам утечки и стабильности Ta_2O_5 его применяют в качестве диэлектрика в конденсаторе [1].

Цель данной работы заключается в разработке технологии формирования тонкопленочных конденсаторов на основе МДМ-структуры Ta-Ta_xO_y-Al.

В данной работе представлена технология создания тонкопленочного конденсатора на основе МДМ-структуры. В качестве нижней обкладки используется тонкая пленка тантала, нанесенная магнетронным распылением на стеклянную подложку. Верхней обкладкой является тонкая пленка алюминия, а диэлектрик получен с помощью электролитического анодирования тантала. Структура исследуемых тонкопленочных конденсаторов приведена на рисунке 1.

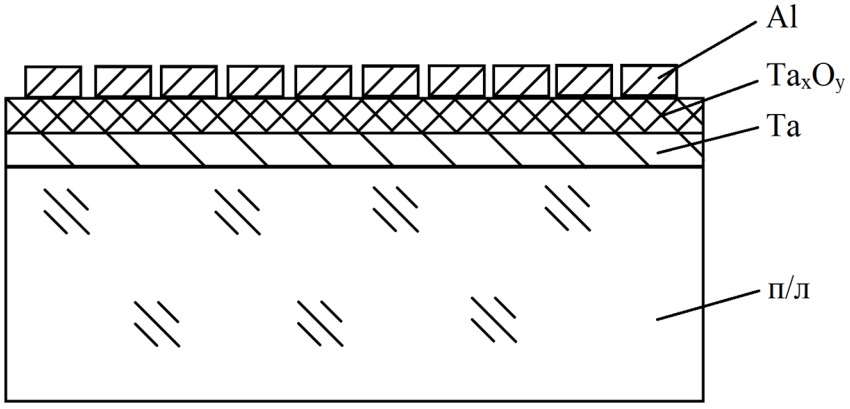


Рисунок 1 – Структура тонкопленочных конденсаторов

Для очистки стеклянной подложки размером 26×76 мм от загрязнений использована ультразвуковая ванна с 6%-м раствором гидроксида калия. Процесс очистки проводился в течение 5 минут.

Методом магнетронного распыления в вакуумной установке УВН-2М нанесена пленка тантала толщиной d(Ta) = 100 нм в атмосфере аргона при токе I = 0,4 А и напряжении U = 500 В в течение 10 минут.

Анодирование проводилось в водном растворе электролита, содержащем 1%-й раствор лимонной кислоты при U = 270 В, I = 5 мА в течение 1,5 минут. При указанных режимах скорость анодирования оксида тантала составляет $V_{ан}$ = 27 нм/мин. Анодом является пленка тантала, катодом – серебряная пластина.

Схема экспериментальной установки для проведения электролитического анодирования представлена на рисунке 2.

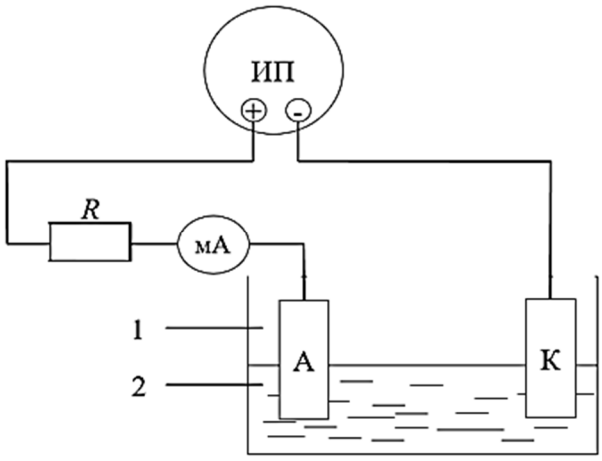


Рисунок 2 – Схема экспериментальной установки
электролитического анодирования:
1 – электролитическая ванна; 2 – электролит; А – анод;
К – катод; ИП – источник питания

В качестве верхних обкладок методом термического испарения нанесена пленка алюминия толщиной d(Al)=100 нм при токе I = 30 А и U = 400 В. На рисунке 3 представлено изображение полученных тонкопленочных конденсаторов.

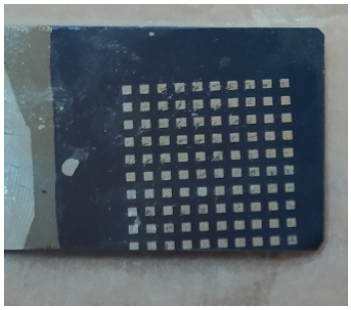


Рисунок 3 – Изображение полученных
тонкопленочных конденсаторов

Зная скорость и время анодирования, рассчитаем толщину оксидной пленки Ta_xO_y по формуле (1.1):

$$V_{ан} = \frac{d}{t} \Rightarrow d = V_{ан} \cdot t = 27 \cdot 1{,}5 = 40{,}5 \text{ нм}, \quad (1.1)$$

где d – толщина пленки Ta_xO_y, нм; t – время анодирования, равное 1,5 мин.

Результаты

Использован измеритель иммитанса Е7-20 для оценки следующих электрофизических параметров полученной структуры: емкость C_0, тангенс угла диэлектрических потерь tgδ, сопротивление R. С помощью прибора для измерения электрической прочности, основанном на подаче пилообразного напряжения, измерено напряжение пробоя $U_{пр}$ при частоте f = 1 кГц. В таблице 1 представлены результаты измерений.

Таблица 1 – Экспериментальные данные

Параметры	C_0, нФ/мм^2	tgδ	R, кОм	$U_{пр}$, В
Значение параметров	1,324±0,428	0,0322±0,0262	3,680±1,056	34,3±11,3

Из формулы (1.2) удельной емкости конденсатора рассчитаем диэлектрическую проницаемость пленки Ta_xO_y:

$$C_0 = \frac{\varepsilon\varepsilon_0}{d} \Rightarrow \varepsilon = \frac{C_0 d}{\varepsilon_0} = \frac{1{,}324 \cdot 10^{-3} \cdot 40{,}5 \cdot 10^{-9}}{8{,}85 \cdot 10^{-12}} = 20{,}5. \quad (1.2)$$

где C_0 – удельная емкость конденсатора, $\frac{\Ф}{м^2}$; ε – диэлектрическая проницаемость диэлектрика; ε_0 – диэлектрическая постоянная, равная $8{,}85 \cdot 10^{-12} \frac{\Ф}{м}$; d – толщина пленки Ta_xO_y, нм.

Рассчитаем электрическую прочность по формуле (1.3):

$$E_{пр} = \frac{U_{пр}}{d} = \frac{34}{40{,}5 \cdot 10^{-9}} = 8{,}39 \cdot 10^8 \frac{\text{В}}{\text{м}} = 8{,}39 \cdot 10^6 \frac{\text{В}}{\text{см}}. \quad (1.3)$$

Полученные результаты совпадают с экспериментальными данными, представленными в [2].

Заключение: разработана технология формирования тонкопленочного конденсатора и исследованы электрические параметры.

Литература

1. Исмаилов Т.А., Шангереева Б.А., Шахмаева А.Р. Способ получения тонких пленок (T_2O_5) для интегральных схем // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2006. Т. 1, № 1. С. 48–51.

2. Воробьева А.И., Сокол В.А. Основные закономерности процесса анодирования двухслойных тонкопленочных композиций алюминия и тантала // Белорусский гос. ун-т информатики и радиоэлектроники. Беларусь, Минск. 2011. С. 3–5.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ТОНКОЙ ПЛЕНКИ ТАНТАЛА И АЛЮМИНИЯ

Ю.В. Карпачёва, студент каф. ФЭ

г. Томск, ТУСУР, spitsyna.yu.730-1@e.tusur.ru
Научный руководитель: Ю.В. Сахаров, д-р техн. наук, проф. каф. ФЭ

Проект ГПО ФЭ – 1303 – Технология тонких пленок с низкой диэлектрической проницаемостью

Представлено исследование распределения толщины тонкой пленки тантала и алюминия.

Ключевые слова: *распределение толщины, тантал, алюминий, тонкая пленка*

Исследование распределения толщины тонкой пленки тантала и алюминия помогает оптимизировать процессы нанесения пленок и достичь более точных и эффективных результатов. Равномерность и точность распределения толщины тонких пленок в процессе изготовления играют важную роль в обеспечении устойчивости и надежности производства.

В ходе исследования было измерено поверхностное объемное сопротивление тонких пленок тантала и алюминия четырехзондовым методом.

Образцы тонких пленок тантала и алюминия были получены разными методом напыления. Тантал распыляли магнетронным методом, а алюминий – термическим. Полученная пленка тантала и алюминия была разделена на 12 равных квадратов.

Для расчета значения удельного поверхностного сопротивление необходимо знать толщину тонкой пленки для первого квадрата. Измерения проводились на интерферометре МИИ-4М.

Для расчета удельного объемного сопротивления использовалась формула:

$$\rho_V = U \cdot \frac{d \cdot \pi}{\ln 2 \cdot I}.$$

Для расчета удельного поверхностного сопротивления использовалась формула:

$$\rho_S = 4,5324\frac{U}{I}.$$

Для расчета толщины тонких плёнок использовалась формула:

$$d = \frac{\rho_V}{\rho_S}.$$

В таблице 1.1 приведены экспериментальные данные тонких пленок алюминия и тантала.

Таблица 1.1 – Экспериментальные данные тонкой пленки алюминия и тантала

Алюминий		*Тантал*	
ρ_s, $\frac{\text{Ом}}{\text{W}}$	*d*, нм	ρ_s, $\frac{\text{Ом}}{\text{W}}$	*d*, нм
3,451	83,664	102,809	69,97
3,106	92,938	104,551	68,804
2,886	100,02	141,89	50,698
3,154	91,541	269,596	26,683
3,553	81,262	1075,595	6,688
4,889	59,047	6702,589	1,073
2,814	102,6	5183,745	1,388
2,669	108,17	670,576	10,727
2,654	108,77	283,128	25,407
3,233	89,281	132,426	54,321
3,418	84,449	78,555	91,574
3,863	74,74	102,75	70,011

На рисунке 1.2 показано распределение толщины тонкой пленки алюминия. На рисунке 1.3 показано распределение толщины тонкой пленки тантала.

По полученным зависимостям распределения толщины тонкой пленки тантала и алюминия, можно сформулировать вывод о неравномерности процесса нанесения. Минимальное отклонение толщины пленок наблюдается при использовании термического метода напыления алюминия. Аналогично наблюдается наименьший разброс значений при расчете удельного поверхностного сопротивления у алюминия.

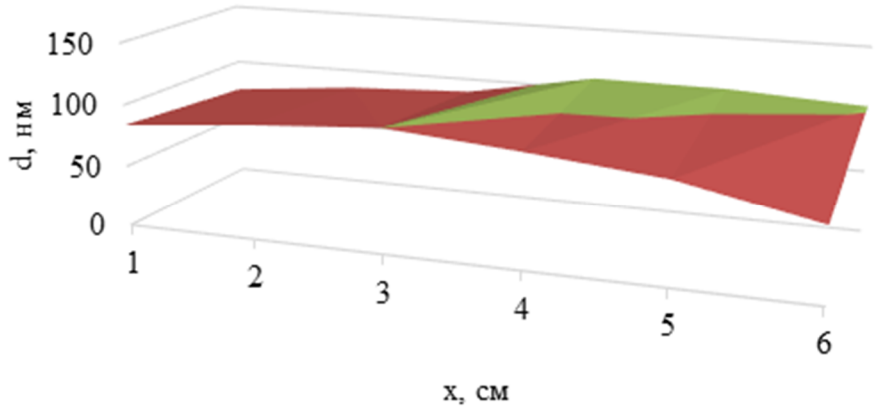


Рисунок 1.2 – Распределение толщины тонкой пленки алюминия

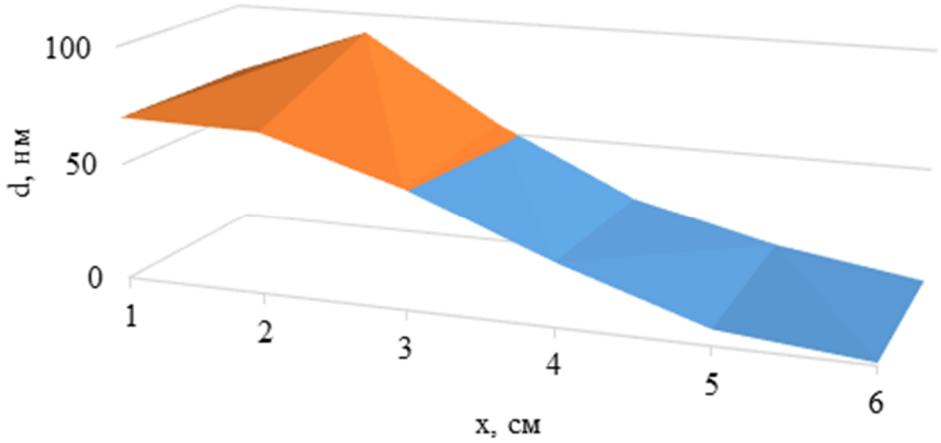


Рисунок 1.2 – Распределение толщины тонкой пленки тантала

При напылении тантала магнетронным методом распыления получается значительный разброс по толщине порядка 50 нм. Данный разброс связан с тем, что распыление происходит по кольцу, так как под мишенью расположена магнитная система. К тому же, при магнетронном распылении мишени происходит более интенсивный поток частиц в направлении перпендикулярном к поверхности. В случае, если направление отклоняется от перпендикулярного, интенсивность потока уменьшается, что ведет к неравномерному осаждению частиц. Для уменьшения разброса толщины пленки рекомендуется применять процесс отжига в вакууме.

Литература

1. Данилина Т.И., Сахаров Ю.В. Технология тонкопленочных микросхем: метод. указания по выполнению лабораторных работ. Томск : ТУСУР, 2007. 64 с.

2. Майссела Л., Гленга Р. Технология тонких пленок: справочник. НьюЙорк, 1970. 664 с.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ ИЗОЛИРУЮЩЕЙ ПОДЛОЖКИ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

В.М. Компаниец, студент каф. ФЭ

г. Томск, ТУСУР, vladkompaniets21@gmail.com
Научный руководитель: И.А. Чистоедова, канд. техн. наук, доцент каф. ФЭ

Проект ГПО ФЭ-1304 – Технология и формирование наноструктур

В статье приведены результаты оценки качества чистоты подложек.
Ключевые слова: *подложка, изолирующая подложка, качество чистоты подложки, капельный метод, метод распыления*

Подложка – один из важнейших конструктивных элементов ИМС. Проходя весь технологический маршрут, она подвергается сложным механическим, термическим, физическим и химическим воздействиям. В результате неизбежны привносимые дефекты и загрязнения, которые существенно снижают выход годных изделий. Даже мельчайшие посторонние частицы оказывают существенное влияние на качество пленки [1].

Технологически чистой считается поверхность, на которой концентрация примесей не препятствует получению заданных значений параметров микросхем и их элементов. Определение качества чистоты поверхности подложки занимает важное место на любом производстве микроэлектроники.

Актуальность

Контроль степени чистоты поверхности подложек является одной из основных технологических операций, определяющих процент выхода годных изделий микроэлектроники. На практике применяется большое количество различных методов очистки поверхностей подложек, разделяющихся на жидкостные и сухие. К жидкостному методу относятся: обезжиривание в органических растворителях, промывка в деионизованной воде, кислотное травление и др. Сухие методы включают в себя: отжиг, ионное, газовое и плазмохимическое травление.

Метод распыления

В качестве способа очистки поверхности подложки был выбран жидкостной метод, в частности – обезжиривание с последующей промывкой. Для контроля качества очистки подложки был выбран наиболее доступный и эффективный метод, получивший название «метод распыления» или «капельный метод».

Он заключается в том, что на исследуемую поверхность пульверизатором распыляется деионизованная вода. При распылении капли воды либо смыкаются, образуя непрерывную водную пленку, если поверхность чистая, либо остаются разрозненными, если на поверхности имеются гидрофобные загрязнения. Степень загрязнения поверхности данный метод позволяет выразить коли-

чественно. Погрешность такого способа составляет несколько процентов, что вполне приемлемо для практики [2].

Методика

До очистки на керамическую подложку марки ВК-96 с размерами 60×48мм серией последовательных распылений с расстояния 10 см наносится деионизованная вода. Далее подложка накрывается ровной, прозрачной поверхностью так, чтобы капли не соприкасались с ней. Через прозрачный материал производится очерчивание границ тех мест, где капли образовали водную пленку. После этого подложка помещается в ультразвуковую ванну GT SONIC (частота ω=40 кГц, мощность нагрева P =100 Вт) с растворителем. В качестве растворителя для первого опыта был выбран раствор щелочи KOH-6%. В качестве растворителя для второго опыта был выбран кислотный раствор H_2O : HNO_3 : H_2SO_4 = 2 : 1 : 1. Очистка проводилась при температуре от 20 до 80 °C. Время очистки подложки составило 5 минут. После пребывания в ультразвуковой ванне подложка снова накрывалась прозрачной поверхность с последующим очерчиванием границ. Приближая очерченные площади к элементарным геометрическим фигурам, были проведены их подсчеты с последующим суммированием. В результате, найдя отношение площади до очистки $S_{\text{ПОСЛЕ}}$ к площади после $S_{\text{ДО}}$ можно дать количественную характеристику чистоты подложки. Полученное таким образом число будет отражать величину площади очищенной поверхности.

В таблице 1 представлены экспериментальные данные.

Таблица 1 − Результаты оценки площади поверхности воды при различных условиях

Образец	Опыт № 1. Раствор KOH-6%. Время обработки 5 мин		Опыт № 2. Раствор H_2O:HNO_3:H_2SO_4. Время обработки 5 мин	
	Температура T, °C	$\frac{S_{\text{ПОСЛЕ}}}{S_{\text{ДО}}}$	Температура T, °C	$\frac{S_{\text{ПОСЛЕ}}}{S_{\text{ДО}}}$
1	20	1,37	55	1,12
2	40	2,69	65	4,52
3	60	7,93	70	7,05
4	80	19,67	80	38,13

На рисунке 2 представлена зависимость отношения площадей от температуры, отражающая степень чистоты поверхности подложки.

Из рисунка 2 следует, что с ростом температуры качество очистки подложки повышается. Состав растворителя так же влияет на степень чистоты поверхно-

сти: щелочной растворитель уступает кислотному, что прямо отражено на графике: величина чистой поверхности при очистке в щелочном растворителе при температуре 80 ºС увеличилась в 19,6 раз, а при очистке в кислотном растворе при той же температуре − более чем в 38 раз. Таким образом, рекомендуется проводить обработку изолирующих подложек от загрязнений в растворе H_2O : HNO_3 : H_2SO при температуре 80 ºС.

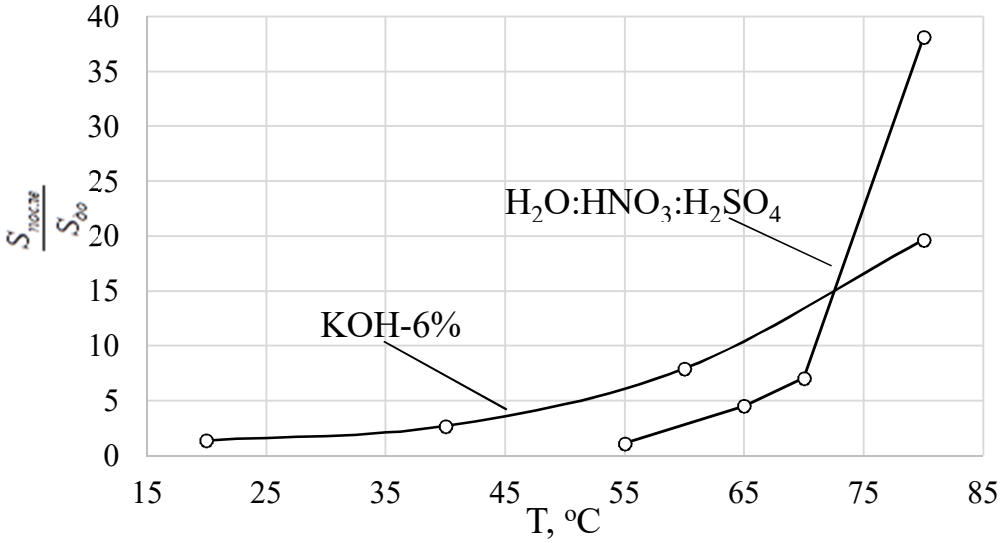


Рисунок 2 − График зависимости отношения площадей от температуры

Заключение. Жидкостная химическая очистка является эффективным способом достижения высокой степени чистоты подложки. Наиболее чистая поверхность была получена при обработке подложки в кислотном растворе при температуре 80 ºС. Это свидетельствует о том, что данная комбинация состава растворителя и температуры обеспечивает оптимальные условия для удаления загрязнений с поверхности подложки.

Литература

1. Цветкова А.А. Жидкостная химическая очистка керамических подложек : URL: https://sci-article.ru/stat.php?i=1512481629&ysclid=lpf6qjet11489357940 (дата обращения: 18.11.23).

2. Свертков Е.В. Метод сравнительной оценки степени чистоты кремниевых подложек : URL: https://studvesna.ru/db_files/articles/320/thesis.pdf (дата обращения: 19.11.23).

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ КАРБИДА И НИТРИДА ЦИРКОНИЯ

Е.Д. Кузьменко, студент отделения материаловедения

г. Томск, ТПУ, kuzmenko70egor@yandex.ru
Научный руководитель: С.В. Матренин, канд. техн. наук, доцент ОМ

В ходе работы были консолидированы и исследованы керамики на основе карбида и нитрида циркония. Данные керамики были спечены двумя методами: методом горячего прессования и методом искрового плазменного спекания. Консолидация производилась при температуре 2000 ℃, давлении 30 МПа. Выдержка при данной температуре составила 15 минут. В исследовании был определен гранулометрический состав консолидируемых порошков карбида и нитрида циркония ситовым методом. Были определены механические свойства исследуемых керамик методом индентирования: твердость, модуль упругости, трещиностойкость. Были определены кажущиеся и истинные плотности исследуемых образцов и установлены их пористости.
Ключевые слова: *керамика, физико-механические свойства, горячее прессование, искровое плазменное спекание, карбид циркония, нитрид циркония*

Были подготовлены композиции следующих составов: ZrC, ZrN, 80 мас.% ZrC – 20 мас.% ZrN, 50 мас.% ZrC – 50 мас.% ZrN, 20 мас.% ZrC – 80 мас.% ZrN, 33 мас.% ZrC – 33 мас.% ZrN – 33 мас.% ZrO2. Смешивание композиций производилось мокрым способом. В работе применялось два вида спекания. Образцы были консолидированы методом горячего прессования и методом искрового плазменного спекания при температуре 2000 ℃, давлении 30 МПа, с выдержкой 15 минут.

Было произведено исследование гранулометрического состава порошков карбида и нитрида ситовым методом. Было установлено, что в порошке карбида циркония преобладает фракция с размером частиц свыше 100 мкм, в порошке нитрида циркония менее 40 мкм.

С использованием методов индентирования были определены механические свойства исследуемых образцов. Твердость исследуемых образцов определялась на приборе ПМТ-3 (рисунок 1).

Наибольшая твердость была зафиксирована для образца состава 33 мас.% ZrC – 33 мас.% ZrN – 33 мас.% ZrO2. Было установлено, что двойные керамики имеют большую твердость по сравнению с однокомпонентными керамиками: ZrC, ZrN. Также методом индентирования были определены модули упругости исследуемых образцов на приборе NanoIndenter G200. Было установлено, что наибольшим модулем упругости обладает керамика состава 33 мас.% ZrC – 33 мас.% ZrN – 33 мас.% ZrO2. Для данной керамики модуль упругости составил

767 ГПа. Также как и в случае с твердостью наблюдалось увеличение модуля упругости для двойных керамик по сравнению с однокомпонентными. Данное увеличение связано с усложнением кристаллохимического состава многофазных керамик [1, 2]. Для исследуемых керамик были определены критические коэффициенты интенсивности напряжения по методу Ниихары [3]. Для керамики состава 33 мас.% ZrC – 33 мас.% ZrN – 33 мас.% ZrO2 критический коэффициент интенсивности напряжения составил 6,03 МПа·м2. При этом наибольший критический коэффициент интенсивности напряжения был зафиксирован для керамики состава 50 мас.% ZrC – 50 мас.% ZrN, значение составило 8,65 МПа·м2. Высокая трещиностойкость данного образца хорошо коррелирует с его наименьшей среди исследуемых двойных керамик твердостью.

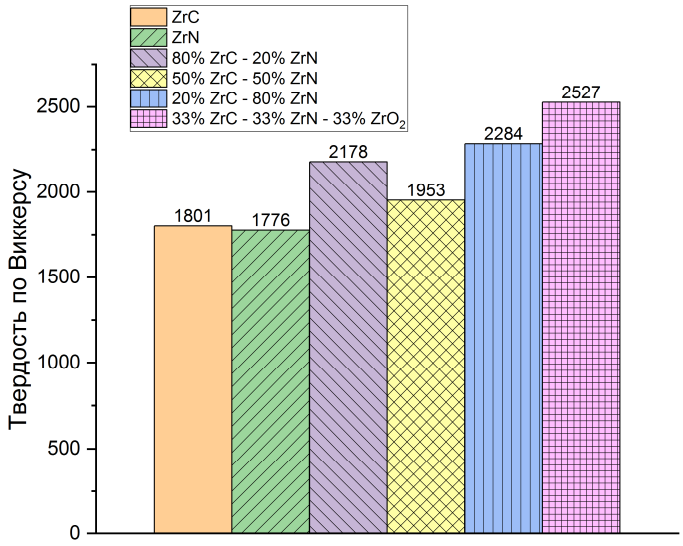


Рисунок 1 – Твердость исследуемых образцов

В ходе работы были установлены истинные и кажущиеся плотности образцов. Истинные плотности определялись по правилу аддитивности, кажущиеся с применением аналитических методов. По полученным данным рассчитывалась пористость образцов (рисунок 2).

Было установлено, что наименьшей плотностью и пористостью среди исследуемых керамик обладает керамика состава: 33 мас.% ZrC – 33 мас.% ZrN – 33 мас.% ZrO2. Для двойных керамик наблюдается следующая зависимость, с увеличением содержания нитрида циркония плотность возрастает, а пористость снижается.

В связи со значительной твердостью, высоким модулем упругости, низкой пористостью среди исследуемых керамик выделяется керамика состава 33 мас.% ZrC – 33 мас.% ZrN – 33 мас.% ZrO2. Данная керамика относится к классу инструментальных материалов и является перспективным материалом для изготовления режущего инструмента.

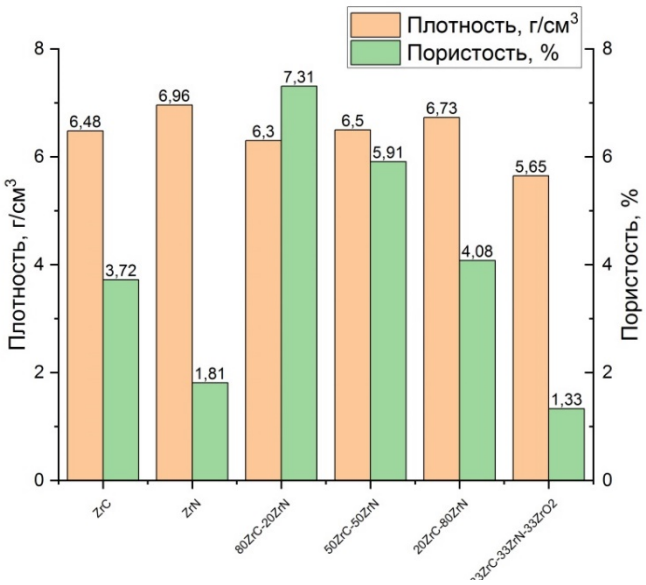


Рисунок 2 – Плотность и пористость
исследуемых керамических образцов

Литература

1. Harrison R.W., Lee W.E. Processing and properties of ZrC, ZrN and ZrCN ceramics: a review // Advances in Applied Ceramics. 2016. Vol. 115, № 5. P. 294–307.

2. Lengauer W. Transition metal carbides, nitrides, and carbonitrides. Weinheiin : Wiley-VCH Verlag GmbH, 2008. P. 202–252.

3. A critical Evaluation of Indentation Techniques for Measuring Fracture Toughness: I, Direct Crack Measurements / G.R. Anstis, P. Chantikul, B.R. Lawn, D.P. Marshall // Journal American Ceramic Society. 1981. Vol. 64, № 9. P. 533–538.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОНУСНОГО ГРЕБЕНЧАТОГО ВОЛНОВОДА НА ОСНОВЕ ТОНКОПЛЕНОЧНОГО НИОБАТА ЛИТИЯ

А.С. Мищенко, М.В. Дандерфер, каф. ЭП,
А.А. Гуляева, инженер лаб. ФИС ТУСУР

г. Томск, ТУСУР, michshenko.as@gmail.com
Научный руководитель: И.В. Кулинич ст. научный сотрудник ЛФИС ТУСУР, канд. техн. наук

Проект ФЭ-2201 – Приборы и их технологии высокоскоростных коммуникационных систем

Объектом исследования являлся конусный гребенчатый волновод на основе тонкопленочного ниобата лития на изоляторе диоксида кремния (ТНЛНИ), схема его построения представлена в работе. Также, разработана математическая

модель конусного гребенчатого волновода, используя которую было проведено исследование зависимости оптических потерь в волноводной структуре от его ширины сужения.
Ключевые слова: *фотонная интегральная схема (ФИС), конусный гребенчатый волновод, ТНЛНИ, $LiNbO_3$*

Последние несколько десятилетий ознаменовались бурным развитием фотонных устройств. Не приходится сомневаться, что будущее наноэлектроники лежит в области фотонных интегральных схем (ФИС). Переход от электронных интегральных схем к ФИС обусловливается тем, что фотонные устройства обеспечивают в 1000 раз большую скорость обработки и передачи данных и помехозащищенность от внешних радиопомех [1].

Качественное отличие достигается благодаря использованию:

1) фотонов для переноса сигнала;

2) базовых соединительных элементов (волноводов) для связи между элементами ФИС.

В частности, большой интерес представляют гребенчатые волноводы на основе ТНЛНИ. Их отличают особые электрооптические и нелинейные свойства, которые позволяют создавать на его основе как пассивные, так и активные элементы ФИС [2]. Данные волноводы могут отличаться геометрией, размерами поперечного сечения и выполняемыми функциями [3–5].

Тенденция к миниатюризации интегральных схем усложняет задачу ввода света в ФИС. Такая задача имеет несколько перспективных вариантов решения, но, как и задача соединения элементов ФИС с разной геометрией поперечного сечения, все еще не имеет универсального решения и остается нерешенной. Решением обоих этих задач могут являться конусные гребенчатые волноводы на основе ТНЛНИ. Поэтому, целью данной работы является разработка и исследование конусного гребенчатого волновода на основе ТНЛНИ, обеспечивающего наибольшую эффективность передачи светового излучения, т.е. обеспечивающего наименьшие оптические потери.

В рамках данной работы, была построена модель, состоящая из трех последовательно соединенных волноводов. В данной модели, световое излучение с длиной волны 1550 нм, распространяется в волноводе 1, имеющем ширину d1. Затем свет попадает в конусный волновод 2, имеющий протяженность L, который сужается до ширины волновода 3, равную d2. Показатели преломления сердцевин волноводов на основе $LiNbO_3$ и оболочек для всех волноводов на основе SiO_2 равны $n_1 = 2{,}2$ и $n_2 = 1{,}444$, соответственно (рисунок 1).

В ходе работы было проведено исследование зависимости оптических потерь S_{21} от ширины узкой части сердцевины конусного волновода d_2, при различных показателях ширины сердцевины конусного волновода на входе d_1 равными 3,1 мкм, 1,55 мкм и 0,775 мкм.

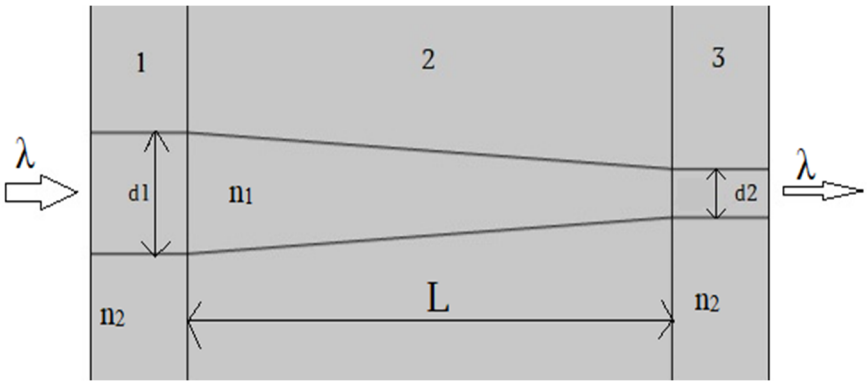


Рисунок 1 – Схематичное изображение
исследуемой модели конусного волновода

Изменения d_2 осуществлялись в диапазонах от 0,31 мкм до 2,945 мкм с шагом 0,155 мкм для ширины d_1 равной 3,1 мкм, от 0,155 мкм до 1,395 мкм с шагом 0,155 мкм для d_1 равной 1,55 мкм и от 0,775 мкм до 0,543 мкм с шагом 0,0775 мкм для d_1 равной 0,775 мкм. Длина конусной волноводной структуры L составляла 100 мкм во всех проведённых исследованиях.

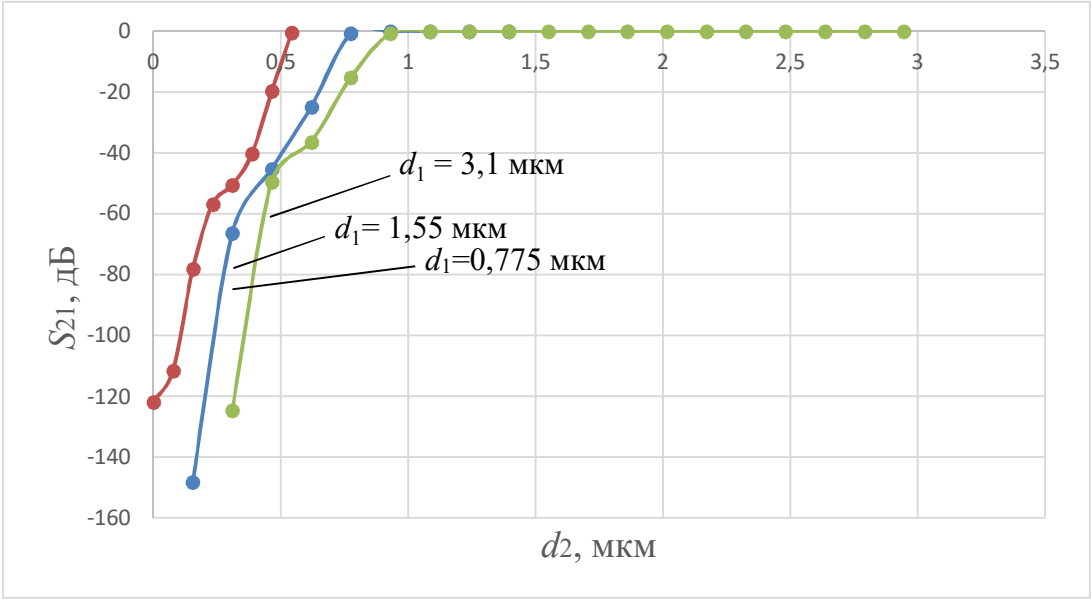


Рисунок 2 – График зависимости оптических потерь S21
от ширины узкой части сердцевины конусного волновода d2

Из графика видно, что при d_1 равном 3,1 мкм, при сужении конусного волновода более чем на 70% происходит значительное увеличение оптических потерь S_{21}. Аналогично, значительное увеличение оптических потерь S_{21} при ширине d_1 равной 1,55 мкм и 0,775 мкм возникает при сужении конусного волновода более чем на 50% и 30%, соответственно.

В ходе выполнения данной работы была разработана математическая модель конусного гребенчатого волновода на основе ТНЛНИ. Также было проведено исследование зависимости оптических потерь в конусном гребенча-

том волноводе на основе ТНЛНИ от его ширины сужения. Результаты данного исследования показали, что для ширины волновода на входе конусного элемента равной 3,1, 1,55, 0,775 мкм, при сужении более чем на 70, 50 и 30%, соответственно, происходит значительное увеличение оптических потерь S_{21}.

Литература

1. Якушенков П.О. Фотонные интегральные схемы // ФОТОНИКА. 2017. V. 68, № 8.

2. Heterogeneous lithium niobate photonics on silicon substrates / P. Rabiei [et al.] // Optics express. 2013. V. 21, № 21. P. 25573–25581.

3. Silicon rib-loaded LiNbO3 waveguide polarization beam splitter based on bound state in the continuum design / Yicun Yao, Liqiang Zhang, Yang Sun, Nan-Kuang Chen [et al.] // Optics Communications. 2021. V. 497. P. 127190, ISSN 0030-4018.

4. Кулинич И.В. Гребенчатый Y-делитель на основе тонкопленочного ниобата лития / И.В. Кулинич, А.А. Гуляева, Е.В. Шестериков [и др.] // Наноиндустрия. 2020. Т. 13, № S5 – 2 (102). С. 370–374.

5. Prost M., Liu G., Ben Yoo S. J. A Compact Thin-Film Lithium Niobate Platform with Arrayed Waveguide Gratings and MMIs // 2018 Optical Fiber Communications Conference and Exposition (OFC), San Diego, CA, USA. 2018. Pp. 1–3.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ЗАРЯДА НА КРИСТАЛЛЕ НИОБАТА ЛИТИЯ ПРИ ПИРОЭФФЕКТЕ

А.В. Пестова, М.Д. Гепнер, Н.В. Гуменчук, студенты каф. ЭП

г. Томск, ТУСУР, pest.0303@mail.ru
Научный руководитель: Л.Н. Орликов, д-р техн. наук, проф. каф. ЭП

Проект ГПО ЭП-0710 – Электрофизическая обработка композиционных материалов

Исследуется генерация пироэлектрического тока и распределение электрического потенциала по поверхности кристалла ниобата лития, при нагреве и охлаждении в диапазоне температур 23–70 градусов при атмосферном давлении. Кристалл имеет диаметр 13 мм и высоту 7 мм с +Z ориентацией к аноду. Расстояние от кристалла до анода составляет 1 мм. За один цикл нагрева со скоростью 8 К/мин наблюдается 8-10 импульсов генераций электронного тока (200 мА, 5 нс). Работа может найти применение для построения гибких зондов сухой стерилизации медицинских изделий.

Ключевые слова: *пироэффект, ниобат лития, искровой пробой*

Актуальность работы – замена рентгеновских установок, громоздких электровакуумных приборов, более удобными твердотельными малогабаритными источниками излучений.

При нагреве и охлаждении кристалла ниобата лития возникает рентгеновское излучение, применяемое для диагностики биологических объектов, рыхлых горных пород или для научных исследований [1, 2]. Однако, малая интенсивность излучения, сдерживает практическое применение рентгеновских излучателей на пироэффекте. Одной из причин малой интенсивности генерации является недостаточная изученность распределения электрического потенциала по поверхности кристалла в процессе его нагрева или охлаждения. Это сдерживает проектирование катодных узлов устройств на пироэффекте из-за паразитных токов утечки.

В [2] рассматривается распределение поверхностных токов утечки потенциала в прямоугольном исполнении кристалла.

Целью данной работы является исследование формирования поверхностного заряда на осесимметричном кристалле ниобата лития в зависимости от температуры нагрева и охлаждения. В данной работе рассматривается осциллографическая регистрация процесса импульсной генерации потенциала и прямое измерение статического потенциала.

Для экспериментов использовался кристалл ниобата лития +Z среза диаметром 13 мм и высотой 7 мм. Кристалл устанавливался на прогреваемой поверхности. Над верхней плоскостью кристалла на расстоянии 2 мм устанавливался плоский анод. Ток разряда снимался с анода с помощью согласующего резистора R сопротивлением 1,5 Ом и регистрировался осциллографом АКИП 4119/3. Потенциал поверхности измерялся электростатическим вольтметром С-2,5 с помощью зондов с наконечниками диаметром 0,1 мм. На рисунке 1 представлена схема экспериментальных исследований.

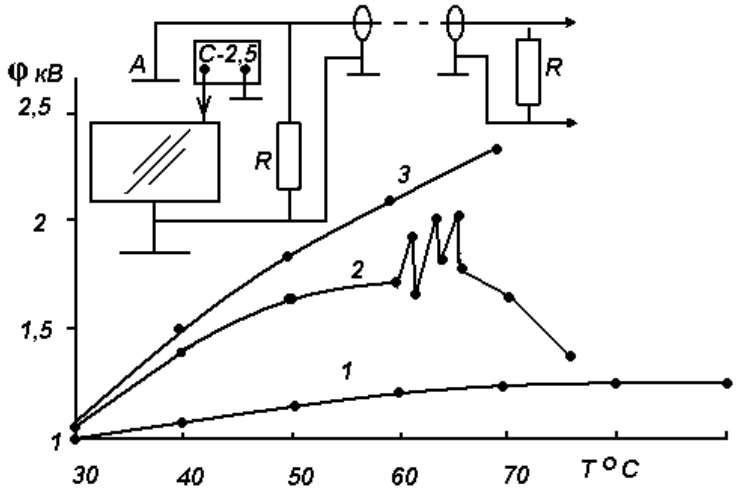


Рисунок 1 – Зависимость потенциала на плоской поверхности кристалла от температуры нагрева: 1 – 4 К/мин; 2 – 8 К/мин; 3 – остывание

В ряде случаев наблюдаются скачки поверхностного потенциала на ± 500 В, что объясняется переполяризацией части доменов кристалла. На рисунке 2 представлена диаграмма распределения потенциала по кристаллу при различных темпах нагрева до температуры 50 °С.

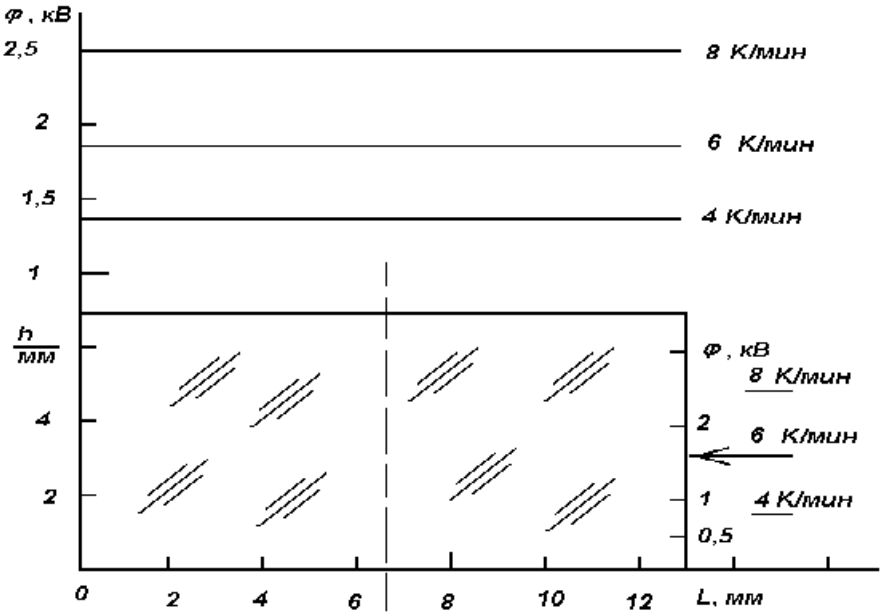


Рисунок 2 – Диаграмма распределения потенциала по кристаллу

Наибольший потенциал (до 2,5 кВ относительно «земли») на плоской поверхности кристалла наблюдается при скорости нагрева 8 К/мин и температурах 313-333 К (40–60 °С). На боковой поверхности потенциал центральной части цилиндра достигал 1,6 кВ. На рисунке 3 представлена осциллограмма режима электронной генерации на анод в режиме нагрева образца.

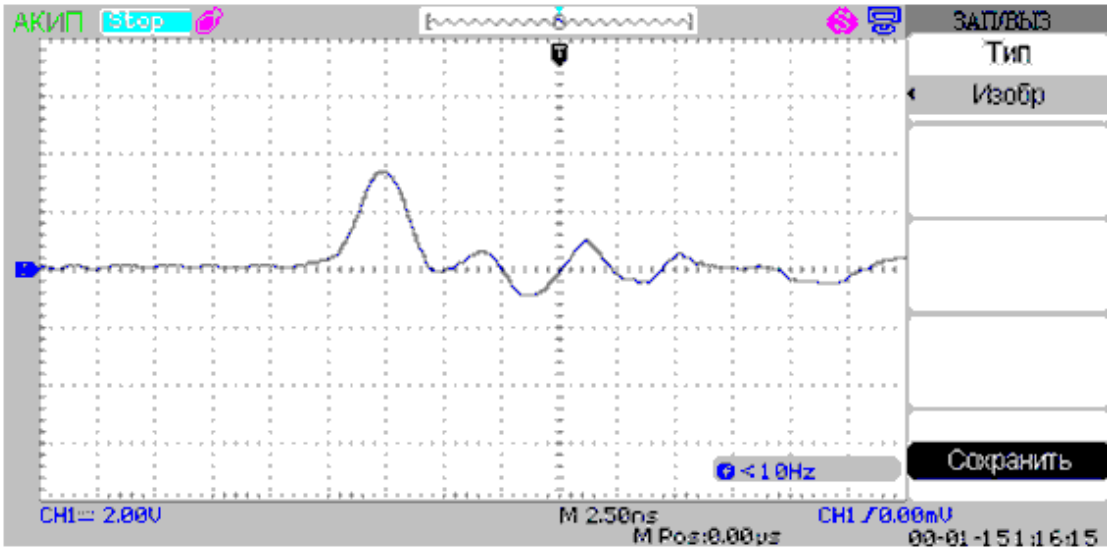


Рисунок 3 – Осциллограмма режима электронной генерации
(T = 37 °С, 50 мА/дел, 2,5 нс/дел, 8 К/мин)

Пробой на анод почти не оказывает влияния на изменение бокового поверхностного потенциала, поскольку разряд по поверхности развивается за микросекунды.

Полученные результаты и выводы. Из приведенных зависимостей видно, что максимальное значение потенциала достигается при скорости 8 К/мин. Выполнение отверстий диаметром 1 мм в диэлектрической крышке, закрывающей поверхность кристалла, показало одинаковый ток пробоя с кристалла, что подтверждает относительное постоянство потенциала на поверхности. Полученные результаты могут найти применение при конструировании устройств сухой стерилизации малогабаритных медицинских изделий в полевых условиях.

Литература

1. Brownridge J.D., Shafroth S.M. Self-focused electron beams produced by pyroelectric crystals on heating or cooling in dilute gases // Applied Physics Letters. 2001. V. 79, № 20. P. 3364–3366.

2. Электризация боковой поверхности Z-ориентированного монокристалла ниобата лития при пироэлектрическом эффекте / А.Н. Олейник, П.В. Каратаев, А.А. Кленин [и др.] // Известия вузов. Сер. Физика. 2020. Т. 63, № 1. С. 107–112.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МДМ-СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ПЛЕНОК ПЕНТАОКСИДА ТИТАНА И ПЕНТАОКСИДА ТИТАНА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПРИМЕСЬЮ УГЛЕРОДА

И.С. Сивакова, Е.В. Герасимов, студенты каф. ФЭ

Томск, ТУСУР, sivakova.i.320-2@e.tusur.ru
Научный руководитель: Ю.В. Сахаров, каф. ФЭ, профессор, д-р техн. наук

ФЭ-1303 – Технология тонких пленок с низкой диэлектрической проницаемостью

В данной статье проведено сравнительное исследование электрофизических характеристик МДМ-структур на основе пентаоксида титана и его модификация с примесью углерода. Для проведения эксперимета, были подготовлены конденсаторные структуры с использованием диэлектрических пленок пентаоксида титана и МДМ-структур с примесью углерода. Пленки из пентаоксида титана были получены с помощью метода магнетронного распыления.

Было установлено, что при использовании метода магнетронного распыления и модифицированные углеродом мишени титана, на структуре наблюдается снижение тангенса угла диэлектрических потерь. Этот эффект позволяет расширить область применения диэлектрика в производстве интегральных микросхем.

Ключевые слова: *диэлектрик, модификация, МДМ-структура, пентаоксид титана, пористость*

Увеличение стоимости производства и одновременная минимизация технологических процессов в микроэлектронике, вызывает интерес к поиску и исследованию новых материалов с уникальными свойствами.

Современный и недорогой метод получения пленок, обладающих уникальными свойствами – метод анодирования металлов. Простота электрохимических методов получения пористых материалов и возможность управления их свойствами делают их удобными объектами для изучения. Однако все они требуют использования агрессивных реагентов. Также эти методы невозможно применить в вакуумной среде, что затрудняет их интеграцию в производственные процессы.

С учетом вышеуказанных факторов, целью данной работы заключается разработка метода получения пористых пленок пентаоксида титана, путем их модификации углеродом в плазме тлеющего разряда.

В ходе эксперимента были проведены исследования конденсаторных структур на основе диэлектрических пленок TiO_2, а также МДМ-структур, модифицированных примесью углерода. Степень модификации углеродом составила 30%, расчет производился из процента занятой активной площади на мишени углеродными дисками. Исследуемые пленки были получены методом магнетронного распыления, при котором титановая мишень распылялась бомбардировкой ионами газа (O_2) и осаждалась в виде тонкой оксидной пленки [1].

Полученные конденсаторные матрицы состояли из 12 конденсаторов, а в качестве контактов использовался алюминий (Al), полученный методом термического испарения в вакууме. Средняя толщина диэлектрических пленок составила 120 нм.

Основное внимание в работе было уделено установлению связи между уровнем модификации пленок TiO_2, TiO_2+C и частотными свойствами, для этого была построена частотная зависимость емкости и тангенса угла диэлектрических потерь, представленные на рисунках 1 и 2.

Измерение частотных зависимостей проводилась для каждой конденсаторной матрицы на одном из 12 конденсаторов, параметры которого наиболее близкие к средним значениям.

Модификация примесью углерода пленок TiO_2 привела к уменьшению изменения емкости в исследуемом диапазоне частот. Таким образом, можно сделать вывод, что добавление углерода в состав пленки способствует улучшению частотных свойств исследуемых структур.

Также модификация пленок TiO_2 с добавлением примеси углерода привела к уменьшению изменения тангенса угла диэлектрических потерь в исследуемом диапазоне частот.

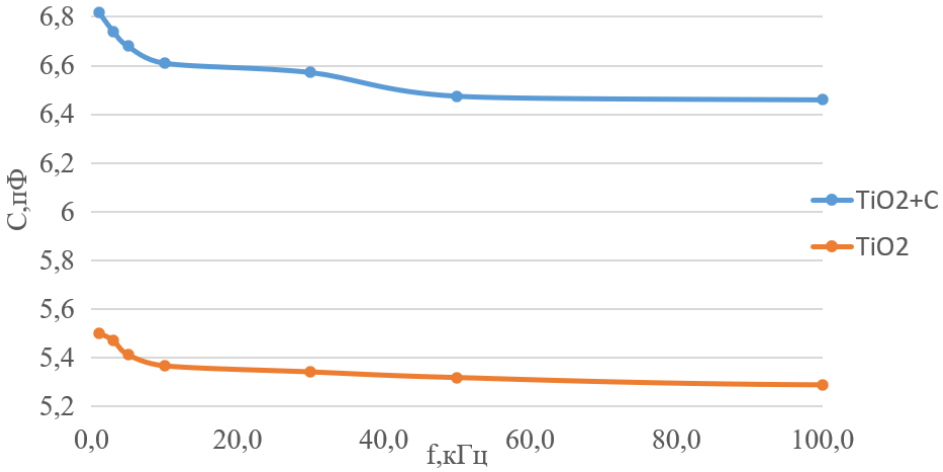


Рисунок 1 – Зависимость емкости конденсаторов от частоты

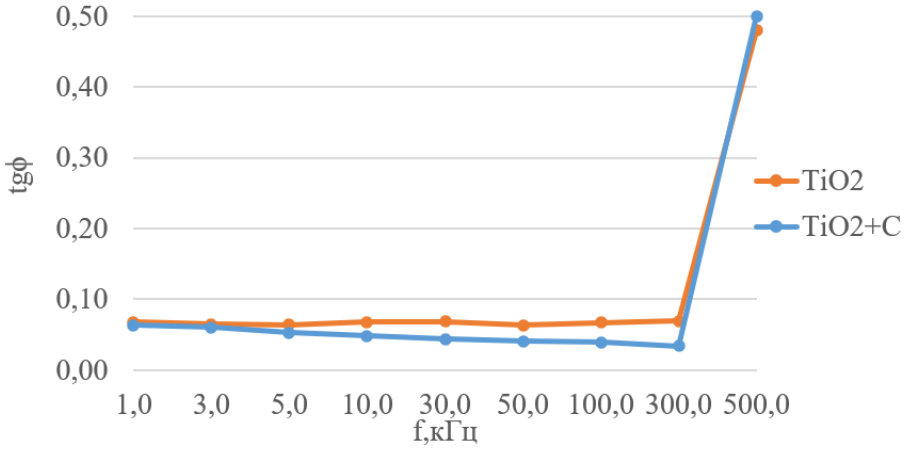


Рисунок 2 – Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от частоты

Можно сделать вывод, что пленки с модификацией углеродом показывают увеличение среднего значения ёмкости и меньшего значения тангенса угла диэлектрических потерь на рабочем диапазоне частот диоксида титана. Это приводит к увеличению диапазона применяемых приборов.

Таким образом, проведенные исследования в данной работе позволили улучшить электрические свойства диэлектрика и расширить его область применения в производстве интегральных микросхем.

Литература

1. Корзо В.Ф. Диэлектрические пленки в микроэлектронике : учеб. пособие. М. : Энергия, 1977. С. 146–147.

2. Сахаров Ю.В. Структура и свойства пористых оксидных пленок, модифицированных углеродом : дис. … д-ра техн. наук. Томск : ТУСУР, 2018. С. 45–51.

3. Троян П.Е. Исследование свойств пленок пористого диоксида кремния нанометровой толщины // Доклады ТУСУР. Томск : ТУСУР, 2010. С. 56–58.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МДМ-СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ПЛЕНОК ПЕНТАОКСИДА ТАНТАЛА И ДИОКСИДА КРЕМНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПРИМЕСЬЮ УГЛЕРОДА

Д.А. Чех, И.А. Стуколов, студенты каф. ФЭ

Томск, ТУСУР, stukolov.ivan76@gmail.com
Научный руководитель: Ю.В. Сахаров, каф. ФЭ, профессор, д-р техн. наук

ФЭ-1303 – Технология тонких пленок с низкой диэлектрической проницаемостью

В работе приведены результаты сравнительных исследований электрофизических характеристик МДМ-структур из пентаоксида тантала, диоксида кремния и их модификаций с примесью углерода. В качестве объекта исследование были использованы конденсаторные структуры на основе диэлектрических плёнок пентаоксида тантала, диоксида кремния с примесью углерода. Исследуемые плёнки были получены с помощью метода магнетронного распыления в атмосфере кислорода из компактных мишеней тантала и кремния.
В результате внедерния углерода в объём диэлектрика, он способствует образованию пористой структуры плёнки. Степень пористости плёнки зависит от концентрации внедренного углерода.
Ключевые слова: *тонкие пленки, пористые пленки, диоксид кремния, пентаоксид тантала*

В связи с созданием собственной компонентной базы при использование современных технологических процессов в микроэлектронике вызывает интерес к поиску и исследованию новых материалов с новыми свойствами. В частности, внимание привлекают пористые пленки неорганических оксидных диэлектриков.

Большая часть современных методов получения пористых пленок основана на электрохимии. Однако все они требуют использования агрессивных реагентов и имеют нестабильные результаты при формировании тонких оксидных слоев. Эти методы невозможно применить в вакуумной среде, что затрудняет их интеграцию в производственные процессы интегральных схем.

В связи с этим, цель данной работы – установление связей между уровнем модификации пленок пентаоксида тантала и диокида кремния и их термостабильностью, а также электрическими свойствами.

В ходе эксперимента были исследованы конденсаторные структуры на основе диэлектрических пленок Ta_2O_5, SiO_2, а также их модификаций углеродом. Исследуемые оксидные пленки были получены методом магнетронного распыления, в котором танталовая и кремниевая мишени распыляются бомбардировкой ионами газа (O_2) [1].

Углерод в объеме диэлектрика отсутствует как в чистом виде, так и в виде соединений (карбидов), вследствие его ухода в составе соединения CO_2, приводящему к разрыхлению пленки и формированию развитой самоорганизующейся пористой структуры [2, 3]. Степень модификации углеродом (S_c) составила 45%. Она рассчитывается исходя из процента занятой активной площади на мишени углеродными дисками.

Каждая конденсаторная матрица состояла из 12 конденсаторов. В качестве контактов используется Al, полученный методом термического испарения в вакууме. Толщина контактов составляет 100 нм. Средняя толщина для Ta_2O_5 и Ta_2O_5+C составила 130 нм, а для SiO_2 и SiO_2+C – 100 нм.

Для установления связи между уровнем модификации пленок Ta_2O_5, SiO_2 и электрическими свойствами были построены частотные и температурные зависимости емкости и тангенса угла диэлектрических потерь, представленные на рисунках 1–4.

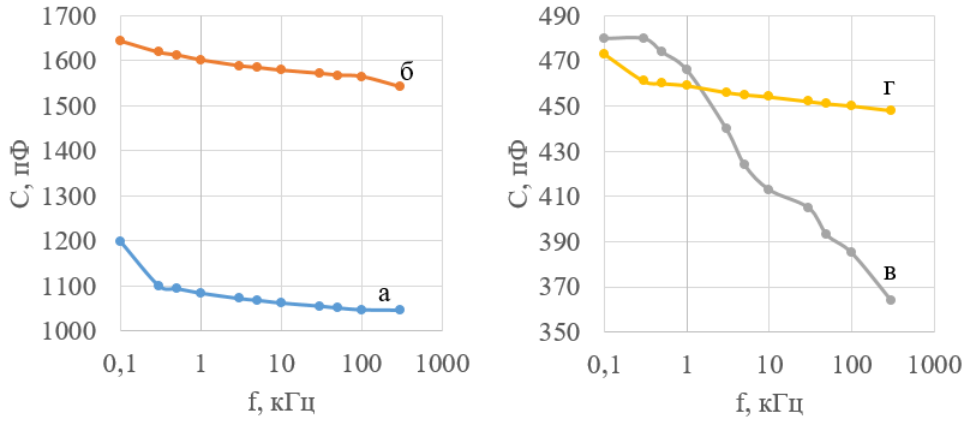


Рисунок 1 – Емкостно-частотная зависимость:
а – Ta_2O_5 (S_c = 0%); *б* – Ta_2O_5+*C* (S_c = 45%); *в* – SiO_2 (S_c = 0%); *г* – SiO_2+*C* (S_c = 45%)

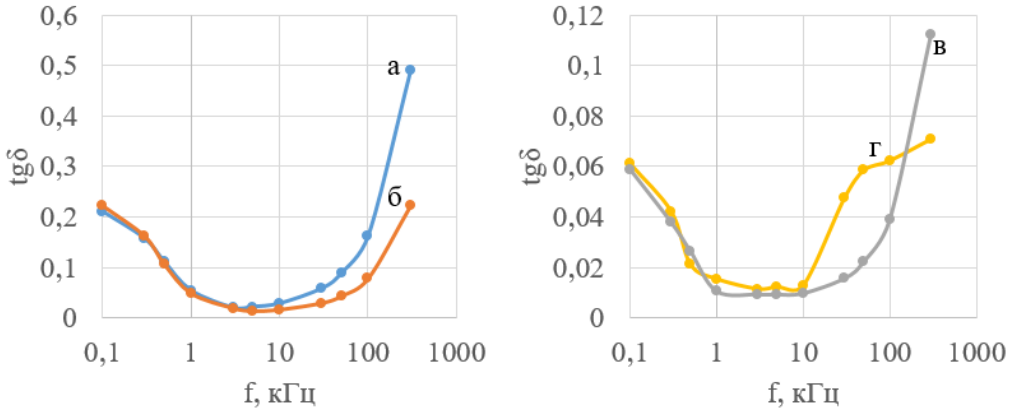


Рисунок 2 – Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры:
а – Ta_2O_5 (S_c = 0%); *б* – Ta_2O_5+*C* (S_c = 45%); *в* – SiO_2 (S_c = 0%); *г* – SiO_2+*C* (S_c = 45%)

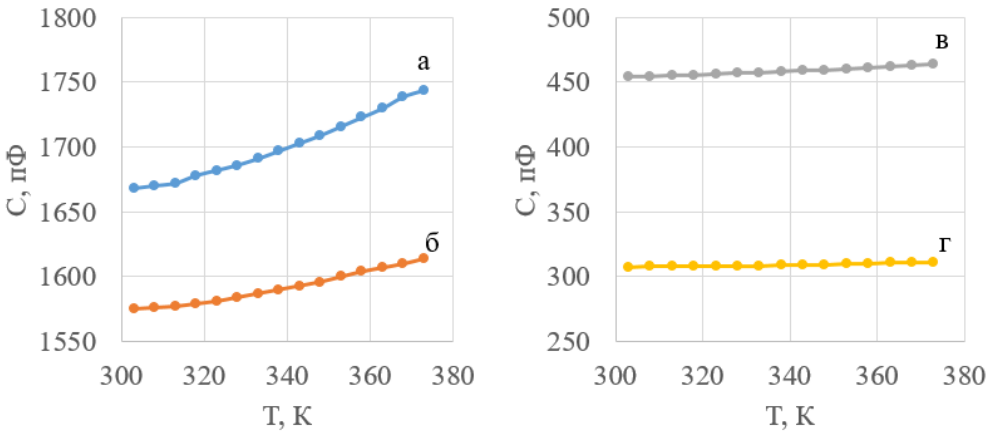


Рисунок 3 – Температурно-емкостная зависимость:
а – Ta_2O_5 (S_c = 0%); *б* – Ta_2O_5+*C* (S_c = 45%); *в* – SiO_2 (S_c = 0%); *г* – SiO_2+*C* (S_c = 45%)

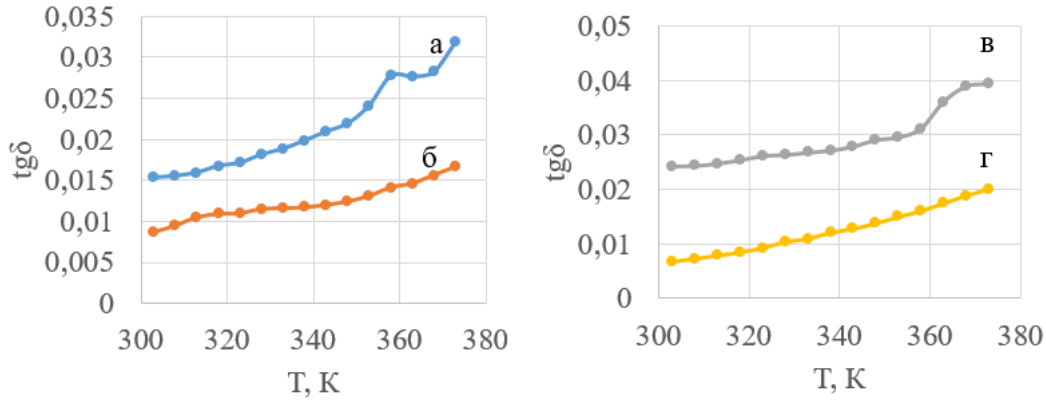


Рисунок 4 – Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры:
а – Ta_2O_5 (S_c = 0%); *б* – Ta_2O_5+*C* (S_c = 45%); *в* – SiO_2 (S_c = 0%); *г* – SiO_2+*C* (S_c = 45%)

Измерение частотных зависимостей для каждой конденсаторной матрицы проводились на одном из 12 конденсаторов, параметры которого были ближайшими к средним значениям.

Модификация примесью углерода пленок Ta_2O_5 и SiO_2 привела к уменьшению изменения емкости (ΔC) исследуемом диапазоне частот. Можно сделать вывод, что добавление примеси углерода в состав пленки приводит к улучшению электрических свойств исследуемых структур.

Модификация примесью углерода пленки Ta_2O_5 и SiO_2 привела к уменьшению изменения тангенса угла диэлектрических потерь ($\Delta tg\delta$) в исследуемом диапазоне частот.

Модификация примесью углерода пленок Ta_2O_5 и SiO_2 привела к уменьшению изменения емкости в исследуемом температурном диапазоне. Добавление примеси углерода в состав диэлектрической пленки приводит к улучшению электрических свойств исследуемых структур. Для подтверждения данного вывода рассчитаем температурный коэффициент емкости (ТКЕ): Ta_2O_5 – 0,0006 $К^{-1}$; Ta_2O_5+*C* – 0,004 $К^{-1}$; SiO_2 – 0,0003 $К^{-1}$; SiO_2+*C* – 0,0002 $К^{-1}$.

Модификация примесью углерода пленки Ta_2O_5 и SiO_2 привела к уменьшению изменения тангенса угла диэлектрических потерь в исследуемом температурном диапазоне.

Для оценки влияния степени модификации примесью углерода на объем диэлектрической пленки, занятый системой пустот рассчитаем пористость модифицированных структур. Были рассчитаны пористости структур методом адсорбционно-емкостной параметрии для модифицированных углеродом пленок: Ta_2O_5+*C* – 8,6%; SiO_2+*C* – 1,2%.

На основании проведенных экспериментальных и теоретических исследований возможно сделать вывод, что при одинаковом проценте занятой активной площади распыления мишени углеродными дисками Ta_2O_5 приобретает большее число пор, чем SiO_2, что влияет на электрические свойства полученных пленок, а именно лучшей стабильности емкости и тангенса угла диэлектрических потерь на исследуемых участках температур и частот.

Таким образом, использование данного метода получения пористых возможно применять в конденсаторах для улучшения стабильности емкости и тангенса угла диэлектрических потерь.

Литература

1. Корзо В.Ф. Диэлектрические пленки в микроэлектронике : учеб. пособие. М. : Энергия, 1977. С. 146–147.

2. Сахаров Ю.В. Структура и свойства пористых оксидных пленок, модифицированных углеродом : дис. … д-ра техн. наук. Томск : ТУСУР, 2018. С. 45–51.

3. Троян П.Е. Исследование свойств пленок пористого диоксида кремния нанометровой толщины // Доклады ТУСУР. Томск : ТУСУР, 2010. С. 56–58.

РАЗРАБОТКА И ИСЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ВВОДА СВЕТА В ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОПТИКЕ НА ОСНОВЕ SiN НА ИЗОЛЯТОРЕ, С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКИХ ЛИНЗ

М.В. Дандерфер, А.С. Мищенко, студенты каф. ЭП

Томск, ТУСУР, mark.danderfer@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Гуляева, инженер ЛФИС ТУСУРа

Проект ГПО кафедры ЭП-0711 – Исследование спектральных характеристик динамики развития отражательных фоторефрактивных решеток в кристаллах силленитов в условиях внешней некогерентной подсветки и влияния температуры

Разработка математической модели ввода света в интегральный волновод на основе SiN на изоляторе через систему оптических линз. Произведен расчет расстояния от оптического центра линзы до входной грани волновода, для различной ширины волновода с изменяющейся сердцевиной волновода. Исследована зависимость оптических вносимых потерь S_{21} от ширины оптического волновода.
Ключевые слова: *фотонная интегральная схема (ФИС), ввод света, волноводы SiN, оптическая линза*

ФИС – это устройство, которое передает и обрабатывает информацию с использованием световых сигналов, позволяя достичь высоких скоростей передачи данных. Оно энергосберегающее, имеет большую пропускную способность и меньше подвержено помехам. Это особенно полезно для обработки больших объемов данных в современных технологиях [1].

ФИС включает много элементов с разными функциями, такими как кольцевые резонаторы, фотоприемники, усилители света, фотонные кристаллы, а также пассивные элементы.

Одной из важнейших задач интегральной оптики, является ввод света в ФИС, которая заключается в вводе света в интегральный волновод через оптическое волокно, которое, как правило, обладает размерами поперечного сечения примерно в 10 раз больше поперечного сечения интегрального волновода (рисунок 1).

Существует множество способов ввода света в волновод. Каждый метод ввода света имеет свои преимущества: метод стыковки позволяет вводить свет без дополнительных оптических элементов. Рупорный волновод обеспечивает низкие потери и широкую полосу пропускания. Призма уменьшает потери при вводе света из большого диаметра оптоволокна в интегральный волновод. Ввод

света с помощью решетки обеспечивает большую эффективность вертикального ввода света [2, 3].

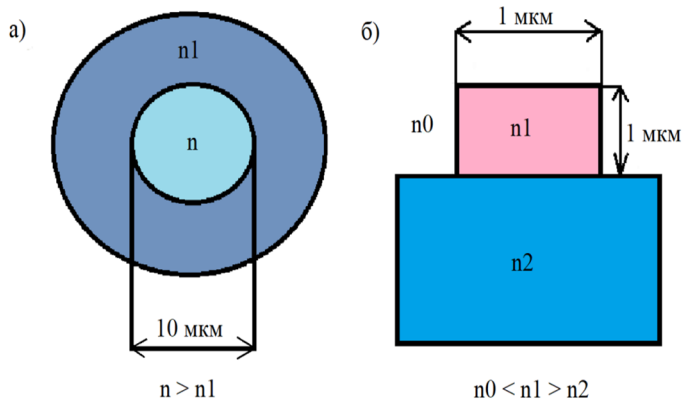


Рисунок 1 – Схематическое представление оптических волноводных структур: а) поперечное сечение оптоволокна; б) поперечное сечение оптического волновода

Однако одним из основных методов, является ввод света через линзу, т.к. позволяет осуществить ввод света с эффективностью до 100%.

Целью работы является разработать и исследовать математическую модель ввода света в интегральный волновод на основе SiN на изоляторе через систему оптических линз.

Результаты работы

В рамках данной работы была разработана модель ввода света в волновод с помощью системы оптических линз (рисунок 2). Для реализации ввода света из оптоволокна в оптически интегральный волновод необходимо уменьшить диаметр пучка в 10 раз. Эффективность системы ввода света данным методом зависит от ее геометрических параметров.

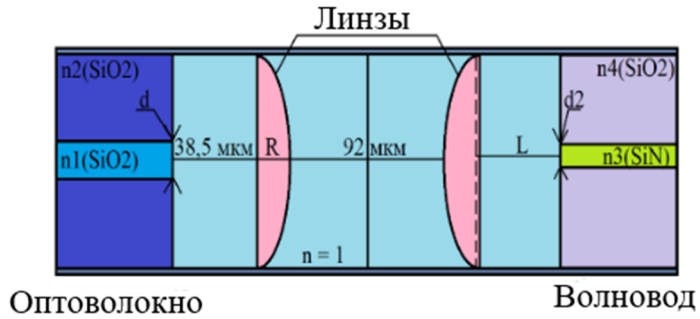


Рисунок 2 – Схематичное пояснение модели ввода света в интегральный волновод

В исследуемой модели, свет с длиной волны 1550 нм попадает в сердцевину кварцевого оптоволокна шириной $d_1 = 9$ мкм, где отражается по закону полного внутреннего отражения и выходя из него попадает в воздушное пространство. Затем проходит через систему оптических линз с радиусом кривизны $R = 25$ мкм и выходит в оптический волновод на основе SiN с шириной $d_2 = 0{,}9$ мкм.

Далее был проведен расчет расстояния L от оптического центра линзы до входной грани волновода, для различных значений ширины волновода d_2. Расчет осуществлялся по формуле:

$$L = \frac{R \cdot d - d_2 \cdot R}{d\left(n-1\right)}, \tag{1}$$

где n – показатель преломления линзы.

Затем было проведено исследование зависимости оптических вносимых потерь S_{21} от ширины оптического волновода d_2, с учетом полученных значений расстояния L от оптического центра линзы до входной грани гребенчатого волновода (рисунок 3).

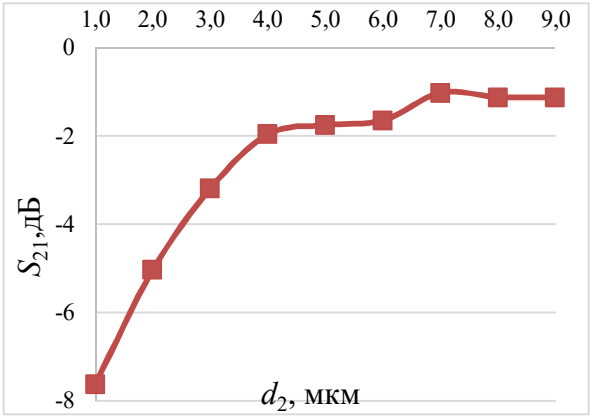


Рисунок 3 – График зависимости вносимых оптических потерь S_{21} от ширины оптического волновода d_2

Из графиков видно, что при увеличении ширины сердцевины волновода d_2 происходит уменьшение оптических потерь S_{21}.

Заключение. В ходе проделанной работы была разработана математическая модель ввода света в интегральный волновод на основе SiN на изоляторе через систему оптических линз. Проведен расчет расстояния от оптического центра линзы до входной грани волновода L, для ширины волновода d_2 равной 1 мкм. Также проведено исследование зависимости оптических вносимых потерь S_{21} от ширины оптического волновода d_2, с учетом полученных значений расстояния от оптического центра линзы до входной грани гребенчатого волновода L. Результаты исследования показали, что при увеличении ширины сердцевины волновода d_2 происходит уменьшение оптических потерь S_{21}.

Литература

1. Фотонная интегральная схема: новейшие технологии и перспективы применения. URL: https://nauchniestati.ru/spravka/fotonnaya-integralnaya-shema/.

2. Методы ввода света в волноводные структуры / О.В. Тертишная, И.В. Кулинич, А.А. Гуляева [и др.] // Институт оптики атмосферы имени В.Е. Зуева СО РАН : материалы конф. Томск, 2020.

3. Никоноров Н.В., Шандаров С.М. Волноводная фотоника. СПб., 2008.

4. Гуляева А.А., Кулинич И.В., Мищенко А.С., Колмаков А.А. Исследование гребенчатого интегрального волновода на основе тонкопленочного ниобата лития на изоляторе, закругленного по радиусу на 90° // Материалы междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2023», г. Томск 17–19 мая 2023 г. Томск : В-Спектр, 2023. Ч. 1. С. 216–220.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СДВИГА ФАЗЫ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ КАРТИН

Д.В. Емельянов, студент каф. СВЧиКР, И.В. Кузнецов, инженер ЛФИС

г. Томск, ТУСУР, yemelyanov_dima02@mail.ru
Научный руководитель: А.С. Перин, канд. техн. наук, доцент каф. СВЧиКР

Проект ГПО СВЧиКР-2102 – Исследование и разработка электрооптического преобразователя для измерения напряженности электрического поля

В работе приводится результат работы разработанной программы для измерения сдвига фазы по изображениям интерференционных картин.
Ключевые слова: *изображение, интерференция, сдвиг фазы, программа*

Информационным сигналом на выходе интерферометра Маха – Цендера, который используется как ключевой элемент электрооптического датчика, является изображение интерференционных картин [0]. Для выявления приложенного к плечу интерферометру напряжения, необходимо знать сдвиг фаз картин интерференций. В связи с этим, возникает необходимость создания программы, которая по полученным результатам интерференционных картин, выявляет изменение максимумов интенсивности [0].

Целью данной работы является разработка программы для измерения сдвига фазы по изображениям интерференционных картин. Для достижения данной цели, программа должна выполнять следующий алгоритм.

1. В программу загружаются фотографии интерференций с ПЗС камеры.

2. Происходит обработка участка по яркости > 50% от максимума картины. Такое процентное ограничение объясняется тем, что по краям картины присут-

ствуют угловые шумы, а они являются локальными максимумами, хотя и не являются максимумами интерференции, следовательно, анализ будет проходить неправильно. Поэтому необходимо взять участок в самом ярком месте.

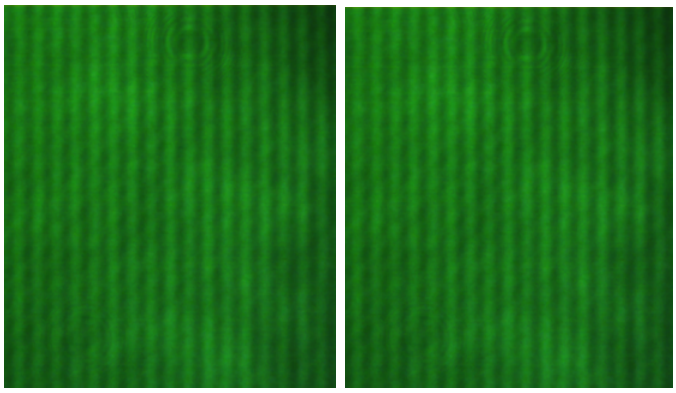
3. По выбранному участку строится профиль изображения по оси *x* (по горизонтали).

4. Происходит анализ по полученным профилям на наличие локальных максимумов.

5. Производится расчёт среднего расстояния между соседними максимумами и дисперсии среднего расстояния между максимумами.

6. Происходит сравнение максимумов изображений.

По результатам экспериментов, проводимых с интерферометром Маха – Цендера, были получены изображения интерференционных картин, представленных на рисунке 1.



а *б*

Рисунок 1 – Изображение интерференционных картин:
а – интерференция при подаче напряжения $U = 1$ В;
б – интерференция при подаче напряжения $U = 31{,}5$ В

На рисунке 1 можно увидеть небольшое смещение интерференционных полос. Данные изображений были проанализированы и на их основе были построены графики зависимостей интенсивности от ширины изображений интерференционных картин по оси x при подаче минимального и максимального напряжениях, которые представлены на рисунках 2 и 3.

Для наглядности итогового результата смещения фазы, был построен общий график зависимости интенсивности от ширины изображений интерференционных картин по оси *x* при подаче напряжений $U = 1$ В и 31,5 В, который представлен на рисунке 4.

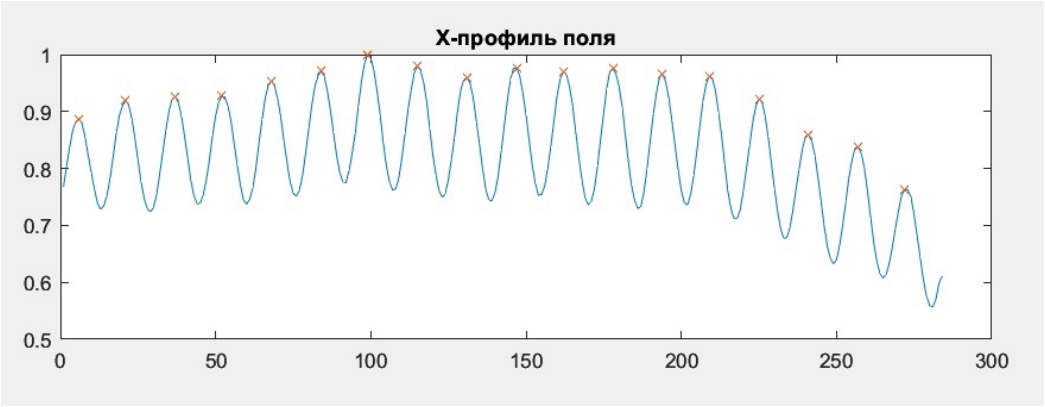


Рисунок 2 – График зависимости интенсивности от ширины изображения интерференционной картины по оси *x* при подаче напряжения *U* = 1 В

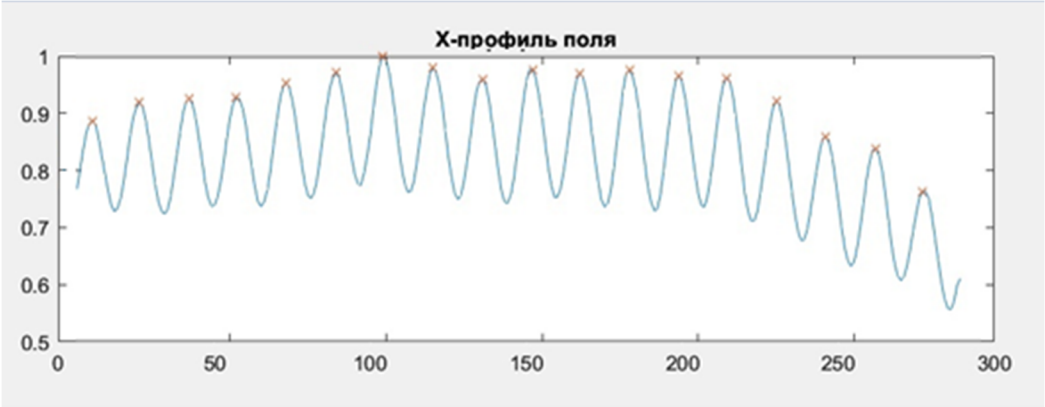


Рисунок 3 – График зависимости интенсивности от ширины изображения интерференционной картины по оси *x* при подаче напряжения *U* = 31,5 В

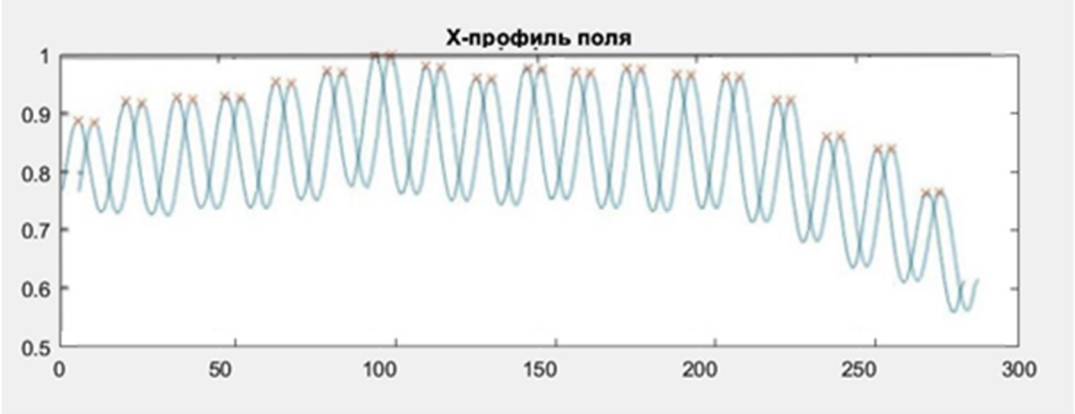


Рисунок 4 – Общий график зависимости интенсивности от ширины изображений интерференционных картин по оси *x* при подаче напряжений *U* = 1 В и 31,5 В

Для расчёта необходимого приложенного напряжения по сдвигу фазы будет использоваться формула (1). Зная длину электродов, ширину волноводов и вычисленное значение сдвига фаз, приложенное напряжение будет математически выражено и найдено.

$$U = \frac{\Delta\Phi \cdot \lambda \cdot d}{\pi \cdot n_e^3 \cdot r_{33} \cdot L}, \quad (1)$$

где λ – длина волны излучения; n_e – необыкновенный показатель преломления ниобата лития; r_{33} – электрооптический коэффициент; d – ширина волновода; L – длина электродов вдоль направления распространения света; ΔΦ – сдвиг фазы.

Таким образом, по результатам видно, что программа выполняет требуемый алгоритм. В дальнейшей работе программа будет непосредственно использоваться в экспериментах для вычисления сдвига фазы по изображению интерференционных картин.

Литература

1. Jung H. An integrated photonic electric-field sensor utilizing a 1×2 YBB Mach-Zehnder interferometric modulator with a titanium-diffused lithium niobate waveguide and a dipole patch antenna // Crystals. 2019. V. 9, № 9. P. 459.

2. Kuznetsov I.V., Perin A.S. Interference pattern analysis approach for sensory applications // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Physics and Mathematics. 2023. № 1.2(16). P. 133–138.

ВНЕДРЕНИЕ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ И СВЕТОТЕХНИКИ В ПОВСЕДНЕВНЫЙ БЫТ ЧЕЛОВЕКА. СИСТЕМА «УМНЫЙ ДОМ»

А.А. Пляскина, Д.А. Тудьяров, М.Е. Сергеев

г. Чита, ГПОУ «Читинский политехнический колледж» gebertninav@mail.ru
Научный руководитель: Н.В. Геберт, преподаватель энергетического отделения

Ключевые слова: *«Умный дом», светотехника, оптоэлектроника, установка, подключение*

Современный мир не стоит на месте, с каждым годом все отросли науки выходят, как казалось ранее, за невозможные рамки усовершенствования технологий. В том числе, развиваются такие отрасли науки как оптоэлектроника и светотехника.

Оптоэлектроника. Раздел электроники, который занимается изучением и разработкой, использования оптических и электрических методов обработки, хранения и передачи информации. Он включает в себя устройства, преобразую-

щие световое излучения в электрический ток. Сюда можно отнести: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры, и так далее. Принципиальные особенности оптоэлектронных устройств связаны с тем, что в качестве носителя информации в них наряду с электронами выступают электрически нейтральные фотоны. Отсюда можно выделить их основные достоинства.

1. Острая направленность излучения.

2. Высокая информационная ёмкость оптического канала.

3. Возможность двойной модуляции светового луча – не только временной, но и пространственной.

4. Бесконтактность, «электропассивность» фотонных связей.

5. Возможность простого оперирования со зрительно воспринимаемыми образами.

Светотехника – это область науки, которая занимается изучением способов генерирования, перераспределения и преобразованием в другие виды энергии оптического излучения. В России развитие светотехники зародилось в XVII веке, начала развиваться стекольная промышленность, что позволило изготавливать стеклянные люстры. Однако долгое время подвесные светильники в жилых комнатах считались роскошью. К моменту правления Петра I архитектура стала стремительно развиваться, и потребовались новые, более совершенные осветительные приборы. Начали появляться различные фонари, канделябры и люстры. Люстры того времени были выполнены в стиле «русского барокко». Они имели изогнутые формы, хрустальные подвески крепились к медным каркасам и были, как правило, прозрачными или розовато-лиловыми. К середине XVIII века в России начали производство фарфор, что придало светильникам более изящный вид. Включает в себя все световые приборы. В том числе все виды ламп (лампы накаливания, галогенные лампы, светодиодные лампы, газовые лампы, люминесцентные лампы и прочие) фонари, прожектора, светодиодные ленты.

Такие высокотехнологичные технологии стали применяться не только в промышленности, но и в повседневном быту человека.

Совокупность устройств светотехники и оптоэлектроники обширно применяется в системе «Умный дом», который является актуальной темой для экономии времени и удобства современного человека.

«Умный дом» – это высокотехнологичная система, которая позволяет человеку объединить все коммуникации дома в одну и поставить их под управление искусственного интеллекта, программируемого и настраиваемого под все потребности, и пожелания хозяина.

В научной статье отражены все этапы внедрения данной системы.

Разработка подробных технических заданий.

Подготовка предварительных сценариев.

Проектные работы или технические задания на установку.

Подготовка и согласование предложений по ключевому оборудованию.

Подготовка и согласование предложений по другому системному оборудованию.

Подготовка и согласование предложений по производству.

Закупка оборудования для систем домашней автоматизации.

Закупка прочего системного оборудования в соответствии с коммерческими предложениям.

Протяжка провода в соответствии с проектом или монтажными работами.

Приобретение оборудования.

Сборка распределительных щитов и установка щитов автоматики.

Установка и подключение выключателей,

Установка и подключение светильников.

Установка и подключение датчиков движения.

Установка и подключение электроприводов.

Программирование системы по предварительным сценариям.

Тестирование системы.

Доработка и уточнение сценариев.

Согласование дизайна и функций.

Установка интерфейсов к оборудованию.

Литература

1. Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника, Лань, 2020. 596 с.

2. Ламехов О.А., Фрид Ю.В., Журкин Г.В. Светотехника и светоизмерения. М. : Машиностроение, 1980. 296 с.

3. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0.

4. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0.

5. URL: https://www.mckrona.ru/blog/umnyy-dom/#:~:text=%D0%9F%D0%BE%D0%B4%20%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BC%20%C2%AB%D1%83%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B4%D0%BE%D0%BC%C2%BB%20%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%B5%D1%82%D1%81%D1%8F,%D0%BE%20%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%83%D1%89%D0%B5%D0%B9%20%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B5%20%D0%B2%20%D0%B6%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%B5.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Материалы и устройства, использованные при создании макета:

– доска ДСП размерами 80*80 см (основание);
– декоративный газон (мох);
– эпоксидная смола;
– контейнер пластиковый (основание бассейна);
– шпатели деревянные;
– диоды;
– светодиодная лента;
– кнопки управления;
– кроны 4,5В;
– расходный материал (саморезы, болты, провода и т.д.)

Для проектирования макета гаража размерами 17х14х10 см использовалась программа «Компас» и 3-D принтер для печати.

Так же был проведен опрос среди студентов в котором участвовала 109 человек, на тему «Система умный дом в вашей жизни», по результатам которого выяснилось, что подавляющее число человек считают систему «Умный дом» необходимой в своей повседневной жизни. А важнейшей ее составляющей – умное освещение.

Результаты опроса:

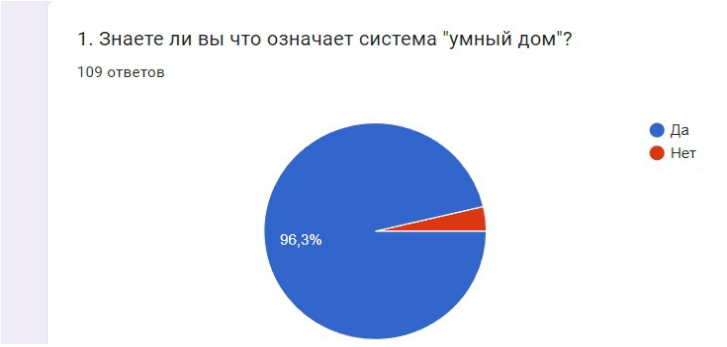


Рисунок 1 – Знаете ли вы что означает система «умный дом»

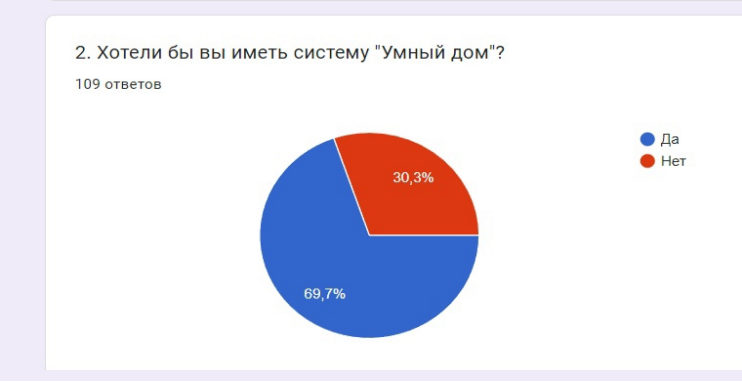


Рисунок 2 – Хотели бы вы иметь систему «умный дом»

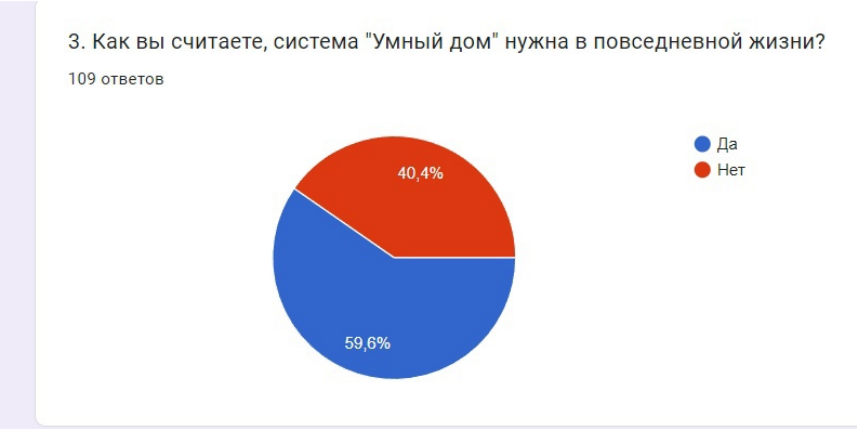


Рисунок 3 – Как вы считаете, система «умный дом» нужна в повседневной жизни

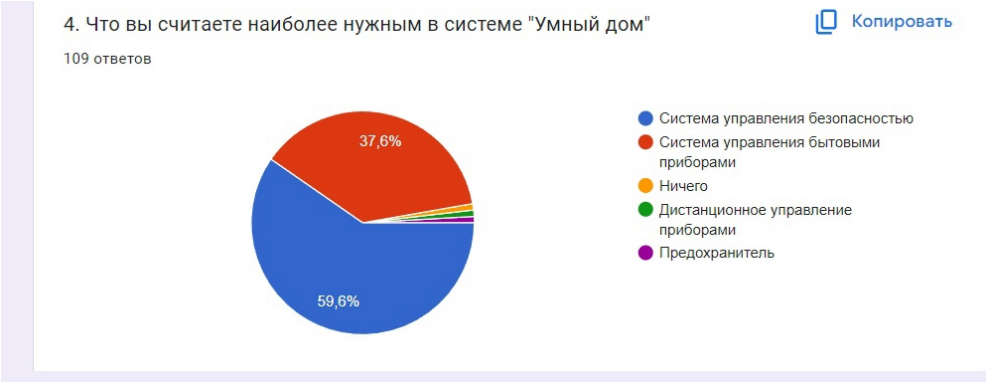


Рисунок 4 – Что вы считаете наиболее нужным в системе «умный дом»

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА 3D-ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕКСТУРНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Р.Е. Макажанов, аспирант

Научный руководитель: М.И. Курячий, канд. техн. наук, проф. Каф. ТУ
г. Томск, ТУСУР, rustam_makazhanov@mail.ru, kurtusur@mail.ru

С ростом мультимедийных приложений в сети в последние годы пользователи предъявляют все гораздо более высокие требования к качеству мультимедийного контента по сравнению с предыдущими годами. Объективные методы оценки качества изображений играют важную роль в разработке стандартов сжатия и различных мультимедийных приложениях. В настоящее время оценка качества трехмерных (стереоскопических) изображений сталкивается с новыми проблемами, такими как восприятие глубины, синтез виртуального видения и асимметричное стереосжатие. Данная работа посвящена разработке методов и метрик для оценки качества 3D-изображений, сфокусированных на анализе текстурной

информации. Текстурная информация играет важную роль в визуальном восприятии изображений, особенно в 3D-изображениях, где важны как геометрические, так и текстурные детали.
Ключевые слова: *3D-изображения, текстура, метрики, карта глубин. стереоскопия*

Оценка качества 3D-изображений на основе текстурной информации может быть выполнена с использованием различных методов и метрик, которые анализируют их текстурные характеристики. Известны некоторые пути для оценки качества 3D-изображений на основе текстурной информации.

Метрики структурного сходства (SSIM, MS-SSIM). Эти метрики оценивают сходство текстур между оригинальным и сравниваемым изображениями. Более высокие значения указывают на лучшее совпадение текстур и, следовательно, на их более высокое качество.

Метрика среднего квадратичного отклонения (MSE). Это известная метрика, которая измеряет среднеквадратичное отклонение между оригинальным и сравниваемым изображениями. Меньшие значения MSE указывают на лучшее совпадение текстур [1].

Метрика вариации яркости (BRISQUE). BRISQUE анализирует текстурные характеристики и яркость изображения для предсказания его качества. Более низкие значения BRISQUE свидетельствуют о лучшем качестве изображения.

Метрика градиента текстуры (TGI). TGI оценивает разницу в градиенте текстур между оригинальным и сравниваемым изображением. Эта метрика может быть полезной для оценки текстурной информации.

Анализ текстур с использованием методов машинного обучения. Методы машинного обучения, такие как анализ текстур с использованием сверхточных нейронных сетей, могут быть применены для оценки качества текстур в 3D-изображениях.

Анализ гистограммы ориентированных градиентов (HOG). HOG может быть использован для извлечения текстурных признаков из изображений и последующего сравнения этих признаков между оригиналом и сравниваемым изображениями.

Выбор метода оценки качества 3D-изображений зависит от конкретных задач и требований [2]. В данной работе рассмотрим оценку качества значений глубин (расстояния относительно видеокамеры) каждого пикселя для одного (монокулярного) изображения RGB. Результат такой оценки – карта глубин, которая в основном представляет собой матрицу, где каждый элемент соответствует спрогнозированной глубине соответствующего пикселя входного изображения. Точки на карте глубин можно рассматривать как множество точек с координатами по трём осям. Карта глубин – это матрица, каждый её элемент имеет ком-

поненты x, y (столбец и строка соответственно), а z – значение спрогнозированной глубин пространства в точке (x, y) [3]. На рисунке 1 изображены исходное изображение и карта глубин пространства.

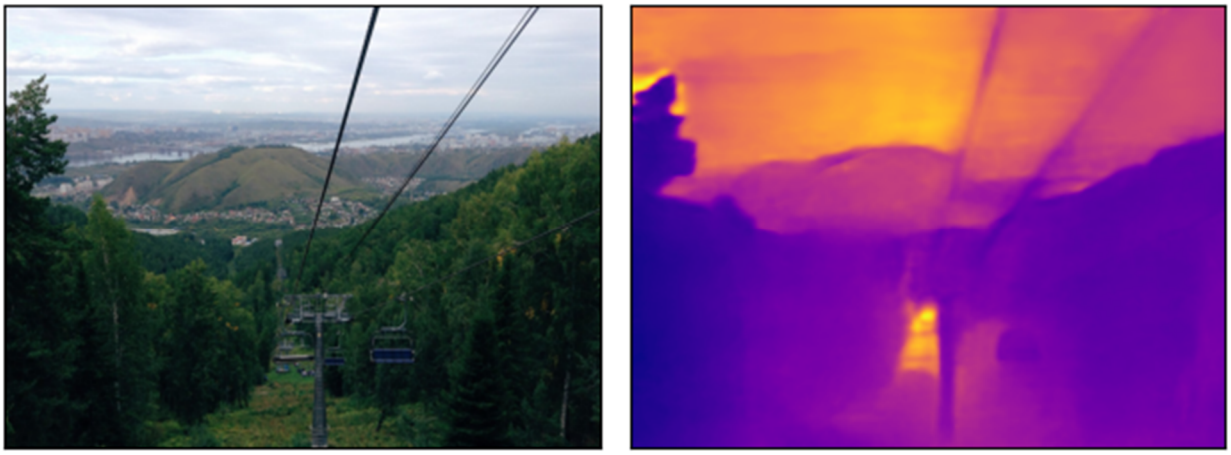


Рисунок 1 – Карта глубин

Монокулярная оценка глубин пространства использует цветовую шкалу для визуализации различных расстояний в сцене. Цвета на карте глубин кодируют различные значения глубины, чтобы лучше воспринимать структуру изображений и расстояния между объектами. В этом эксперименте была использована цветовая шкала «plasma» (цветовое и яркостное представление видеоданных). В данной цветовой шкале близкие объекты изображены холодными цветами, средние объекты изображены розовым цветом, дальние объекты изображены теплыми цветами.

Заключение. Оценка качества 3D-изображений на основе текстурной информации имеет большое значение в создании 3D-сетки из изображений, так как в дальнейшем при помощи карт глубин, возможно, построить область точек (карта глубины преобразуется в облако точек). Далее генерации сетки (с помощью алгоритма реконструкции поверхности).

Этот подход позволяет преодолеть некоторые ограничения традиционных методов, таких как анализ на основе пикселей и ручная оценка. Например, он может выявлять несоответствия в текстуре и обнаруживать области высокого качества, которые могут быть пропущены другими методами. Также этот подход может быть использован в сочетании с другими показателями качества для создания более всеобъемлющей системы оценки.

Литература

1. Карасик В.М. Обработка и анализ изображений. М. : Физматгиз, 2006. 689 с.

2. Методы обнаружения и выделения областей на текстурных изображениях / Г.Б. Абдикеримова, А.Л. Бычков, В. Синьюй [и др.] // Вестник СибГУТИ. 2019. № (3). С. 5–13.

3. Копанев Р.А. Построение карты относительной глубины по одному изображению в режиме реального времени // Молодой ученый. 2023. № 9 (456). С. 20–23.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ КРИСТАЛЛА НИОБАТА ЛИТИЯ

М.М. Монастыршина, Е.Ю. Шевелева, А.Э. Хомушку, студенты каф. СВЧиКР

г. Томск, ТУСУР, margaritamonastyrshina@mail.ru
Научный руководитель: Д.В. Окунев, ст. преподаватель каф. СВЧиКР

Проект ГПО СВЧиКР-2202 – Исследование применения преобразования световых полей с использованием принципов Фурье-Оптики

В данной статье представлены результаты исследования влияния пироэлектрического эффекта в кристалле ниобата лития $LiNbO_3$ на фильтрацию изображения. В ходе исследования была произведена запись спектра дифракционной решётки, с нагревом и без нагрева кристалла, в результате получены графики распределения интенсивности на камере.
***Ключевые слова**: фурье-оптика, ниобат лития, лазер, оптика*

Кристалл ниобата лития ($LiNbO_3$) обладает рядом уникальных нелинейных свойств: фоторефрактивным, пироэлектрическим и электрооптическим эффектами, что делает его идеальным материалом для использования в оптике и лазерной технике. В данной статье мы рассмотрим процесс индуцированной записи спектра дифракционной решётки в кристалл ниобата лития, а также явления, которые возникают при пироэлектрическом эффекте.

Пироэлектрическим эффектом называют возникновение в результате однородного изменения температуры образца некомпенсированных связанных электрических зарядов на поверхности сред, обусловленное температурными изменениями спонтанной поляризации [1]. Этот эффект в кристалле ниобата лития может быть использован для создания пироэлектрических детекторов, которые могут обнаруживать изменения температуры и преобразовывать их в оптический сигнал, и пироэлектрических модуляторов, которые позволяют изменять интенсивность оптического сигнала под воздействием температуры [2].

Фоторефракция в $LiNbO_3$ связана с изменением примесного распределения в кристаллической решётке под воздействием света. Энергия фотонов достаточна для возбуждения электронов в зоне проводимости, что приводит к генерации пар электрон-дырка. Это приводит к изменению диэлектрической проницаемости кристалла в зоне записи [2].

Для успешной записи спектра в $LiNbO_3$ необходимо использовать источник излучения с монохроматическим и когерентным излучением. Для исследования эффектов в кристалле экспериментальным путем была разработана установка с использованием лазерного излучения с длиной волны 532 нм, транспаранта с дифракционной решёткой периодом 15 мкм, кристаллом ниобата лития (LiNbO3) легированного железом (рисунок 1). Линзами L3, L4 проецируется микроскопическое изображение решётки на камеру, кристалл, установленный на фокусном расстоянии от линзы L3 находится в области Фурье и производит фильтрацию спроецированного изображения.

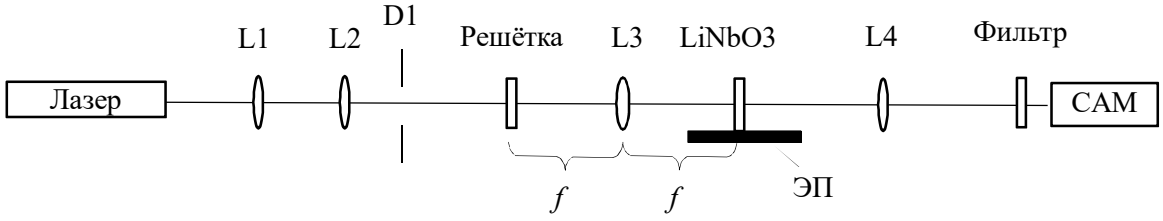


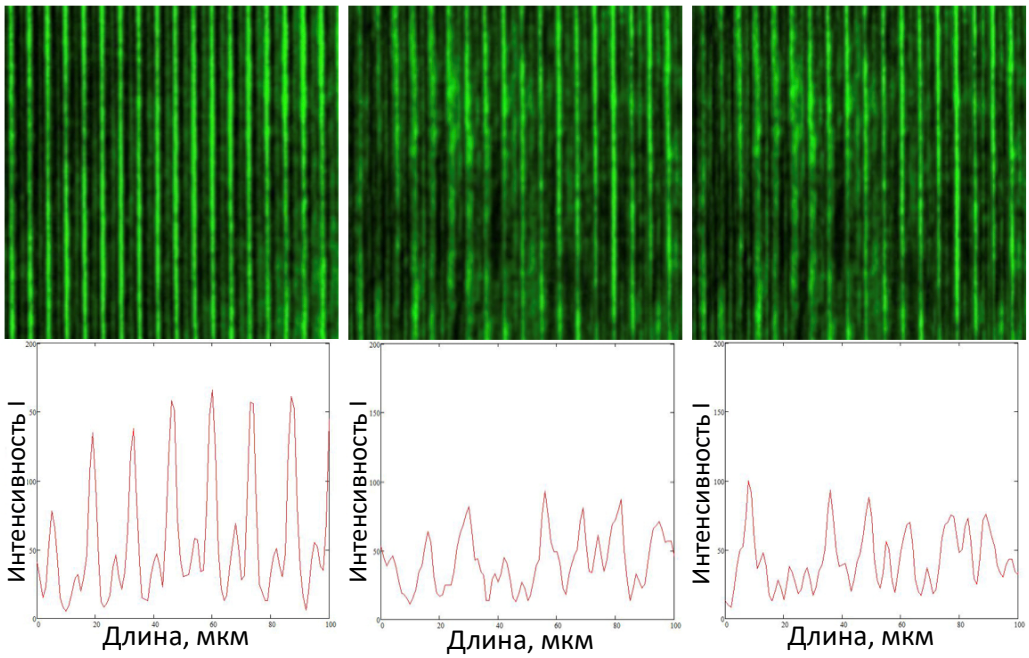
Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки:
D1 – ирисовая диафрагма; L1, L2, L3, L4, L5 – линзы; ЭП – элемент Пельте

Для наблюдения пироэлектрического эффекта в кристалле, был использован элемент Пельтье, для нагрева кристалла.

Были проведены два вида эксперимента, без нагрева (см. рисунок 1) кристалла и с нагревом (рисунок 2). При прохождении лазерного излучения через кристалл ниобата лития происходит изменение показателя преломления в зависимости от интенсивности лазерного излучения, за счет электрооптического эффекта и фоторефракции.

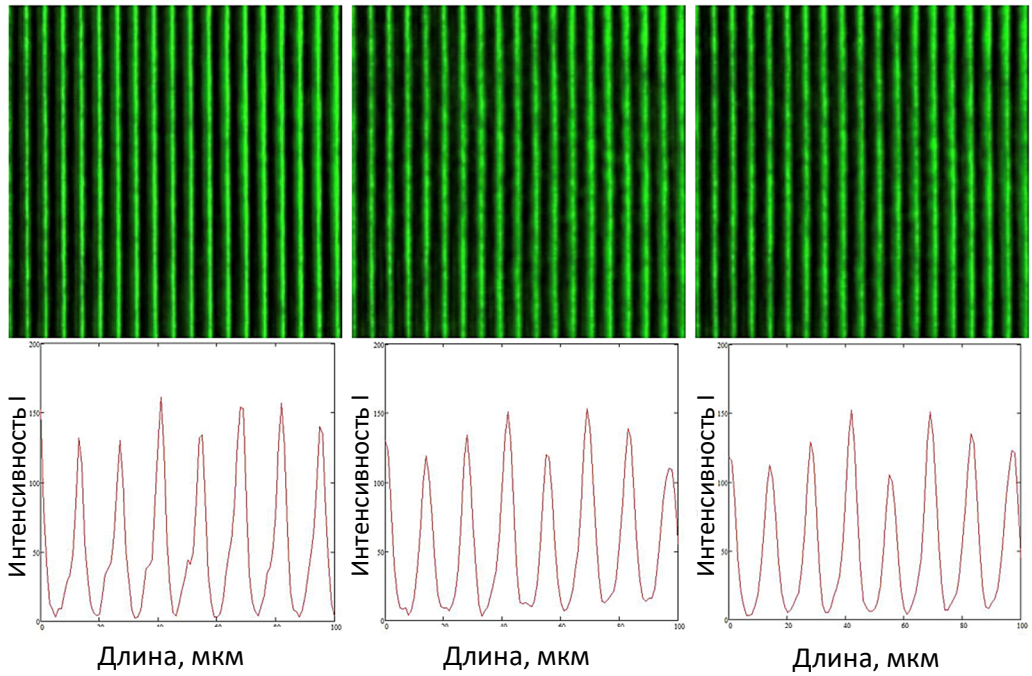
Эксперимент был проведен для двух случаев: при облучении лазером кристалла ниобата лития ($LiNbO_3$) в течение 10 минут, а также при нагреве кристалла с помощью элемента Пельте до 50 °C. Для наблюдения изменения интенсивности в течение эксперимента, были построены графики с помощью программы Mathcad (рисунки 2, 3). На графиках показано распределение интенсивностей центральных горизонтальных пикселей изображений.

Для подробного изучения структуры кристалла после записи, использовалась оптическая установка, заменяющая функции микроскопа. Для сравнения результатов экспериментов с нагревом и без, был выбран один центральный максимум спектра, полученный от решётки.



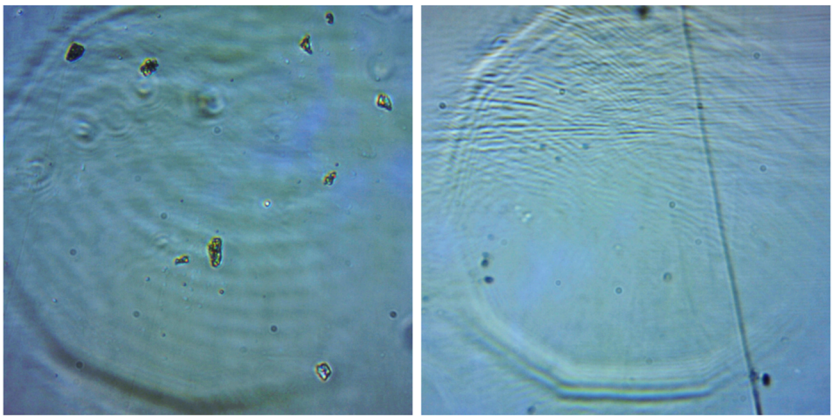
а *б* *в*

Рисунок 2 – Результаты эксперимента без использования нагрева: изображения решётки на камере и графики интенсивности излучения (*а* – 0 с; *б* – 285 с; *в* – 570 с)



а *б* *в*

Рисунок 3 – Результаты эксперимента с использованием нагрева: изображения решётки на камере и графики интенсивности излучения (*а* – 0 с; *б* – 285 с; *в* – 570 с)



а *б*

Рисунок 4 – Центральный максимум решётки,
записанный в структуру кристалла $LiNbO_3$

Как видно из графиков и рисунков воздействие нагрева и повышение температуры на ниобат лития влияет на его свойства и прохождение процессов в нем. Повышение температуры может привести к следующему изменению: более быстрому изменению показателя преломления, что влияет на эффективность нелинейно-оптических процессов.

Литература

1. Буш А.А. Пироэлектрический эффект и его применение : учеб. пособие. М. : МИРЭА, 2005. 112 с.

2. Петров В.М., Шамрай А.В. Интерференция и дифракция для информационной фотоники : моногр. СПб. : Лань, 2020. 656 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ И ДИФРАКЦИИ СВЕТА НА МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАННЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ ДИФРАКЦИОННЫХ СТРУКТУРАХ

Д.Р. Плотников, студент каф. РЭТЭМ, В.А. Шардаков, студент каф. КИПР

г. Томск, ТУСУР,vitial2@mail.ru
Научный руководитель: В.О. Долгирев, ассистент каф. СВЧиКР

Проект СВЧиКР-2304 – Голографические дифракционные структуры на основе фотополимеризующихся композиций

В данной работе приведены результаты исследования процесса формирования и дифракции света на мультиплексированных многослойных фотополимерных голографических дифракционных структурах. В результате исследования было выявлено, что при мультиплексированной записи возможно двухкратное уширение

угловых и спектральных характеристик многослойных дифракционных структур.

Ключевые слова: *голографические дифракционные структуры, фотополимер*

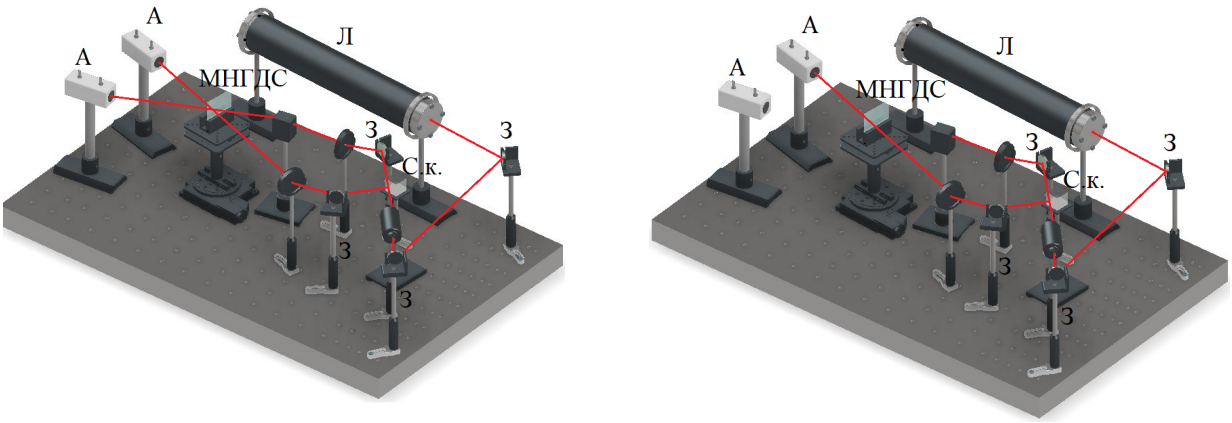
Дифракционная оптика является важной областью развития оптических коммуникационных систем. Ее значимость заключается в способности улучшить характеристики оптических сетей, увеличить скорость передачи информации и достичь экономической эффективности для оборудования.

Всё больше внимания учёных привлекают многослойные неоднородные голографические дифракционные структуры (МНГДС) [1]. Особенностью этих структур является их угловая селективность, состоящая из набора локальных максимумов и минимумов. Если интерпретировать каждый локальный максимум как спектральную полосу пропускания, то данные структуры интересны с точки зрения построения на их основе оптических спектральных фильтров.

Однако, актуальным остается поиск способов увеличения полосы пропускания таких структур. Одним из возможных способов, который позволил бы увеличить полосу пропускания стандартных МНГДС является мультиплексированная запись нескольких дифракционных структур под разными углами [2]. При правильном совмещении угловых селективностей нескольких записанных голографических дифракционных структур (ГДС) возможно было бы кратно уширить как угловые, так и спектральные характеристики.

Таким образом, целью данной работы является проведение экспериментальных исследований процессов формирования и дифракции света на мультиплексированных МНГДС в фотополимеризующихся композициях.

Экспериментальная часть. На рисунке 1 проиллюстрированы разработанные схемы экспериментальных установок по голографической записи и считывании мультиплексированных МНГДС в фотополимерном материале (ФПМ).

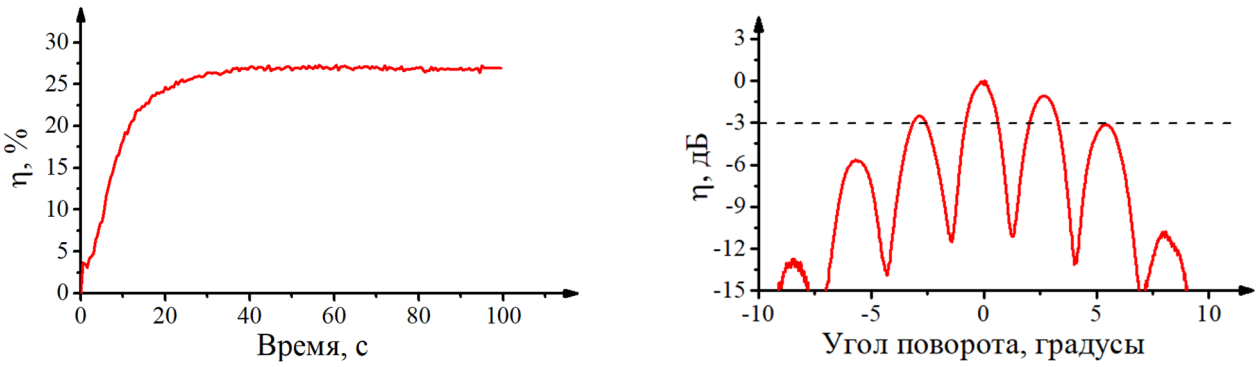


а *б*

Рисунок 1 – Схема (*а*) формирования и (*б*) считывания мультиплексированной МНГДС в ФПМ

Для формирования мультиплексированной МНГДС в образце с ФПМ была использована классическая схема двух-пучковой записи. Для данной схемы гелий-неоновый лазер (Л) с мощностью светового пучка до 30 мВт, апертурой 3 мм излучает на длине волны 633 нм. Далее световой пучок, проходя через ряд зеркал (З), разделяется на 2 пучка с помощью светоделительного кубика (с.к.), после чего они падают в центр оси вращения МНГДС, образуя тем самым интерференционную картину. Угол между двумя пучками составлял 22 градуса. Для создания мультиплексированной МНГДС, после записи первой дифракционной решетки (ДР), через определенное время t_1, образец подвергался вращению на угол Ψ. Так, была произведена последовательная запись двух голограмм. Структура образца включала две тонкие пленки с Bayfal HX 200 толщиной ФПМ-слоя 16±2 мкм, которые были разделены буферным слоем с толщиной не менее 40 мкм. Проходящие через образец пучки попадали на анализаторы (А) светового излучения для фиксации их интенсивности. Для исследования селективных свойств сформированной мультиплексированной МНГДС шторкой (Ш) перекрывался один из пучков и поворотным механизмом происходило вращение образца.

Результаты эксперимента. Для исследования дифракционных характеристик мультиплексированных МНГДС была экспериментально записана стандартная МНГДС с целью определения необходимых времён записи для нескольких ГДС (рисунок 2).



а *б*

Рисунок 2 – Графики (*а*) кинетики формирования дифракционной эффективности и (*б*) угловой селективности стандартной двухслойной ГДС

Исходя из кинетики формирования (см. рисунок 2,*а*) было определено, что для формирования мультиплексированной двухслойной ГДС с равномерным уровнем ДЭ для двух ДР время записи первой решетки должно составлять $t_1 = 5$ с, а для второй $t_2 = 100$ с. Исходя из селективных свойств (см. рисунок 2,*б*), необходимый угол поворота образца, относительно уровня ДЭ для локальных максимумов не ниже –3 дБ, должен составлять $\Psi_1 = 5$ и $\Psi_2 = -5$ градусов. Далее, была произведена запись мультиплексированной двухслойной ГДС

и ее считывание. На рисунке 3 приведен нормированный график угловой селективности мультиплексированной двухслойной ГДС, выраженный в дБ.

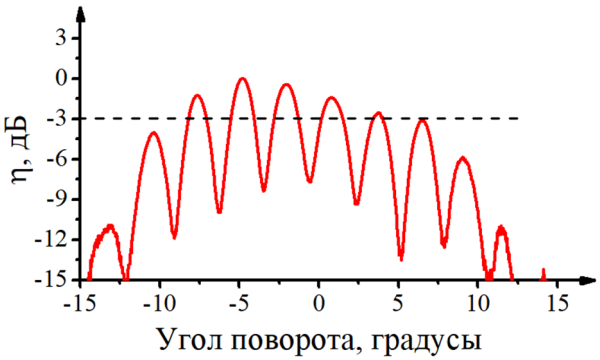


Рисунок 3 – Угловая селективность мультиплексированной двухслойной ГДС

Как видно из рисунка 3, при мультиплексированной записи нескольких решеток в МНГДС возможно уширение угловой селективности и спектральной полосы пропускания, которое кратно числу записанных ГДС.

Заключение. В данной работе было проведено экспериментальное исследование процесса записи и считывания мультиплексированных многослойных неоднородных голографических дифракционных структур в фотополимеризующихся композициях. В результате исследования было установлено, что при последовательной записи двух дифракционных решеток в одной точке образца, возможно, двухкратное уширение угловой селективности и спектральной полосы пропускания. в ходе исследования было также выявлено, что при последовательной записи нескольких решеток, наблюдались различные искажения дифракционных характеристик. Уровень локальных минимумов мог отличаться в разных точках угловой селективности, что обусловлено влиянием фотоиндуцированного поглощения материала на процесс формирования профиля каждой решетки в каждом слое.

Литература

1. Pen E.F., Rodionov M.Y. Properties of multilayer nonuniform holographic structures // Quantum Electron. 2010. V. 40. P. 919–924. Doi: 10.1070/QE2010v040n10ABEH014360.

2. Моделирование процессов формирования мультиплексированных голографических структур в фотополимерных композиционных материалах / Е.А. Довольнов [и др.] // Материалы докладов Междунар. науч.-практ. конф. «Электронные средства и системы управления». 2007. № 1. С. 238–241.

АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ

А.П. Войтехова, студент каф. АГиПЗ

г. Томск, ТГАСУ, voitehovaangelina@gmail.com
Научный руководитель: Д.М. Мишкин, каф. АГиПЗ

В статье рассмотрены возможности применения автоматизированных систем управления наружным освещением в современной городской застройке. Раскрываются перспективы развития, связанные с внедрением АСУНО и основные достоинства установок.
Ключевые слова: *энергоэффективное освещение, системы автоматического управления наружным освещением, АСУНО, системы освещения, «умный» город*

Автоматизированные системы управления наружным освещением (АСУНО) – это технологические решения, предназначенные для эффективного контроля и управления освещением на улицах, площадях, парковках, зданиях, а также других общественных и частных пространствах. Они основаны на использовании передовых распределенных систем управления и мониторинга, которые позволяют значительно повысить энергетическую эффективность, комфорт и безопасность окружающей среды.

Одной из наиболее актуальных проблем, решаемых внедрением АСУНО для России, является повышение энергосбережения при сохранении качества освещения. Благодаря использованию сенсоров и датчиков, системы могут автоматически адаптироваться к изменяющимся окружающим условиям, таким как уровень освещенности, движение, присутствие людей, что позволяет оптимизировать использование энергии и ресурсов, а также предотвратить потери и перерасход света.

Принципиально выполнять регулирование светового потока можно двумя способами: управляя каждым светильником индивидуально, либо осуществляя групповое управление линией освещения. При индивидуальном управлении в каждый светильник устанавливается двухобмоточный балласт, при помощи которого работает разрядная натриевая лампа, и программируемый переключатель мощности. При групповом управлении всей линией освещения в распределительный пункт питания необходимо установить дополнительный шкаф управления, состоящий из автотрансформатора, контроллера и коммутирующих элементов [1].

В рамках систем автоматизированного управления также имеется возможность осуществлять централизованное и удаленное управление освещением. Операторы могут контролировать работу системы, оптимизировать интенсивность света, создавать сценарии освещения и применять динамическую регу-

лировку в соответствии с временем суток и событиями. Благодаря используемому программному обеспечению, система способна отслеживать работоспособность и производительность каждого элемента освещения, что обеспечивает возможность оперативного реагирования на возможные сбои и неисправности [2].

Высокие перспективы развития систем автоматизированного управления наружным освещением связаны с рядом положительных факторов данных установок.

1. Энергосбережение. Системы автоматизированного управления наружным освещением позволяют значительно сократить энергопотребление за счет оптимизации работы осветительных приборов. Например, система с датчиками движения позволит включать освещение только при обнаружении людей или автомобилей.

2. Повышение качества безопасности и комфорта жизни. АСУНО позволяют обеспечить оптимальную видимость на дорогах, тротуарах и других общественных местах, что, в свою очередь, повышает безопасность как для пешеходов, так и для водителей. А хорошо освещенные улицы и общественные пространства создают комфортные условия для прогулок, занятий спортом, отдыха и других видов деятельности даже в тёмное время суток.

3. Управление и мониторинг. Возможность дистанционного управления работой и настройка параметров осветительных приборов значительно упрощает обслуживание системы и позволяет оперативно реагировать на возникающие проблемы.

4. Интеграция с другими «умными» системами. АСУНО могут работать совместно с другими автоматизированными системами, такими как системы безопасности, управления трафиком, управления розетками для зарядки электромобилей, что позволит создать единое интеллектуальное пространство, которое оптимизирует использование ресурсов и улучшит качество жизни горожан.

Перспективы развития систем автоматизированного управления наружным освещением напрямую связаны с развитием технологий и повышением осведомленности о преимуществах таких систем. С ростом количества «умных» городов, ожидается увеличение спроса на автоматизированные системы управления наружным освещением. Кроме того, внедрение таких систем может стать частью государственных программ по энергосбережению и улучшению качества общественных пространств.

В заключение, системы автоматизированного управления наружным освещением играют ключевую роль в создании современной, интеллектуальной и устойчивой городской среды и являются наиболее перспективным инструментом энергосбережения. Их внедрение также способствует повышению комфорта, безопасности на улицах и оптимизации использования ресурсов. Это важный шаг в развитии современных городов и обеспечении их устойчивого будущего.

Литература

1. Автоматизированные системы управления наружным освещением. Опыт Москвы // Энергосовет. 2011. № 2 (15). С. 35. URL: http://www.energosovet.ru/bul_stat.php?idd=154.

2. Гурьев А.В., Букварев Е.А. Системы автоматизированного управления наружным освещением. Нижегородский гос. техн. ун-т. С. 21–23.

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДОВ В СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ

А.П. Войтехова, Д.И. Сунцова, студенты каф. АГиПЗ

г. Томск, ТГАСУ, voitehovaangelina@gmail.com
Научный руководитель: Д.М. Мишкин, каф. АГиПЗ

Статья рассматривает применение светодиодов в светотехнических приборах и основные преимущества данного вида источников света. Анализируется эффективность такого применения и перспективы использования светодиодных решений в системах освещения.

Ключевые слова: *энергоэффективное освещение, светодиоды в светотехнике, современные системы освещения*

Одной из самых актуальных проблем, с которой сталкивается человек, является проблема освещения. Без использования искусственного освещения нельзя представить себе современное общество. Освещение необходимо на работе и дома, на улицах, в учебных и производственных помещениях, в магазинах, кино и театрах, а также в кафе и ресторанах и в других общественных местах.

Развитие науки и техники постоянно улучшает осветительные приборы и используемые источники света. Одной из главных целей этого развития безусловно является увеличение светового потока источника света, то есть мощности его оптического излучения, которое воспринимается человеческим глазом [1].

Проблема экономии электроэнергии становится всё более актуальной в свете растущего спроса на нее во всем мире. Ожидается, что спрос на электроэнергию будет продолжать расти вследствие развития производства, транспорта, строительства и других отраслей. В связи с этим, вторая цель развития источников света заключается в снижении их потребляемой электрической мощности и, как результат, экономии электрической энергии, используемой для работы светотехнических устройств.

В поисках новых решений, основанных на этих целях, большой интерес проявляется к применению светодиодов в светотехнических системах и установках.

Современные светодиоды (сокращенно СИД – светоизлучающий диод, в английском варианте LED – light emitting diode) – это эффективный и экологически безопасный источник света, который нашел широкое применение в различных сферах жизни человека. От освещения домашних интерьеров до уличного освещения, от автомобильных фар до телевизионных экранов – светодиоды доказали свою надежность и энергоэффективность.

Основные преимущества светодиодов в светотехнике. СИД стали одним из самых популярных и востребованных элементов в светотехнических решениях. Одной из основных причин такой популярности являются их многочисленные преимущества.

Во-первых, светодиоды обладают высокой эффективностью. Они потребляют значительно меньше электроэнергии по сравнению с традиционными источниками света, такими как лампы накаливания или люминесцентные лампы. Благодаря этому они помогают сократить расходы на электричество и делать светотехнику более экологически чистой.

Во-вторых, светодиоды имеют длительный срок службы. Они способны работать до 50 000 часов без замены, что значительно превосходит другие типы ламп. Это не только снижает расходы на обслуживание и замену ламп, но и обеспечивает более стабильное освещение на протяжении длительного времени.

В-третьих, светодиоды отличаются высокой цветопередачей. Они могут воспроизводить цвета более точно и реалистично, что особенно важно для технических и художественных задач, где точность передачи цвета играет ключевую роль.

Еще одно важное преимущество СИД – возможность точной регулировки цветовой температуры и яркости, вследствие чего появляется возможность создавать различные атмосферные эффекты и подстраивать освещение под конкретные задачи.

Кроме того, использование светодиодных решений позволяет существенно сократить нагрузку на электросеть. Благодаря их высокой эффективности, светодиодные системы потребляют меньше энергии для получения такого же уровня освещенности, что позволяет снизить нагрузку на генерацию и распределение электроэнергии.

Различные типы СИД и их применение. На рынке существует большое разнообразие светодиодных светильников, каждый из которых предназначен для определенного типа освещения. Например, точечные светодиодные споты широко используются в магазинах и выставочных залах для подсветки отдельных объектов или акцентирования внимания на определенной области.

Панельные светодиодные светильники отлично подходят для освещения офисных помещений и коммерческих зданий. Они обеспечивают равномерное распределение света и создают комфортную рабочую атмосферу. Такие панели

могут менять цвет и яркость с помощью специального программного обеспечения, что открывает новые возможности для дизайнеров и архитекторов [2].

Светодиодные линейные лампы часто применяются в складских помещениях и производственных цехах, где требуется яркое освещение на больших площадях. Они обладают высокой светоотдачей и способны работать длительное время без снижения яркости.

Важно отметить, что светодиодные светильники могут быть успешно использованы не только внутри помещений, но и на улице.

Перспективы применения светодиодов в будущих светотехнических разработках. Традиционные источники света оказались уступающими светодиодам по таким характеристикам, как надежность, долговечность и устойчивость к механическому воздействию. В настоящее время светодиоды уже достигли уровня самых эффективных ламп по фотометрическим и электрическим параметрам, а в ближайшем будущем они безусловно их превзойдут.

Подводя итоги, можно сказать, что светодиоды являются идеальным выбором для освещения и их применение в будущих светотехнических разработках обещает значительное повышение эффективности освещения при одновременном снижении затрат на энергопотребление. А важность развития производства и применения СИД в широких масштабах, является в наше время неоспоримым фактом. Такое производство станет основой для реализации глобальной программы энергосбережения в стране, резкого улучшения экологической обстановки за счет снижения выбросов загрязняющих компонентов в атмосферу при производстве электроэнергии, улучшения санитарно-гигиенических условий и здоровья населения. Поэтому продвижение и повсеместное внедрение производства данных технологий является приоритетным направлением для обеспечения устойчивого развития не только светотехнической составляющей нашей страны, но и смежных областей.

Литература

1. Электронный ресурс. URL: https://www.cta.ru/articles/obzory/tekhnologii/124826/ (дата обращения: 18.11.2023).

2. URL: https://o3oh.ru/kommercheskie-svetodiodnye-svetilniki-effektivnoe-osveschenie-novogo-pokoleniya-nazvanie-sayta/ (дата обращения: 18.11.2023).

MIMO РЛС С КОЛЬЦЕВОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКОЙ С СИСТЕМОЙ СВЕРХРАЗРЕШЕНИЯ И ВЕЙВЛЕТ ФИЛЬТРАЦИЕЙ СИГНАЛОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОЦЕНКИ КООРДИНАТ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ЦЕЛЕЙ

Д.В. Иванов, В.И. Мошногорский, студенты каф. РТС

г. Томск, ТУСУР, rts2_golikov@mail.ru
Научный руководитель: А.М. Голиков, доцент каф. РТС, канд. техн. наук

Проект ГПО: РТС-2306 – Проектирование перспективных систем обработки сигналов мониторинговых многоспутниковых комплексов и сетей БПЛА

В проекте проведены исследования характеристик MIMO радара с кольцевой антенной решеткой со сверхразрешением и вейвлет обработкой. Исследовано несколько перспективных алгоритмов сверхразрешения на основе Simulink моделей. Показано преимущество дополнительного использование вейвлет фильтрации радиолокационных сигналов.
Ключевые слова: *MIMO РЛС, кольцевая антенная решетка, вейвлет фильтрация, метод Root MUSIC, сверхразрешение*

MIMO радар с кольцевой антенной решеткой состоит из нескольких антенн, размещенных в кольцевой конфигурации. Каждая антенна в решетке имеет индивидуальную фазу и амплитуду, которые могут быть настроены для формирования желаемой диаграммы направленности и обеспечения сверхразрешения.

На рисунке 1 изображено полотно излучателей и приемников и виртуальное полотно АР.

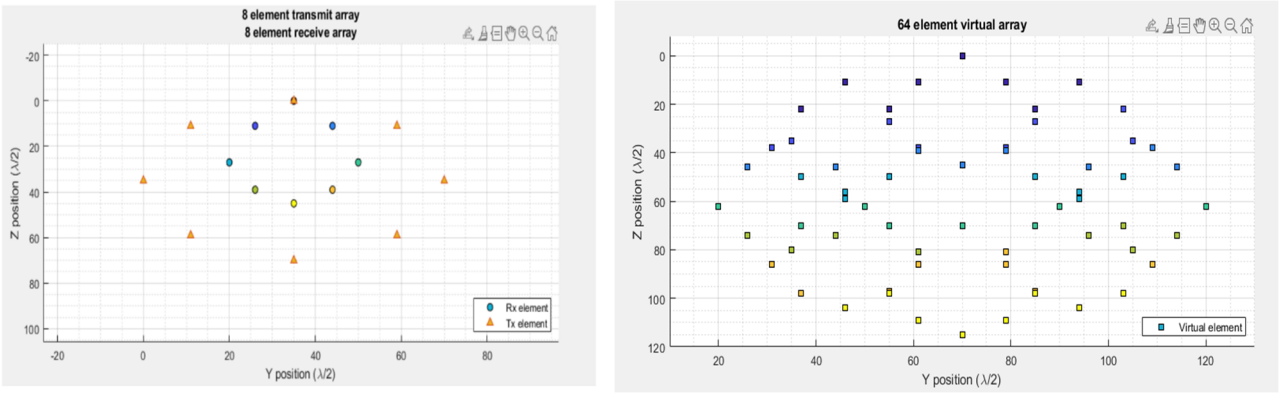


Рисунок 1 – Полотно излучателей и приемников 8×8 (слева) и виртуальное полотно АР (справа)

Высокая разрешающая способность: MIMO радар имеет возможность достичь лучшей пространственной разрешающей способности по сравнению с традиционными радарами. Это происходит благодаря использованию нескольких антенн, которые могут работать параллельно и формировать направленные диаграммы излучения с высокой пространственной разрешающей способностью. Таким образом, MIMO радар может точнее определять расстояние, направление и скорость целей [1].

Преимущество вейвлет-обработки сигналов заключается в ее способности адаптироваться к локальным особенностям сигнала и обеспечить как частотную, так и временную разрешающую способность. В работе была разработана модель для исследования методов сверхразрешения. Так же проводилось исследование улучшения результатов метода сверхразрешения при использовании вейвлет-фильтрации Добеши и Хаара (рисунок 2).

В блоке MIMO происходит генерация ФКМ сигнала, имитация канала распространения с затуханием, имитация канала MIMO с Допплеровским изменением частоты. В этом же блоке проведена имитация приема 8 сигналов от каждого передатчика на 8 приемников.

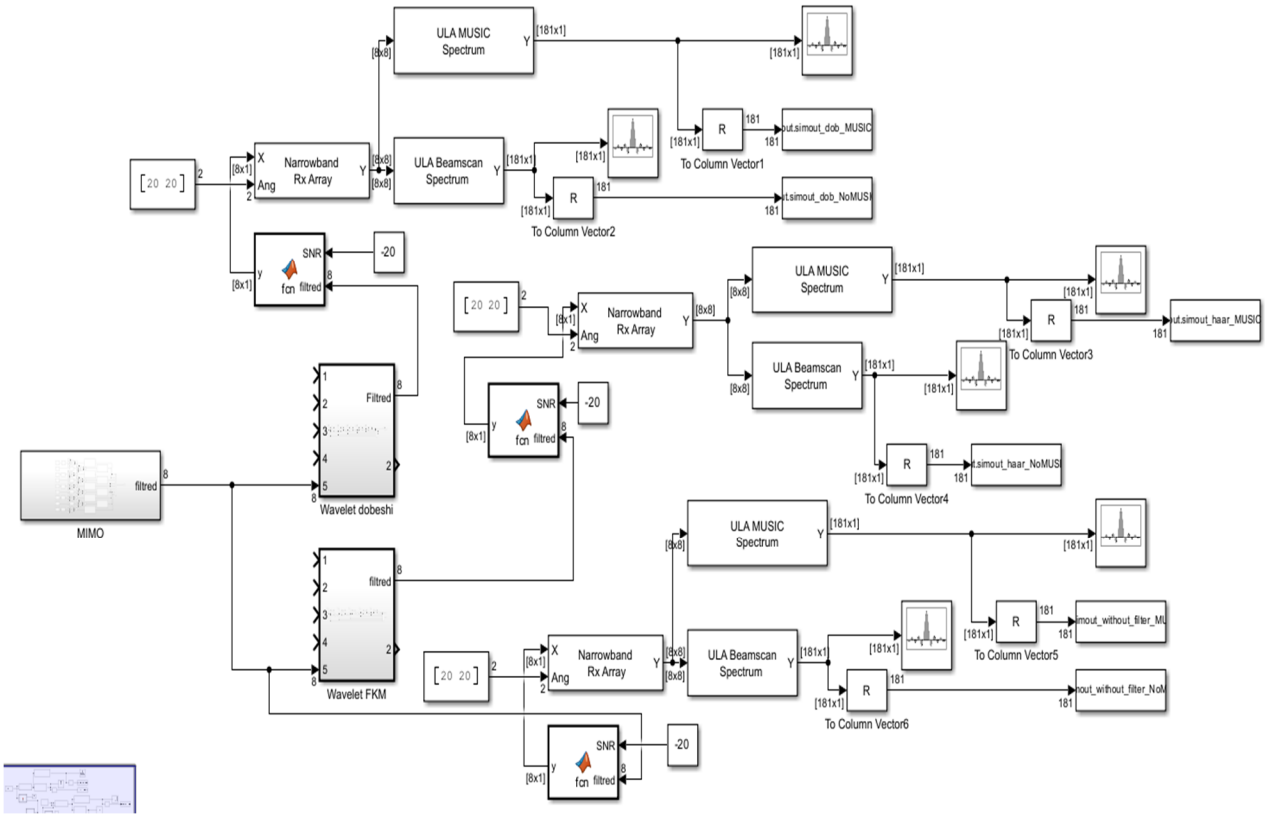


Рисунок 2 – Simulink модель для исследования методов сверхразрешения

В блоке MIMO происходит генерация ФКМ сигнала, имитация канала распространения с затуханием, имитация канала MIMO с Допплеровским

изменением частоты. В этом же блоке проведена имитация приема 8 сигналов от каждого передатчика на 8 приемников. В блоках Wavelet Dobeshi и Wavelet Haar происходит вейвлет фильтрация сигнала. В блоках MUSIC spectrum и Beamscan spectrum происходит преобразование принятого сигнала для определения направления на цель.

Было проведено исследование модели при разных значениях С/Ш и скоростях носителя (рисунок 3).

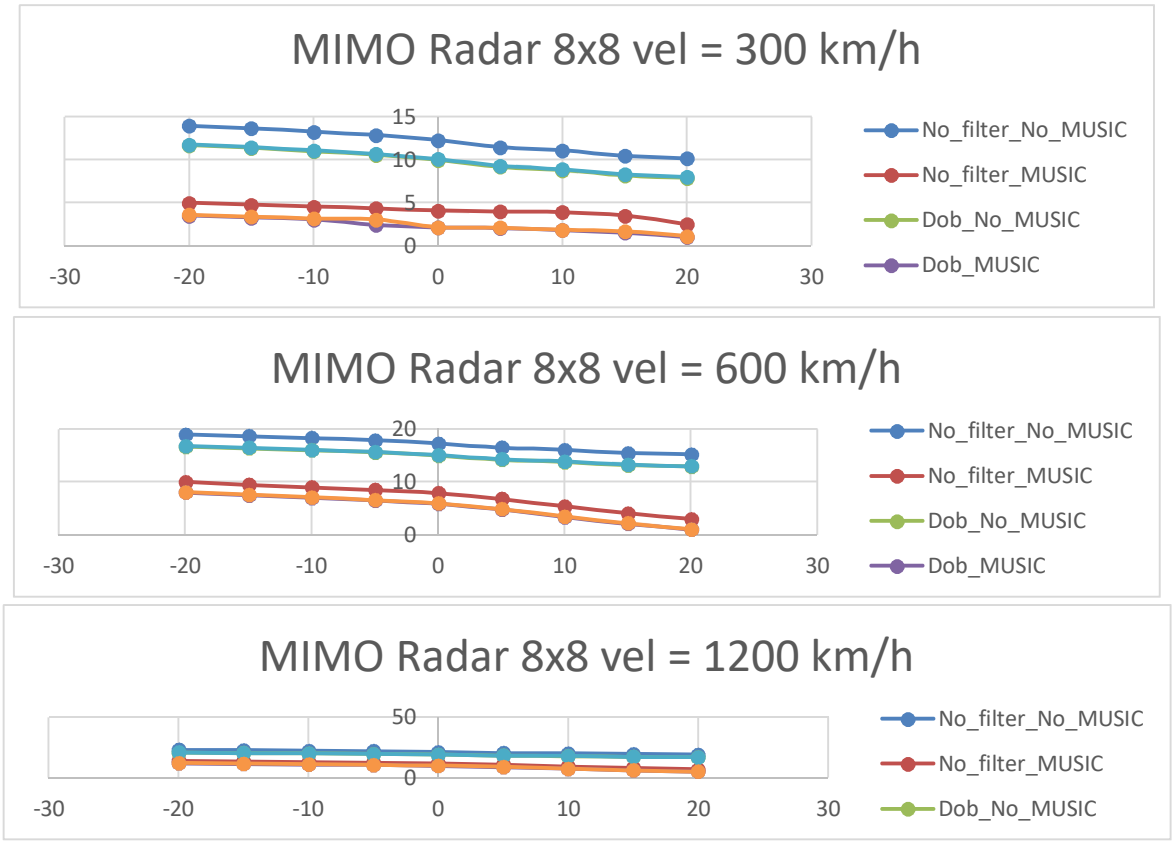


Рисунок 3 – Разрешающая способность для носителя по цели (сверху вниз) со скоростью 300, 600 и 1200 км/ч (по оси *x* – С/Ш, по оси *y* – ширина углового отклонения в градусах по уровню 0.8)

В результате экспериментов что разработанные алгоритмы и модели MIMO радара с кольцевой антенной решеткой со сверхразрешением и вейвлет обработкой демонстрируют эффективность в обнаружении малоразмерных объектов, точности определения их координат и минимального углового разрешения.

Литература

1. Угловое сверхразрешение в бортовых радиолокационных системах воздушного базирования / А.Р. Ильчук, Ю.Д. Каргашин, В.И. Меркулов, В.С. Чернов // Журнал радиоэлектроники (электронный журнал). Институт радиотехники и радиоэлектроники РАН. 2021. № 12. 40 с. URL: https://driorg/10.30898/1684-1719.12.3.

ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ИНТЕРНЕТ НА БАЗЕ ГРУППЫ НАНОСПУТНИКОВ CUBESAT

Д.Е. Колотовкин, С.С. Лысанов, студенты каф. РТС

г. Томск, ТУСУР, rts2_golikov@mail.ru
Научный руководитель: А.М. Голиков, доцент каф. РТС, канд. техн. наук

Проект ГПО РТС-2305 – Проектирование перспективных систем обработки сигналов телекоммуникационных многоспутниковых комплексов и сетей БПЛА

В разработана система связи для формирования «роя» наноспутников CubeSat, что представляет собой значительный прорыв в области координированной работы и совместной миссии спутников. Была создана модель системы передачи информации с использованием пакета Simulink. В данной модели использовалась модуляция 8-PSK, 16-APSK и 32-APSK с адаптивным изменением сигнально-кодовых конструкций, что позволяет оптимально управлять передачей данных в различных условиях и обеспечивать высокую надежность Интернета. Моделирование производилось посредством пакета MATLAB с надстройками Simulink и Communication Toolbox.
Ключевые слова: *CUBESAT, передатчик, приемник, антенная система, Mesh-сеть, X-диапазон*

Термином CubeSat обозначаются малые космические аппараты (МКА) – наноспутники определенного конструктива, созданного в университете Стэнфорда. Размер базового элемента конструкции спутника 10×10×10 см. Запуск производится при помощи Poly-PicoSatellite Orbital Deployer (P-POD). Стандарт допускает объединение двух и более стандартных кубов в составе одного спутника (обозначаются 2U, 3U и т. д.). При этом они способны решать серьезные научно-технические, исследовательские и промышленные задачи (рисунок 1).



Рисунок 1 – Наноспутник CubeSat, передатчик и блок аккумуляторов (слева направо)

Интесивно развивается и новый перспективный класс широкополосных беспроводных сетей – Mesh-сетей, массово используемых при построении локальных и распределенных сетей.

Технические параметры передатчика:

Потребляемая мощность, Вт 22

Скорость передачи данных, до 1 Гбит/с

Несущая частота, ГГц 8,05–8,5

Выходная мощность, Вт 2,5

Модуляция QPSK, 8 PSK, 16 APSK, 32 APSK

Интерфейс данных, LVDS

Диапазон температур, ºС –50 – +65

Высокоскоростная система связи построена на базе двухсторонней системы спутниковой связи DVB-RCS2 [1]. Уменьшение числа ошибок достигается использованием сигнально-кодовых конструкций стандарта DVB-RCS2 (рисунок 2).

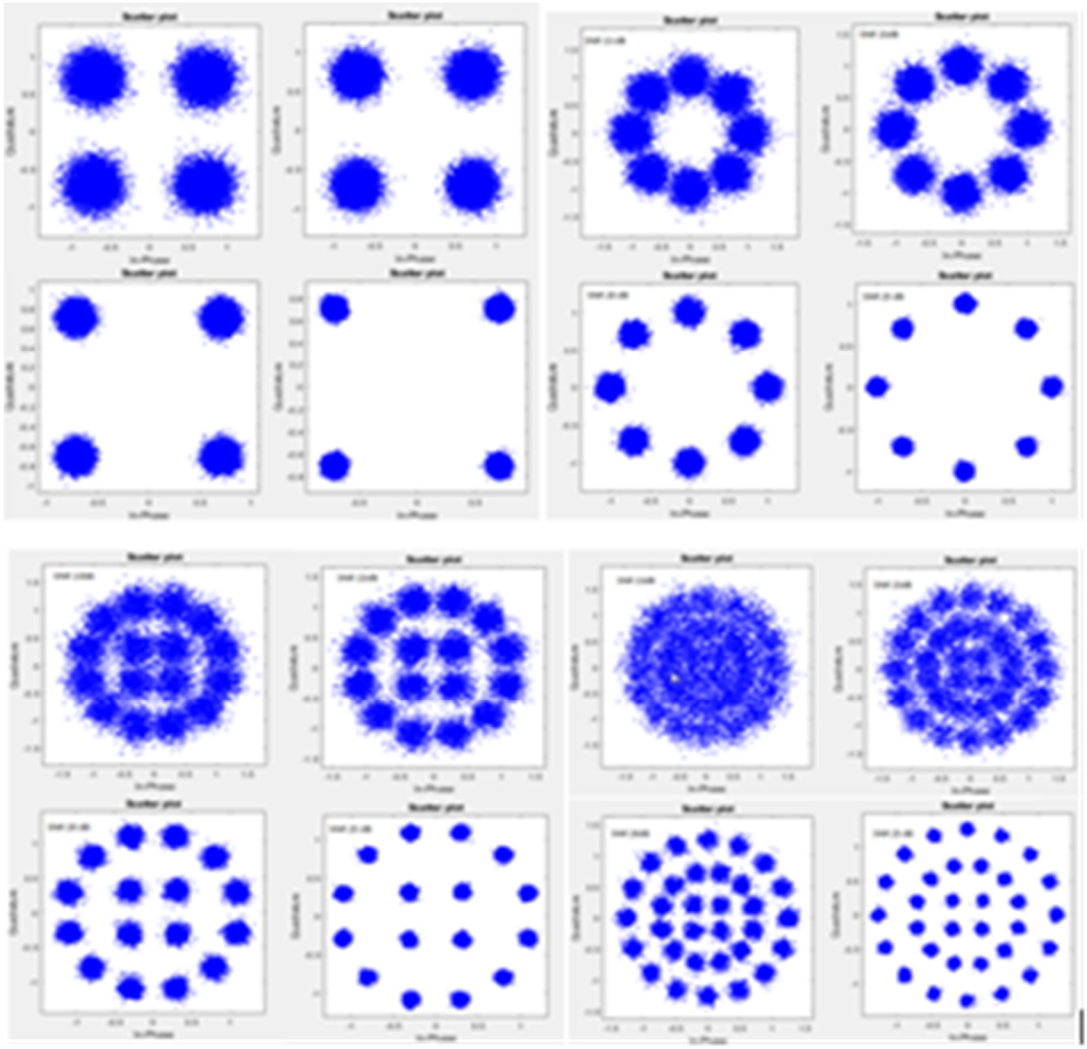


Рисунок 2 – Созвездия QPSK 9/10, 8PSK 9/10, 16APSK 9/10, 32APSK 9/10 для разных SNR

Протокол DVB-RCS2 (Digital Video Broadcasting – Return Channel via Satellite, Second Generation) является передовым стандартом для двусторонней спутниковой связи, разработанным DVB Project. DVB-RCS2 обеспечивает высокоскоростную передачу данных в обоих направлениях и использует множество передовых технологий, таких как модуляция 16APSK и кодирование LDPC, для обеспечения оптимальной производительности связи.

Основные преимущества протокола DVB-RCS2 включают:

1) высокая пропускная способность: DVB-RCS2 обеспечивает пропускную способность до 450 Мбит/с в направлении к абоненту и до 100 Мбит/с в направлении от абонента;

2) эффективность использования спектра: DVB-RCS2 использует передовые методы модуляции, такие как 16APSK, для эффективного использования спектра;

3) надежность: DVB-RCS2 использует кодирование LDPC (Low-Density Parity-Check) для обеспечения высокой степени надежности передачи данных;

4) поддержка QoS: DVB-RCS2 поддерживает функции QoS (Quality of Service), что делает его идеальным для широкого спектра приложений, включая транспорт, медиа и телекоммуникации;

5) многоадресная передача данных: DVB-RCS2 поддерживает многоадресную передачу данных, что позволяет передавать данные от одного источника к нескольким абонентам одновременно.

Таким образом, данная программа позволяет исследовать и оценивать производительность системы связи, а также принимать обоснованные решения по выбору метода модуляции и оптимальных значений SNR для обеспечения надежной передачи данных. При использовании модуляции более высокого порядка (64APSK и 128APSK), требуется обеспечить большее отношение сигнал-шум на входе приёмной антенны. Увеличение BER может происходить по следующим причинам:

1) с увеличением порядка модуляции возрастает сложность кодирования и декодирования сигнала. Более высокая сложность модуляции может привести к увеличению ошибок в процессе передачи и декодирования данных;

2) модуляция высшего порядка обычно использует более плотное упаковывание сигнальных точек в созвездии, что делает их более чувствительными к помехам и искажениям канала. Малейшие помехи или искажения могут привести к ошибкам декодирования и, следовательно, к увеличению BER.

Литература

1. Голиков А.М. Системы радиосвязи : учеб. пособие для студентов инженерно-технических специальностей. Курс лекций, компьютерные лабораторные и практические занятия. Томск : ТУСУР, 2023. 421 с. URL: https://edu.tusur.ru/publications/10557.

БИНАРНЫЙ ДЕКОДЕР ХЭММИНГА (7, 4) НА ОСНОВЕ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПЛАТЫ ARDUINO

М.Е. Ильясов, Е.Д. Морозов, студенты каф. РТС

г. Томск, ТУСУР
Научный руководитель К.Д. Зайков, ассистент каф. РТС

В статье описана реализация системы декодирования на плате Arduino UNO, в основе которой лежит блочный код Хэмминга (7, 4). Представлены аналитические уравнения, описывающие процедуру декодирования. Приложены фотографии готовой системы.
***Ключевые слова**: матрица, декодирование, синдром, код Хэмминга, информационное сообщение*

Декодер в общем случае – некоторое звено, которое преобразует информацию из одного внешнего вида в другой вид, применяемый в каком-нибудь устройстве.

В данном случае декодер преобразует закодированное кодом Хэмминга сообщение в исходное.

Процесс декодирования заключается в проверке принятого кода по контрольным битам, которые внедряются в код с помощью кодера, и выводе последовательности информационных бит.

Данная статья является дополнением к статье о кодере Хэмминга и может быть учебным пособием для таких дисциплин, как Основы теории связи и Защита информации в радиоэлектронных системах.

Математическое описание и пример реализации. Поступающая на вход декодера последовательность перемножается с проверочной матрицей. Если результатом умножения является ноль, то можно говорить о том, что данная комбинация не содержит единичных или двукратных ошибок.

В случае, если результатом перемножения является двоичная комбинация, отличная от нуля, необходимо обнаружить ошибочный бит, исходя из синдрома, и исправить его. Схематично данный процесс описывается выражением:

$$e_{\langle 7\rangle} + u_{\langle 7\rangle} * H^{t}_{[n-k,k]} = \langle 0101100\rangle * \begin{bmatrix} 011 \\ 101 \\ 110 \\ 111 \\ 100 \\ 010 \\ 001 \end{bmatrix} = \langle 110\rangle = S_{\langle n-k\rangle}$$

В результате работы программы, декодер сначала выводит на светодиоды введённую последовательность, а затем через настраиваемый промежуток времени выводит исходное сообщение. Данный алгоритм можно представить в виде блок-схемы, изображённой на рисунке 1.

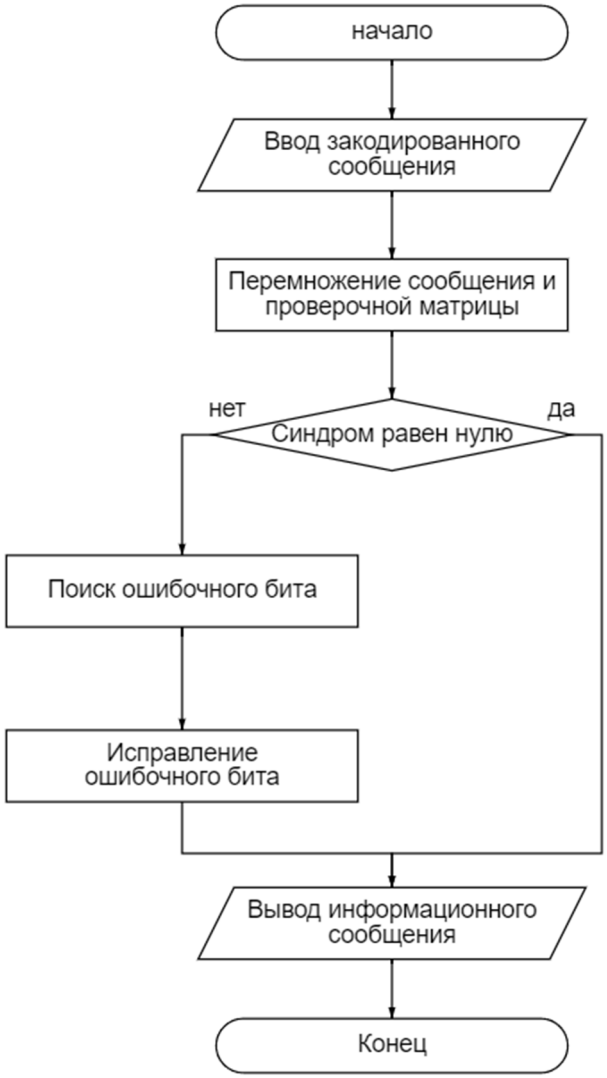


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма декодера

Пример работы декодера представлен на рисунках 2, 3.

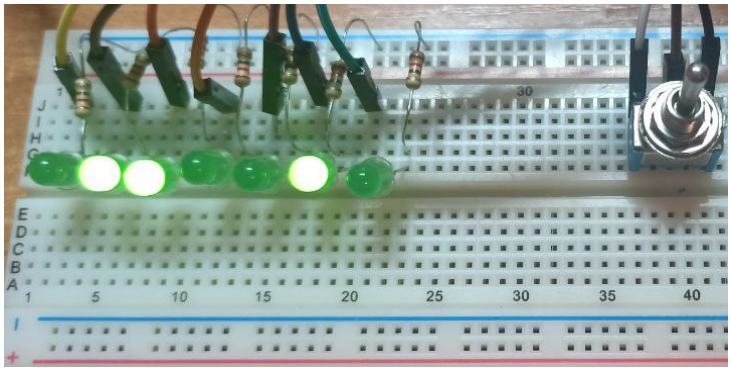


Рисунок 2 – Введённая последовательность 0110010

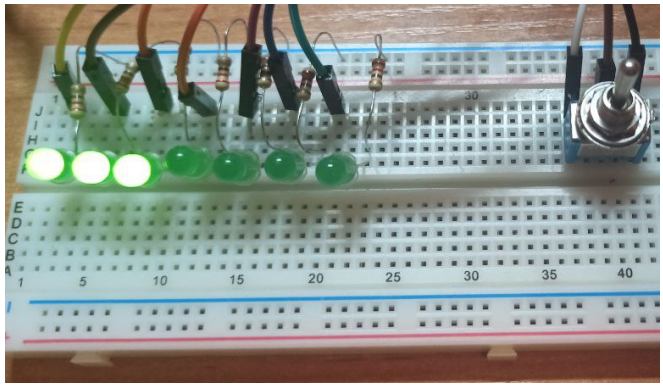


Рисунок 3 – Информационная последовательность 1110

Результатом данного проекта стало создание работоспособного бинарного декодера Хэмминга (7, 4). В процессе создания кодера были изучены базовые принципы работы с Arduino.

Литература

1. Код Хэмминга. URL: https://habr.com/ru/articles/140611/ (дата обращения: 12.04.2023).

2. Работа с Arduino : сайт База знаний Arduino. URL: https://arduino.ru/Guide/Windows (дата обращения: 14.04.2023).

БИНАРНЫЙ КОДЕР ХЭММИНГА (7, 4) НА ОСНОВЕ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПЛАТЫ ARDUINO

М.Е. Ильясов, Е.Д. Морозов, студенты каф. РТС

г. Томск, ТУСУР
Научный руководитель: К.Д. Зайков, ассистент каф. РТС

В статье описана реализация системы кодирования на плате Arduino UNO, в основе которой лежит блочный код Хэмминга (7, 4). Представлены аналитические уравнения, описывающие процедуру кодирования. Приложены фотографии готовой системы.
***Ключевые слова**: код Хэмминга, Arduino, светодиод, плата, уравнения*

Код Хэмминга – самоконтролирующийся и самокорректирующийся код. Построен применительно к двоичной системе счисления.

Позволяет исправлять одиночную ошибку (ошибка в одном бите слова) и находить двойную.

Назван в честь американского математика Хэмминга Ричарда Уэсли, предложившего код.

Коды Хэмминга являются самоконтролирующимися кодами, то есть кодами, позволяющими автоматически обнаруживать ошибки при передаче данных. Для их построения достаточно приписать к каждому слову один добавочный (контрольный) двоичный разряд и выбрать цифру этого разряда так, чтобы общее количество единиц в изображении любого числа было, например, нечётным [1].

Задачей данного исследования в рамках проекта ГПО РТС-2002 «Проектирование алгоритмов обработки сигналов для РТС» является изучение системы кодирования Хэмминга для дальнейшей реализации в виде лабораторного макета.

Компоненты для реализации кодера Хэмминга. Для реализации вычислительной составляющей кода была выбрана управляющая плата Arduino UNO.

Arduino UNO представляет из себя отладочный комплекс, выполненный на базе микроконтроллера ATMega 328. В данном проекте используется плата Arduino UNO R3. Внешний вид данной платы представлен на рисунке 1 [2].



Рисунок 1 – Внешний вид платы Arduino Uno

В качестве ввода информации используется тумблер с тремя положениями, где крайние положения тумблера отвечают за ввод бит 0 или 1.

Выводом служат 7 светодиодов. Светящийся светодиод обозначает единицу, выключенный светодиод – ноль. Количество светодиодов взято из расчёта длины закодированного сообщения, равной 7 бит.

Конечный вид собранной установки изображен на рисунке 2.

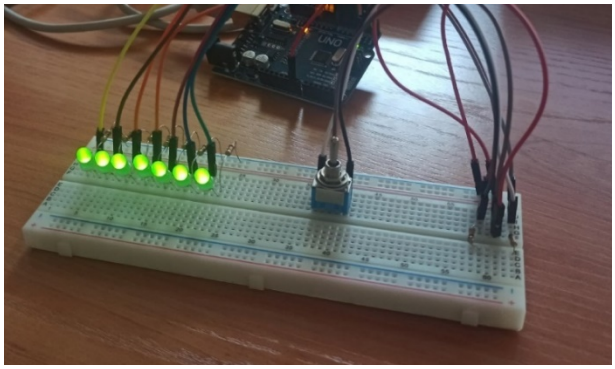


Рисунок 2 – Собранный кодер Хэмминга

Программная реализация. Программная часть кодера состоит из двух блоков: блок ввода информации тумблером и блок кодирования. Блок тумблера работает по принципу опроса пинов. Когда положение тумблера изменяется, пины, подключенные к тумблеру, считывали изменение состояния и программа записывала бит, за который отвечает тот или иной пин [2].

Блок кодера был написан под код Хэмминга (7, 4). Из массива четырёх информационных бит генерируется массив, содержащий закодированное сообщение. Для каждого из 7 бит написано уравнение определяющее его значение:

$$
\begin{aligned}
n_0 &= (k_0 + k_1 + k_3);\\
n_1 &= (k_0 + k_1 + k_2);\\
n_2 &= k_0;\\
n_3 &= (k_1 + k_2 + k_3);\\
n_4 &= k_1;\\
n_5 &= k_5;\\
n_6 &= k_3
\end{aligned}
$$

где n – бит закодированного сообщения; k – информационный бит.

Данный алгоритм можно представить в виде блок-схемы, изображённой на рисунке 3:

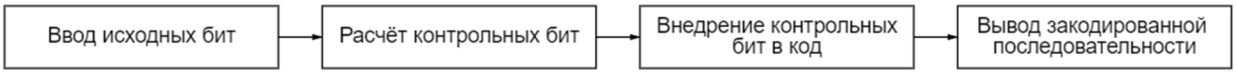


Рисунок 3 – Блок-схема алгоритма кодирования

В результате работы программы, кодер сначала выводит на светодиоды введённую последовательность, а затем через настраиваемый промежуток времени выводит закодированное сообщение. Пример работы кодера представлены на рисунках 4, 5.

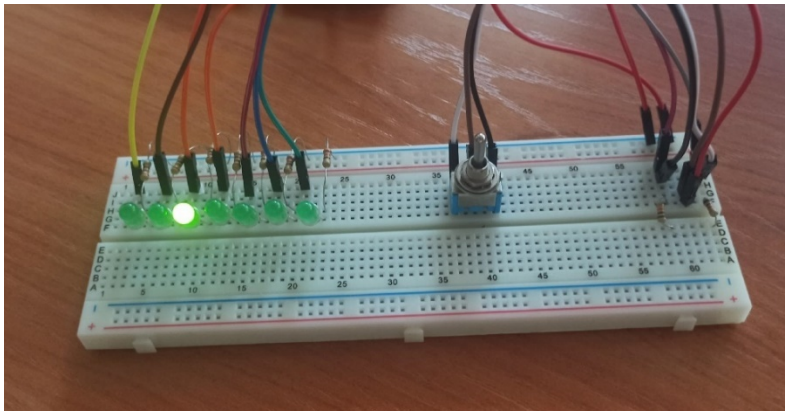


Рисунок 4 – Введённая последовательность 0010

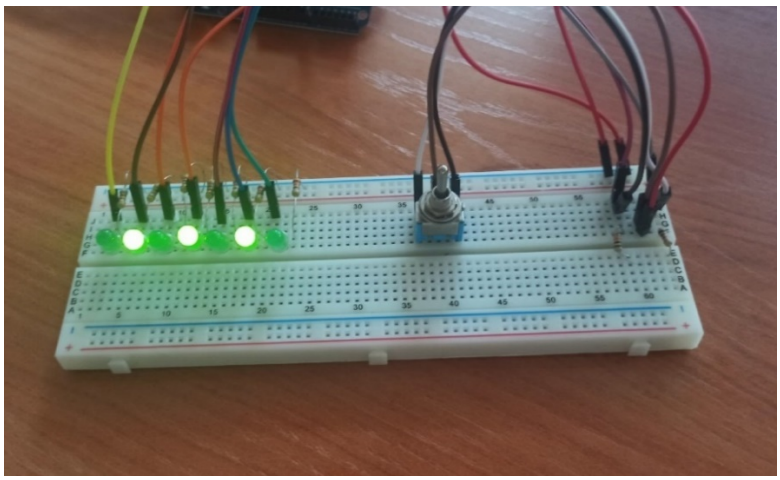


Рисунок 5 – Закодированная последовательность 0010

Результатом данного проекта стало создание работоспособного бинарного кодера Хэмминга (7, 4). В процессе создания кодера были изучены базовые принципы работы с Arduino.

Литература

1. Код Хэмминга. URL: https://habr.com/ru/articles/140611/ (дата обращения: 12.04.2023).

2. Работа с Arduino : сайт База знаний Arduino. URL: https://arduino.ru/Guide/Windows (дата обращения: 14.04.2023).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОПТИЧЕСКОГО ТРАКТА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

С.В. Петрова, Д.В. Пипина, Е.Р. Шевцова, студенты каф. СВЧиКР

г. Томск, ТУСУР, petrowa.sofia2016@yandex.ru
Научный руководитель: А.О. Семкин, канд. физ.-мат. наук, доцент каф. СВЧиКР

Проект ГПО СВЧиКР-2301 – Исследование электрооптического и оптоэлектронного преобразования для микроволновых приемников

Приведены промежуточные результаты исследований электрооптического и оптоэлектронного преобразования с целью их применения в системах антенных измерений. На основе результатов экспериментов показана возможность применения преобразователей в измерительных системах.

Ключевые слова: электрооптический, оптоэлектронный, оптический тракт, однонаправленный, антенные измерения

Электрооптические и оптоэлектронные преобразователи широко применяются для разных технических задач, таких как испытания на электромагнитную совместимость (ЭМС), антенные измерения и имитационное моделирование.

В настоящий момент массовые (серийные) аналоговые оптоэлектронные и электрооптические преобразователи до 40 ГГц и выше применяются только для специализированных задач.

Проект посвящен исследованию свойств существующих модулей электрооптического и оптоэлектронного преобразования гармонических сигналов СВЧ-диапазона с целью выявления их ключевых особенностей и характеристик с точки зрения применения их в составе испытательных полигонов антенных измерений. В составе испытательных полигонов антенных измерений модули должны применяться для «выноса» измерительных портов средств измерений на значительные расстояния (40 метров и более) для увеличения динамического диапазона проводимых измерений и улучшения соотношения сигнал/шум измерительной трассы.

Целью проекта является создание методики проектирования электрооптических и оптоэлектронных преобразователей аналоговых СВЧ-сигналов в диапазоне частот 0,8–40 ГГц для антенных полигонов, комплексов испытаний на ЭМС, а также комплексов имитационного моделирования.

Краеугольным камнем построения измерительных систем является стабильность параметров самого средства измерения. Для определения пределов применимости и возможных ограничений применения оптических трактов измерительных систем, необходимо провести исследования, определить искажения, которые вносит оптический тракт в радиочастотный (РЧ) сигнал, как параметры РЧ сигнала зависят от параметров оптического тракта [1].

Для исследования оптического тракта была собрана экспериментальная установка, состоящая из генератора гармонических сигналов АКИП-3417/1, оптического передатчика кабельного телевидения RTM, оптического приемника кабельного телевидения Планар Omega MXO900, осциллографа Tektronix TDS 2012B, РЧ кабельных сборок и патч-кордов SSMF с разъемами SC/APC различной длины (рисунок 1).

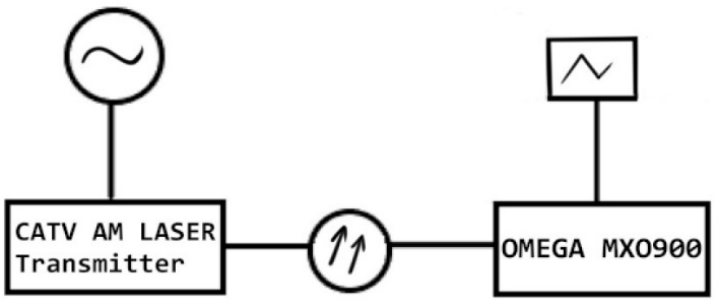
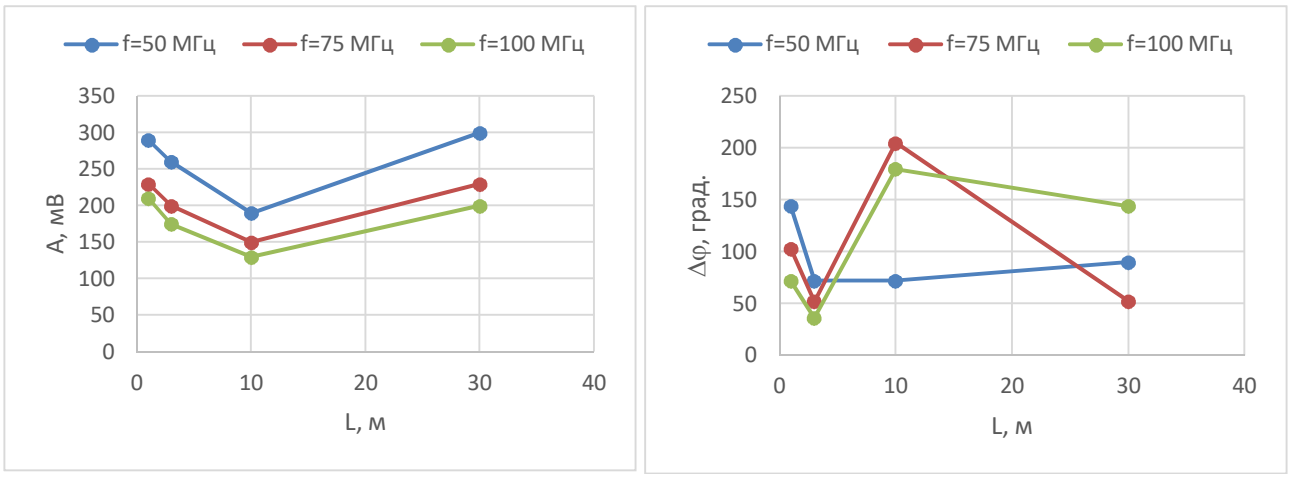


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки

В ходе экспериментов гармонический РЧ сигнал разных частот (*f*, МГц) и уровней мощности (*p*, дБм) с генератора подавался на вход оптического передатчика. Тестовый выход РЧ сигнала с передатчика подавался на 1 канал осциллографа. Оптический выход передатчика соединялся оптическими патч-кордами различной длины с оптическим выходом приемника. РЧ сигнал с выхода приемника подавался на второй канал осциллографа. При изменении длин оптических патч-кордов и мощности РЧ сигнала на выходе генератора измерялись амплитуды и разности фаз сигналов с двух каналов осциллографа. Тестовый выход РЧ сигнала передатчика использовался с целью обхода встроенной системы автоматической регулировки усиления (АРУ).

Результаты экспериментов в виде зависимостей амплитуды сигнала на выходе приемника и разности фаз между сигналами передатчика и приемника приведены на рисунке 2.



а *б*

Рисунок 2 – Графики зависимостей: *а* – амплитуды А от длины оптоволокна; *б* – фазового сдвига от длины оптоволокна

Результаты экспериментов, приведенные на рисунке 2 позволяют сделать несколько выводов. Во-первых, изменение уровня мощности РЧ сигнала на входе в оптический передатчик от 0 до 3 дБм не влияет на уровень сигнала на выходе оптического приемника (на рисунке 2 не приведено), что говорит о работе системы АРУ на выходе передатчика, обеспечивающей стабильность амплитуды РЧ сигнала, модулирующего оптическую несущую. Во-вторых, амплитуда РЧ сигнала линейно зависит от длины оптоволокна (см. рисунок 2,*а*, длины оптоволокна 1–10 м), что позволяет говорить о возможности применения оптоэлектронных и электрооптических преобразователей для передачи РЧ сигнала в измерительных системах. Особенностью работы таких преобразователей является система АРУ, которая при достижении некоторого значения амплитуды сигнала дискретно усиливает его (см. рисунок 2,*а*, амплитуду сигналов при длине

патч-корда 30 м). В-третьих, фазовый сдвиг между сигналами на выходе передатчика и на входе приемника имеет зависимость как от частоты сигнала, так и от длины линии, что характерно для любой линии передачи. С точки зрения применения оптических трактов в измерительных системах, контроль фазы сигналов является наиболее важной и технически сложной задачей, что требует дополнительных экспериментов.

Для продолжения исследований влияния фазовых соотношений в оптических трактах систем антенных измерений была разработана дополнительная схема экспериментальной установки, позволяющей получить информацию о фазовом сдвиге, возникающем в оптическом тракте при пролете РЧ сигнала через него (рисунок 3). Исследования с применением разработанной установки планируется продолжить в рамках данного проекта.

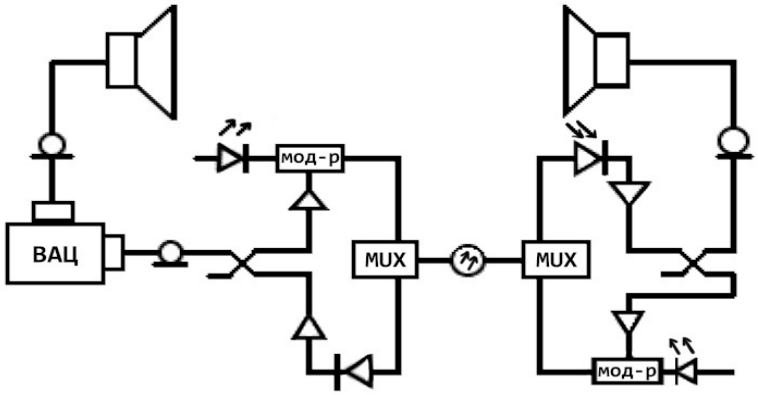


Рисунок 3 – Один из вариантов реализации удлинителей порта ВАЦ для антенных измерений

В работе приведены промежуточные результаты исследований влияния оптического тракта на характеристики РЧ сигнала в измерительных системах. Показана возможность применения оптических трактов в системах антенных измерений и сформулирована необходимость дополнительных исследований методов измерения фазовых соотношений.

Литература

1. Линейный тракт цифровых систем передачи по оптическим кабелям. URL: https://studfile.net/preview/4330343/ (дата обращения: 20.11.2023).

АНАЛИЗ КОЭФФИЦИЕНТ ЗАТУХАНИЯ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО И СИНФАЗНОГО РЕЖИМОВ В МНОГОСЛОЙНОЙ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

Н.О. Кузьмин, магистрант каф. ПИШ, Н.С. Павлов, С.В. Власов, магистранты каф. ТУ

г. Томск, ТУСУР, Nikita.kuzjmin@tu.tusur.ru

В работе представлены результаты сравнительного анализа работы двух конфигураций четырехслойной печатной платы в режимах Differential/common Mode на примере коэффициента затухания. Установлено, что в обеих конфигурациях наибольшим коэффициентом затухания обладают структуры при использовании режима Differential Mode.
***Ключевые слова**: коэффициент затухания, квазистатическое моделирование, четырехслойная печатная плата*

В настоящее время радиоэлектронные средства (РЭС) всё шире используются во многих сферах жизнедеятельности людей. Постоянная модернизация таких устройств, обязывает отыскание новых подходов к их изготовлению и улучшению существующих. При проектировании фильтрующих устройств решается большой комплекс задач, который начинается с частотного диапазона, в котором готовое устройство будет успешно выполнять свои функции и заканчивается макетированием данного устройства. Важно правильно подойти к выбору материала и его электрофизических и массогабаритных свойств, так как это напрямую повлияет на функционирование готового устройства.

Таким образом, целью данной работы является определение оптимальных параметров структуры четырехслойной печатной платы в системе квазистатического анализа TALGAT [1]. Данная система выбрана за счет ее преимуществ в экономичности расчетного времени, сравнимой точности относительно других программных продуктов, а также доступностью. Также подразумевается, что по рассматриваемой структуре распространяется поперечная квази Т-волна.

Выбрана возможная конфигурация печатной платы [2]. Данная структура имеет следующие параметры: расстояние между проводниками s = 500 мкм, толщина проводника t = 18 мкм, ширина проводника w = 1000 мкм, толщина препрега h_1 = 510 мкм, толщина ядра h_2, относительная диэлектрическая проницаемость препрега ε_{r1} = 4,7 [3], относительная диэлектрическая проницаемость ядра ε_{r2}. В качестве ядра выбраны материал со значением диэлектрической проницаемости ε_{r2} = 1,000001 – воздух, а также ε_{r2} = 10 – керамика AD1000 [4]. В качестве второго варьируемого параметра, является высота ядра, согласно выбранной конфигурации, толщина ядра могла принимать значения h_2 = 710 мкм, h_2 = 1164 мкм [2]. Рассматриваемая структура представлена на рисунке 1.

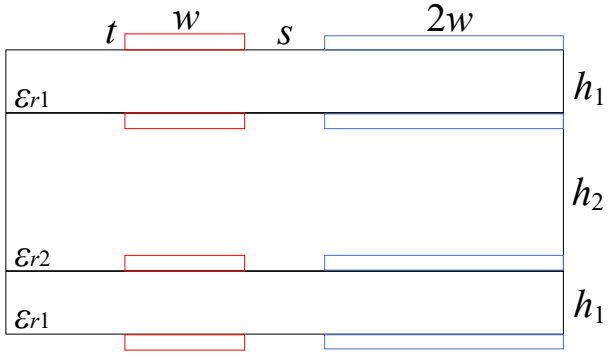


Рисунок 1 – Поперечное сечение структура
четырёхслойной печатной платы

Моделирование рассматриваемой структуры проводилось для режима differential mode (DM). Таким образом, при моделировании структуры четырехслойной печатной платы, задались значением диэлектрической проницаемости ядра ε_{r2} = 1,000001, изменяли значение толщины ядра h_2. Как было сказано раньше, моделирование проводилось в режиме DM, но для уточнения корректности выбора структуры и рабочего режима, необходимо провести моделирование также в режиме common mode (CM). В ходе моделирования получены графики зависимости коэффициента затухания β от толщины ядра h_2 для режимов CM/DM, представленные на рисунке 2.

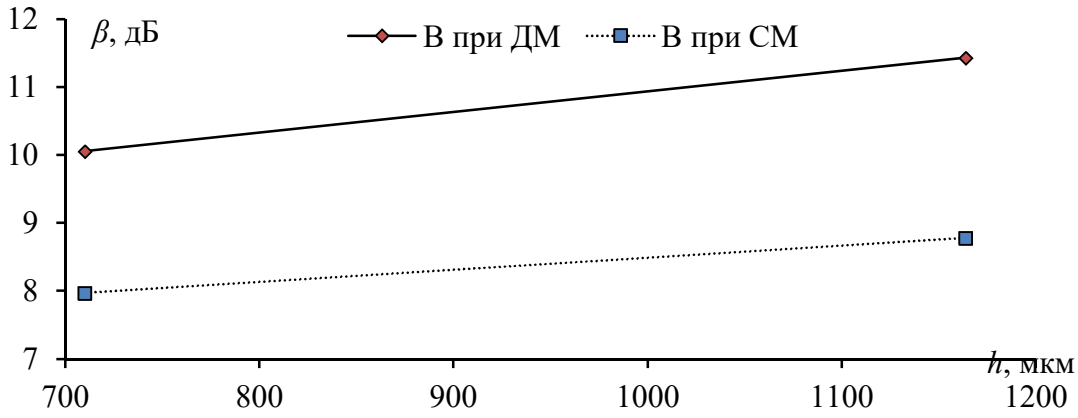


Рисунок 2 – Графики зависимости коэффициента затухания β
от толщины ядра h_2 для режимов CM/DM

Из полученных данных видно, что коэффициент затухания β имеет схожее поведение для обоих режимов. Также видно, что наибольшими значениями коэффициентов затухания β обладает структура при режиме DM, при толщине ядра h_2 = 1164 мкм, значение коэффициента затухания β = 11,43 дБ. При моделировании в режиме CM наблюдаются меньшие значения коэффициентов затухания β, что говорит нам о правильности выбранного режима работы. После изменялось значение диэлектрической проницаемости ядра ε_{r2} = 10, соответствующее материалу AD1000. Также проводилось моделирование в режимах CM/DM

с изменением толщины ядра h_2. В ходе моделирование получены графики зависимости коэффициента затухания β от толщины ядра h_2 для режимов CM/DM, представленные на рисунке 3.

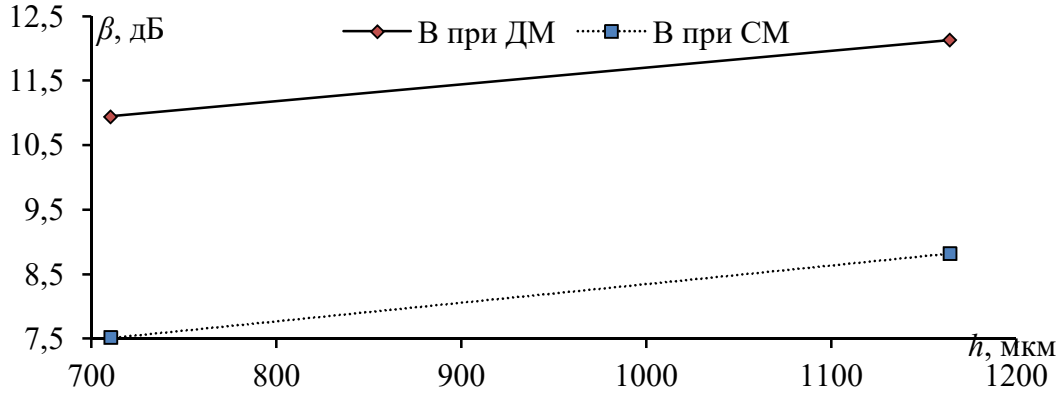


Рисунок 3 – Поперечное сечение структура четырёхслойной печатной платы

Из данных графиков зависимостей коэффициентов затухания β от толщины ядра h_2 для режимов CM/DM наблюдается, что большими значениями коэффициента затухания β обладает структура четырёхслойной печатной платы в режиме DM, при толщине ядра h_2 = 1164 мкм, значение коэффициента затухания β = 12,13 дБ. При моделировании в режиме CM наблюдаются меньшие значения коэффициентов затухания β, что говорит нам о правильности выбранного режима работы.

В ходе выполнения данной работы проведено моделирование структуры четырехслойной печатной платы в режимах CM/DM. Конфигурации выбиралась в соответствии технологическим процессом, представленном в [2, 3, 4]. Из полученных данных видно, что в обеих конфигурациях наибольшими значениями коэффициентов затухания β обладают структуры в режиме DM. Также проводилось моделирование в режиме CM для проверки правильности подобранных параметров. В нашем случае, как было сказано выше, значения коэффициентов затухания β обладают меньшими значениями при каждой из толщин ядра h_2, что подтверждает корректность выполненной работы.

Литература

1. Новые возможности системы моделирования электромагнитной совместимости TALGAT / С.П. Куксенко [и др.] // Доклады ТУСУР. 2015. № 2 (36). С. 45–50.

2. Проектирование элементов конструкции печатной платы / РЕЗОНИТ : URL: https://www.rezonit.ru/directory/v-pomoshch-konstruktoru/proektirovanie-elementov-konstrukcii-pechatnoj-platy-proizvodstva-v-rezonit/tipovye-sborki-i-konstruktsii-pechatnykh-plat/ (дата обращения: 21.11.2023).

3. Стеклотекстолит FR4 / РЕЗОНИТ : URL: https://www.rezonit.ru/pcb/mnogosloynye-platy-tipovye-sborki/?active_tab=base_materials&type[]=urgent (дата обращения: 21.11.2023).

4. Керамика AD1000 / РЕЗОНИТ : URL: https://www.rezonit.ru/directory/v-pomoshch-konstruktoru/materialy-dlya-proizvodstva-pechatnykh-plat/materialy-dlya-svch-i-gibridnykh-plat-/ (дата обращения: 21.11.2023).

КВАЗИСТАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗЕРКАЛЬНО-СИММЕТРИЧНОЙ СТРУКТУРЫ В ПО TALGAT

С.В. Власов, Н.С. Павлов, Н.О. Кузьмин, студенты каф. ТУ

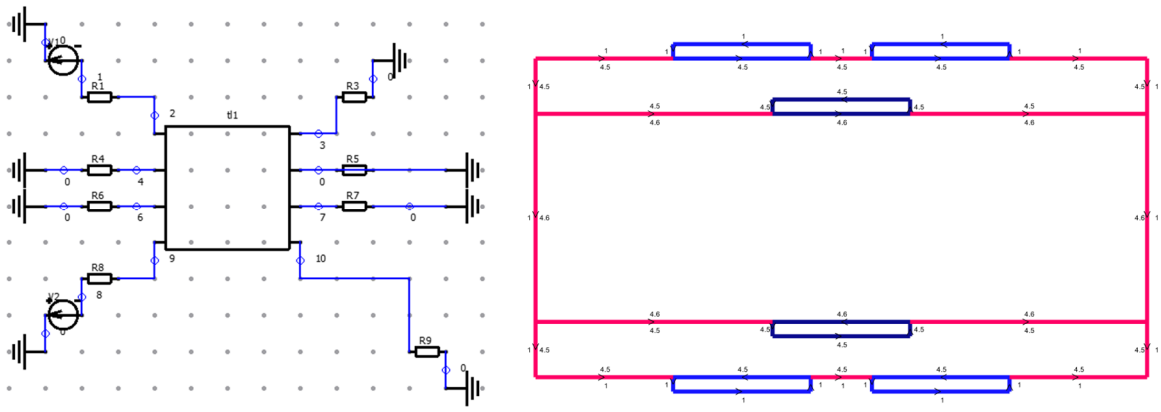
г. Томск, ТУСУР, lukashinka12@gmail.com
Научный руководитель: Е.С. Жечев, ассистент каф. ТУ

В работе представлено квазистатическое моделирование четырехслойной зеркально-симметричной структуры в программном обеспечении TALGAT. Представлен временной отклик на сверхкороткий импульс в дифференциальном режиме, ослабление амплитуды импульса составило примерно 3 раза, амплитуда на выходе составляет 0,33 В. Также рассчитаны первичные погонные параметры линии: матрицы коэффициентов электромагнитной L и электростатической C индукции, матрицы погонных сопротивлений R и проводимостей G.
***Ключевые слова**: зеркально-симметричная структура, первичные погонные параметры, временной отклик, программное обеспечении TALGAT*

В настоящее время наблюдается постоянное увеличение важности обеспечения электромагнитной совместимости. Активно разрабатываются новые устройства для приема и передачи радиосигналов, охватывающие широкий частотный диапазон. Необходимо обеспечить корректное функционирование этих устройств и их цепей питания в конкретной электромагнитной среде. При использовании мощных передающих или коммутационных устройств возникают сверхширокополосные (СШП) помехи [1]. Их амплитуда может достигать значений десятков киловольт с очень малой длительностью импульса (время фронта около сотен пикосекунд). Эти СШП помехи имеют широкий спектр, сравнимый с частотой состояний модулированного сигнала в цифровых системах. При этом воздействующий импульс является дискретным, что делает цифровую радиоэлектронную аппаратуру (РЭА) высокочувствительной к этому воздействию. С учетом особенностей воздействия такой помехи, актуальным средством защиты от него является модальный фильтр (МФ). Основная концепция модальной фильтрации заключается в использовании модальных искажений для защиты РЭА от высоковольтных широкополосных импульсов малой длительности, включая СШП помехи. Одним из типов таких устройств является зеркально-

симметричный модальный фильтр (ЗСМФ) [2]. Ранее был произведен анализ такой структуры в дифференциальном и синфазном режиме [3], но, к сожалению, не был произведен анализ такой структуры в программном обеспечении TALGAT [4]. В данной работе представлен анализ четырехслойной зеркально-симметричной структуры в дифференциальном режиме в программном обеспечении TALGAT.

В качестве объекта исследования выбрана четырехслойная зеркально-симметричная структура, где два центральных проводника имеют перемычку для упрощения конфигурации исследования, также эти проводники являются опорными. На рис. 1 представлена принципиальная схема включения и поперечное сечение ЗСМФ для исследования в дифференциальном режиме.



а *б*

Рисунок 1 – Принципиальная схема включения (*а*)
и поперечное сечение (*б*) ЗСМФ

Видно два источника питания, таким образом, обеспечивается дифференциальный режим включения проводников. Для согласования структуры в дифференциальном режиме сопротивления резисторов приняты равными 50 Ом. В качестве воздействующего сигнала использовали СШП импульс со следующими параметрами: ЭДС – 2 В, длительности нарастания, спада и плоской вершины по 100 пс, общая длительность 300 пс. На рисунке 2 представлен временной отклик на СШП помеху.

Из графика видно, что произошло ослабления амплитуды сигнала в 3 раза, задержка первого импульса составляет 5,45 нс, второго – 6,25 нс. Задержка сигнала определялась, как 10% от максимального значения амплитуды. Видно, что произошло разложения сигнала, это связано с модальными искажениями в линии. В таблице 1 представлены первичные погонные параметры данной линии, которые были вычислены на частоте f=1 ГГц.

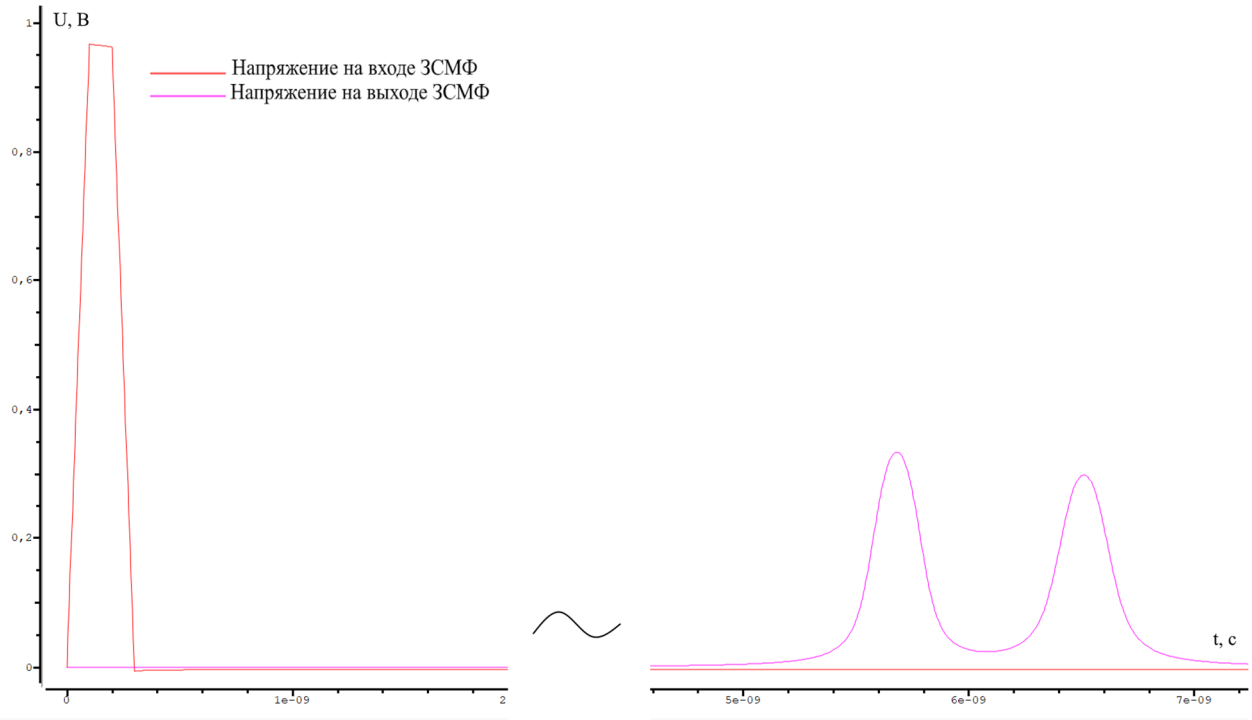


Рисунок 2 – Временной отклик на СШП помеху

Таблица 1 – Погонные параметры связанной МПЛ

Параметр	Система TALGAT
R, Ом/м	$\begin{bmatrix} 35,9 & 10,4 & 6,6 & 5,7 \\ 10,4 & 35,9 & 5,7 & 6,6 \\ 6,6 & 5,7 & 35,9 & 10,4 \\ 5,7 & 6,6 & 10,4 & 35,9 \end{bmatrix}$
L, мкГн/м	$\begin{bmatrix} 3,1 & 0,82 & 0,38 & 0,29 \\ 0,82 & 3,1 & 0,29 & 0,38 \\ 0,38 & 0,29 & 3,1 & 0,82 \\ 0,29 & 0,38 & 0,82 & 3,1 \end{bmatrix}$
C, пФ/м	$\begin{bmatrix} 124,9 & -11,3 & -9,08 & -1,73 \\ -11,3 & 124,9 & -1,73 & -9,08 \\ -9,08 & -1,73 & 124,9 & -11,3 \\ -1,73 & -9,08 & -11,3 & 124,9 \end{bmatrix}$
G, мСм/м	$\begin{bmatrix} 16,5 & -0,37 & -1,07 & -0,07 \\ -0,37 & 16,5 & -0,07 & -1,07 \\ -1,07 & -0,07 & 16,5 & -0,37 \\ -0,07 & -1,07 & -0,37 & 16,5 \end{bmatrix}$

Заключение. В данной работе представлено квазистатическое моделирование четырехслойной зеркально-симметричной структуры в дифференциальном режиме включения проводников. Для моделирования была использована ПО

TALGAT. Построено поперечное сечения исследуемой структуры, заданы электрофизические и геометрические параметры. Вычислены матрицы первичных погонных параметров, а именно матрицы погонных индуктивностей, емкостей, проводимостей и сопротивлений.

Литература

1. Weber T., Krzikalla R., ter Haseborg J. L. Linear and nonlinear filters suppressing UWB pulses // IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility. 2004. Т. 46, № 3. С. 423–430.

2. Zhechev Y.S. Experimental Study of the Buried Vias Effect on Reflection Symmetric Modal Filter Performance // 21st International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices (EDM). IEEE, 2020. С. 200–204.

3. Власов С.В., Жечев Е.С. Анализ четырехслойного зеркально-симметричного модального фильтра в синфазном и дифференциальном режимах // Научная сессия ТУСУР. 2022. С. 256–258.

4. Новые возможности системы моделирования электромагнитной совместимости TALGAT / С.П. Куксенко [и др.] // Доклады ТУСУР. 2015. № 2 (36). С. 45–50.

ЗАЩИЩЁННАЯ MECH-СЕТЬ LORAWAN IOT ПЕРЕДАЧИ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Д.В. Скурихин, А.С. Дернова, студенты каф. РТС

Научный руководитель: А.М. Голиков, доцент каф. РТС, канд. техн. наук, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, rts2_golikov@mail.ru

Проект ГПО РТС-2308 – Проектирование линейки защищенных систем связи и передачи данных на базе быстроразворачиваемой аэроплатформы»

В статье представлена модель защищённой Mech-сети LoRaWAN IoT для передачи телеметрической информации на объектах критической инфраструктуры. Проведена оценка работоспособности и устойчивости сигнально-кодовых конструкций, применяемых в стеке протоколов LoRaWAN. Разработана Matlab-модель модулятора LoRa для сети LoRaWAN. Проведено исследование помехоустойчивости модулятора для различных типов каналов передачи данных. Исследованы зависимости BER от Eb/N0 для разных коэффициентов расширения (SF) в различных типах каналов передачи. Защита информации в Mech-сети LoRaWAN производится с использованием потокового шифрования трафика. Определены зоны действия сети с использованием быстроразворачиваемой телескопической платформы. Создан стенд для натурных испытаний сети.

Ключевые слова: *Mech-сеть, LPWAN, LORAWAN, LoRa-модулятор, помехоустойчивость, поточный шифр, зоны видимости, быстроразворачиваемая телескопическая платформа*

LoRaWAN – открытый протокол сетей с большим радиусом действия, большим количеством устройств и низким потреблением. Данный протокол разработан LoRa Alliance. Одной из ключевых особенностей протокола является применение LoRa-модуляции, позволяющей передавать сигнал ниже уровня шума [1]. На рисунке 1 представлена структурная схема глобальной IoT-сети с использованием LoRa. Модуляция LoRa является подвидом линейной частотной модуляции (ЛЧМ). Каждый символ кодируется циклическим сдвигом чирпа (гармонического сигнала с линейно возрастающей частотой) во времени. Параметрами LoRa-модуляции являются полоса пропускания и коэффициент расширения SF. Коэффициент расширения определяет число N чирпов для передачи символа: N = 2SF. Для исследования помехоустойчивости LoRa-модулятора была разработана Matlab-модель. Помимо измерения помехоустойчивости был также изучен спектр сигнала с LoRa-модуляцией при разных коэффициентах расширения.

В ходе исследования были получены водопадоподобные кривые помехоустойчивости сигнала с LoRa-модуляцией с различными SF. Данные кривые представлены на рисунке 1.

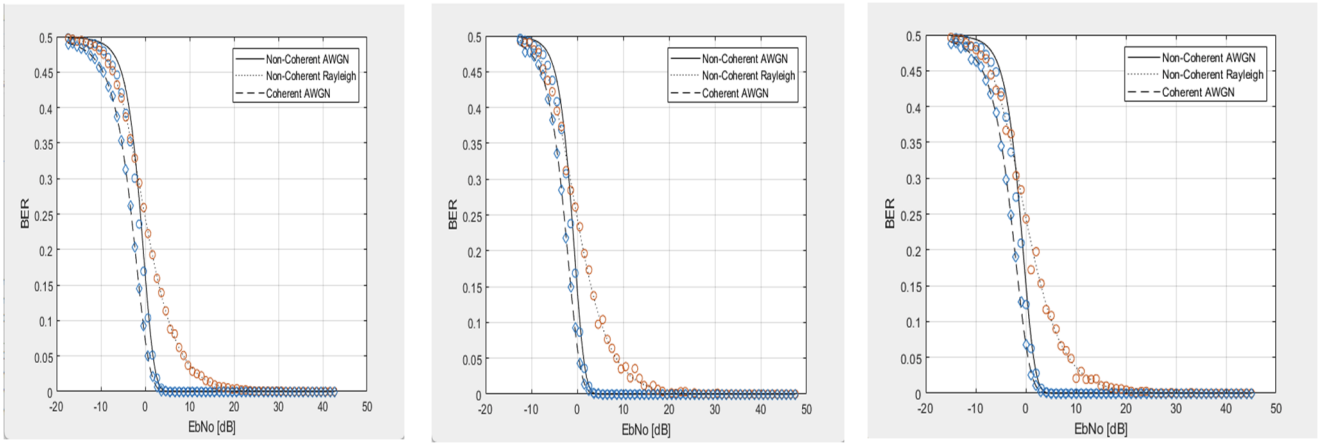


Рисунок 1 – Зависимости BER от Eb/N0
для коэффициентов расширения SF=10, 11, 12 (слева на право)

В статье разработана блок-схема алгоритмов для исследования LoRa-модулятора. Разработан программный код для ПО MatLab. Из графиков видно, что при увеличении коэффициента расширения увеличивается помехоустойчивость модулированного сигнала.

Защита информации в сети производится с использованием алгоритма поточного шифрования RC.

Представлены карты зоны покрытия сети LoRaWAN при развертывании БС на территории полигона ТУСУР (п. Коларово) на высоте подъема антенны 30 м (рисунок 3).

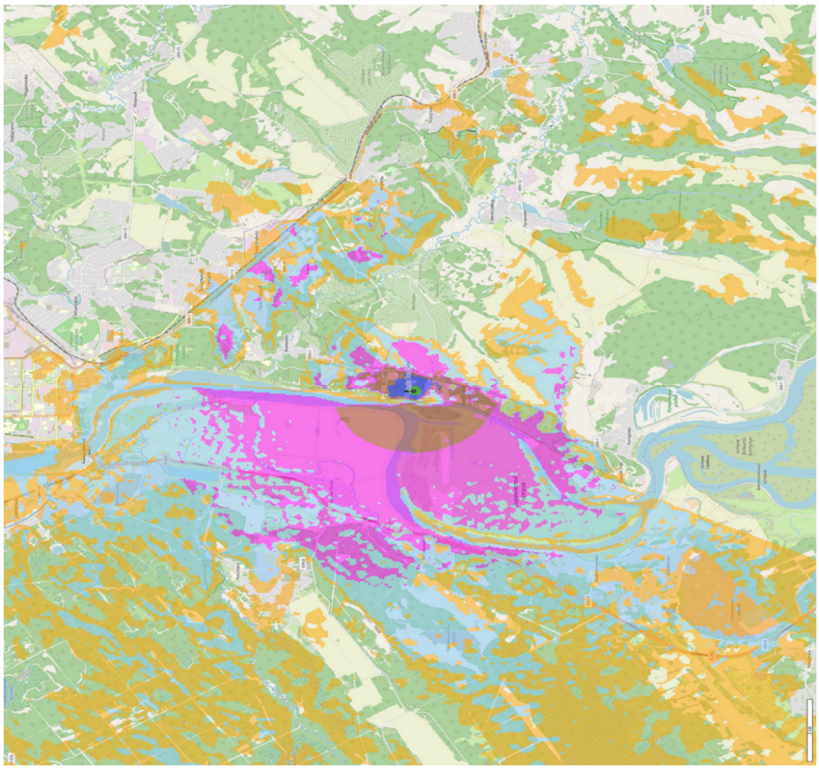


Рисунок 3 – Радиус зоны покрытия на высоте подъема антенны 30 м

Аппаратура испытательного стенда представлена на рисунке 4.

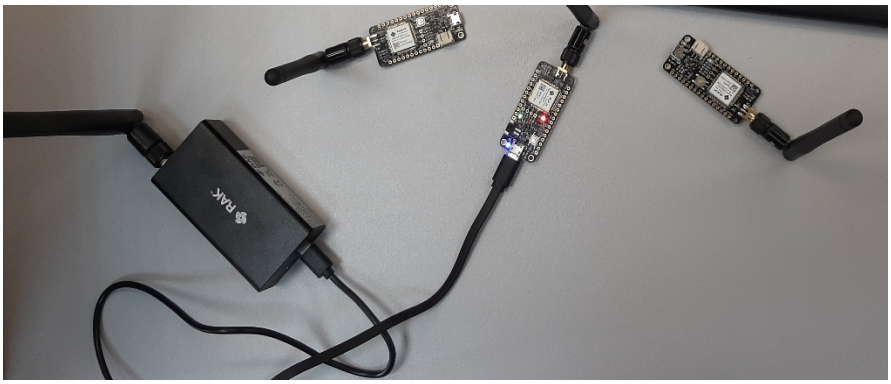


Рисунок 4 – Аппаратура испытательного стенда – базовая станция и абонентское устройство

В проекте разработана модель для исследования LoRa-модуляции, данная модель позволяет исследовать помехоустойчивость LoRa-модулятора. Однако, данная модель обладает существенным недостатком – при больших длинах пакета, больших коэффициентах расширения вычисления занимают существенное время, вплоть до нескольких суток. Полученные результаты численного моделирования несколько отличались от теоретических кривых из-за ограничений по

времени вычисления. В результате моделирования, получено что при отношении энергии бита к спектральной плотности шума 0 дБ модуляция LoRa имеет битовую вероятность ошибки менее 0,1 и система связи сохраняет работоспособность при использовании помехоустойчивого кодирования.

В ходе работы было разработано предложение по аппаратной реализации системы связи LoRaWAN, с использованием только отечественного оборудования для соблюдения всех регуляторных требований. Также проведена оценка возможных зон покрытия для различных высот подъема антенны. За пределами города радиус зоны покрытия может достигать 15 км, в зависимости от рельефа местности.

Также были предложены тестовые платы для исследования системы передачи телеметрической информации LoRaWAN, позволяющие исследовать различные виды модуляции, а также сетевые протоколы и реализовывать собственные оконечные устройства LoRa путем подключения различных датчиков.

Литература

1. Голиков А.М. Системы цифровой радиосвязи : учеб. М. : Ай Пи Ар Медиа, 2022. 340 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ОКОННЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИ ИНДУЦИРОВАННЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ В КРИСТАЛЛЕ НИОБАТА ЛИТИЯ

А.А. Новосёлов, К.В. Попов, Р.А. Сементин, студенты каф. СВЧиКР

г. Томск, ТУСУР, saloks1990@gmail.com
Научный руководитель: А.Д. Безпалый, ст. преподаватель каф. СВЧиКР

Проект ГПО СВЧиКР-2205 – Фотонные элементы управления оптическим излучением на основе поверхностно легированных электрооптических кристаллов

Обработка изображений является сложной задачей, которую можно решить при помощи оконных функций. В данной работе представлены результаты применения оконных функций при обработке интерференционных изображений для исследования оптически индуцированных неоднородностей в кристалле ниобата лития.

Ключевые слова: *оптические неоднородности, изменение показателя преломления, оконные функции, преобразование Фурье, спектр.*

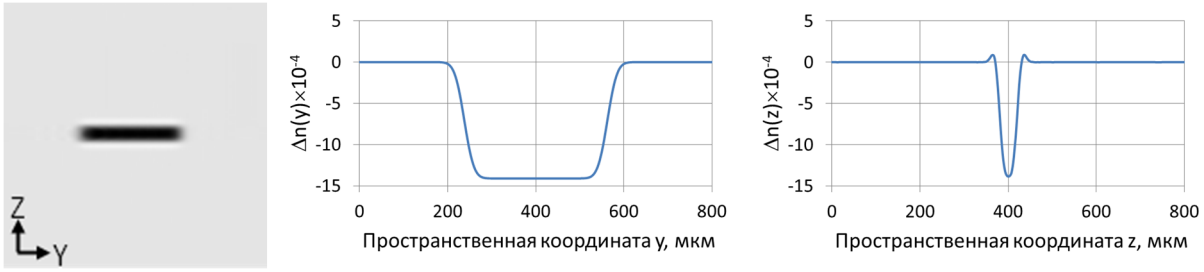
Лазерная интерферометрия широко применяется в различных областях науки и техники, таких как физика, астрономия, волоконная оптика, дистанционное зондирование, оптометрия, спектрометрия, обработка материалов и т.д. [1]. Интерферометрический метод позволяет исследовать изменения показателя преломления в различных средах, неровности поверхности, малые смещения, температурные и прочие изменения [1, 2].

При обработке интерферограмм важно, чтобы изображение имело высокое качество и разрешение. Однако при проведении экспериментальных исследований не всегда удается получить интерферометрические изображения с высоким качеством. Это связано с такими факторами, как внешние воздействия на оптическую систему, загрязнение оптических элементов, появление дефектов, которые приводят к возникновению различного вида шумов. В результате спектр интерферометрического изображения исследуемого объекта становится зашумленным, что осложняет выделение полезного сигнала в процессе фильтрации. Одним из решений проблемы выделения полезного сигнала на фоне шумов является применение оконных функций [3].

Целью данной работы является изучение влияния оконных функций на возможности интерферометрического исследования оптически индуцированных неоднородностей в кристалле ниобата лития.

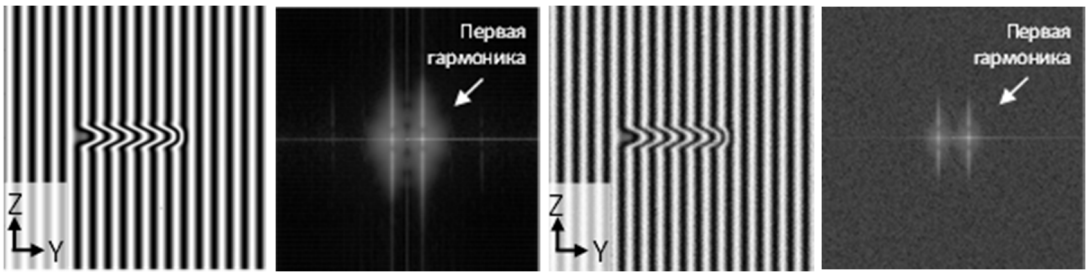
Обработка интерферограмм с помощью оконных функций. Оптически индуцированные неоднородности в кристалле ниобата лития генерировались для наших исследований на основе моделей, предложенных авторами работ [4, 5]. Исходные данные для моделирования получены из результатов экспериментальных исследований с поверхностно легированным медью кристаллом $LiNbO_3$: Cu *X*-среза с размерами 1,25×10×14 мм^3 по осям *X*, *Y* и *Z*, соответственно [6, 7]. Подробное описание экспериментальных исследований оптически индуцированных изменений Δn в данном образце описано в [7]. После моделирования оптических неоднородностей, генерировались интерферограммы, которые обрабатывались в программе «Визуализатор волнового фронта» [8]. Функционал данной программы позволяет использовать только прямоугольное окно, поэтому отдельно разрабатывались алгоритмы, позволяющие использовать оконные функции Блэкмана, Ханна, Кайзера, Хэмминга и др.

Результаты моделирования оптической неоднородности, сгенерированных интерферограмм и их спектров, полученных в результате преобразования Фурье, представлены на рисунках 1 и 2.



а *б* *в*

Рисунок 1 – Результат моделирования оптически индуцированной неоднородности в кристалле LiNbO3:Cu: *а* – пространственное распределение $\Delta n(y, z)$; *б*, *в* – профили Δn вдоль осей *Y* и *Z* соответственно

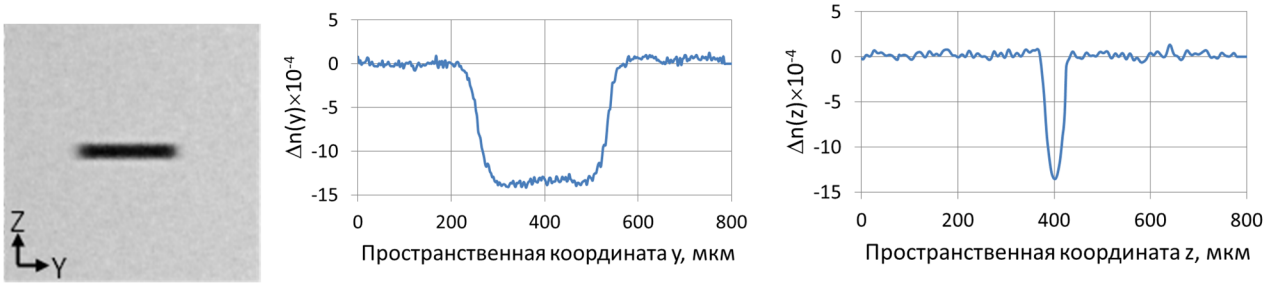


а *б* *в* *г*

Рисунок 2 – Интерферометрическое изображение в области оптически индуцированной неоднородности в кристалле LiNbO3:Cu: *а*, *в* – сгенерированная и зашумленная интерферограммы; *б*, *г* – их спектры, полученные в результате преобразования Фурье

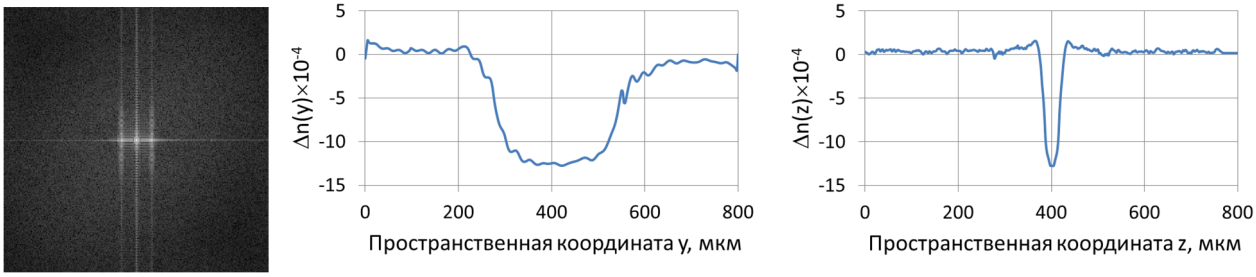
Из полученных результатов (рисунок 2,*б*) видно, что первая гармоника спектра «чистой» большую ширину вдоль осей *Y* и *Z*. Данную гармонику не трудно отфильтровать, поскольку изображение не имеет шумов. Когда интерференционное изображение зашумлено, нижние частоты первой гармоники сливаются с появившимися шумовыми частотами (рисунок 2,*г*). В этом случае, часть фазового распределения $\Delta\varphi(y, z)$ и, соответственно, изменения $\Delta n(y, z)$ сложно восстановить после обратного преобразования Фурье, используя прямоугольное окно. Причина кроется в следующем – чем меньше изменения Δn, тем ниже частота полезного сигнала. В результате это приводит к искажению полученной информации об исследуемых неоднородностях вдоль оси *Z* (рисунок 3,*б*).

Применение оконных функций позволило устранить влияние шумов на полезный сигнал. Однако для качественного восстановления $\Delta n(y, z)$ необходимо применять окно, которое помогает лучше выявить частоты полезного сигнала. На рисунках 4 и 5 представлены результаты применения наиболее подходящих оконных функций Блэмана и Хэмминга при получении спектра зашумленной интерферограммы и восстановленные $\Delta n(y, z)$.



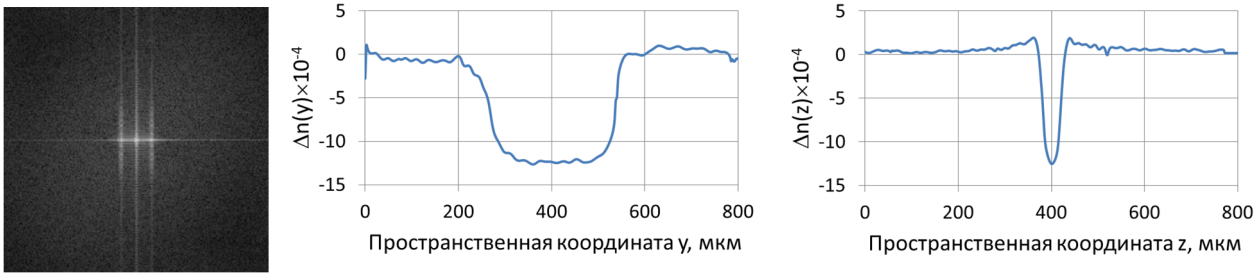
а *б* *в*

Рисунок 3 – Распределение $\Delta n(y, z)$, восстановленное из зашумленной интерферограммы: *а* – пространственное распределение $\Delta n(y, z)$; *б*, *в* – профили Δn вдоль осей Y и Z, соответственно



а *б* *в*

Рисунок 4 – Распределение $\Delta n(y, z)$, восстановленное из зашумленной интерферограммы при помощи окна Блэкмана: *а* – спектр зашумленной интерферограммы; *б*, *в* – профили Δn вдоль осей Y и Z соответственно



а *б* *в*

Рисунок 5 – Распределение $\Delta n(y, z)$, восстановленное из зашумленной интерферограммы при помощи окна Хэмминга: *а* – спектр зашумленной интерферограммы; *б*, *в* – профили Δn вдоль осей Y и Z соответственно

Полученные результаты показали, что при использовании окон Блэкмана и Хэмминга спектры изображений существенно не отличаются. Однако использование окна Хэмминга позволяет выявить больше полезных частот при получении спектра и восстановить пространственные распределения $\Delta n(y, z)$ индуцированных неоднородностей (рисунок 5,*б*,*в*), наиболее совпадающие с оригинальными (рисунок 1,*б*,*в*).

Заключение. Применение оконных функций позволило восстановить пространственные распределения $\Delta n(y, z)$ при обработке интерференционных изображений, содержащих шумы. В результате проведенных исследований наиболее подходящей оказалось окно, описываемое функцией Хэмминга.

Литература

1. Лазерные интерферометрические и дифракционные системы / В.П. Коронкевич [и др.] // КО. 2010. Т. 34, № 1. С. 4–23.

2. Low-spatial-frequency refractive-index changes in iron-doped lithium niobate crystals upon illumination with a focused continuous-wave laser beam / K. Peithmann [et al.] // J. Opt. Soc. Am. B. 2000. Vol. 17, N 4. P. 586–591.

3. Дворкович А.В., Дворкович В.П. Оконные функции для гармонического анализа сигналов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Техносфера, 2016. 208 с.

4. Photorefractive direct laser writing / L. Vittadello [et al.] // J. Phys. D: Appl. Phys. 2016. Vol. 49. P. 125103-1–125103-9.

5. Photorefractive effect in iron-doped lithium niobate crystals induced by femtosecond pulses of 1.5 μm wavelength / O. Beyer [et al.] // Appl. Phys. Let. 2006. V. 88(5). P. 051120-1–051120-3.

6. Formation of Dynamic Photorefractive Gratings in a $LiNbO_3$:Cu Surface-Doped Crystal / K.M. Mambetova [et al.] // Optics and Spectroscopy. 2019. V. 126, N 6. P. 781–786.

7. Оптически индуцированные канальные волноводные структуры с пространственной модуляцией параметров в поверхностном слое ниобата лития / А.Д. Безпалый [и др.] // Изв. вузов. Физика. 2019. Т. 62, № 3. С. 3–8.

8. Свид. 2021661646 РФ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Визуализатор волнового фронта» / Безпалый А.Д., Капустин В.В., Мандель А.Е. № 2021660493/69; Заяв. 07.07.2021; Опубл. 14.07.2021. Реестр программ для ЭВМ. 1 с.

МОДУЛЬ ОПОВЕЩЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ДОСТУПА С ФУНКЦИЕЙ ДОМОФОНА

А.А. Типсина, Д.Е. Куликов, студенты каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, anya.tipsina2001@mail.ru, daniil1870@mail.ru
Научный руководитель: В.И. Туев, зав. каф. РЭТЭМ, д-р техн. наук, проф.

Модуль оповещения и контроля доступа с функцией домофона (в дальнейшем – устройство) предназначен для работы в составе аппаратно-программного комплекса для решения задач передачи сигнала домофонной системы в качестве оконечного устройства управления домофонной системы с целью расширения

функционала подъездных домофонных систем сторонних производителей, сопряжения домофонной системы с локальными системами оповещения и РАСЦО. Так же устройство используется как составная часть многоквартирных домофонов и обеспечивает двухстороннюю связь между посетителем и абонентом, а также открывание замка двери подъезда.
Ключевые слова: *домофон, модуль, контроль доступа, функция домофон*

Актуальность работы. Данное устройство является комплексным решением для взаимодействия с населением МКД при организации АПК «Безопасный город», является оконечным устройством для подсистем информирования, мониторинга, обеспечения правопорядка и профилактики правонарушений, приёма и обработки сообщений.

Назначение устройства. Данный модуль оповещения и контроля доступа с функцией домофона встраивается в многофункциональный аппаратно-программный комплекс, предназначенный для построения систем оповещения и управления эвакуацией, локальных систем оповещения, системы охраны входов, систем видеомониторинга. Позволяет совмещать сеть проводного вещания с домофонной линией связи. Обеспечивает возможность вызова экстренных служб с переговорных трубок и блоков вызова системы охраны входов [1].

Функции модуля

1. Связь вызывной панели на подъезде с индивидуальной трубки абонента в квартире.

2. Возможность удалённого управления запорным устройством входной двери:

– Удаленное разблокирование подъездной двери при чрезвычайной ситуации (ЧС).

3. Постановка различных систем безопасности многоквартирного дома на пульт ЕДДС муниципалитетов, в том числе извещателей пожарной сигнализации.

– При срабатывании извещателей пожарной сигнализации жилого дома происходит включение звуковых сигналов на всех этажах, открытие клапана дымоудаления, включение приточно-вытяжной вентиляции, лифты опускаются на 1 этаж, во всех переговорных устройствах в режиме громкой связи и на пульт оператора ЕДДС транслируется записанное сообщение: «Внимание – пожар!». Дверь подъезда автоматически разблокируется.

4. Прямая связь с индивидуальной трубки абонента с оператором ЕДДС муниципалитета.

– При удержании на переговорном устройстве кнопки открытия двери происходит соединение с оператором ЕДДС. При поднятии трубки, для снятия стрессовой ситуации, транслируется голосовое напоминание: «Для связи с экстренной службой удерживайте кнопку четыре секунды». Связь с оператором

ЕДДС производится из любой квартиры, оснащенной переговорным устройством.

5. Обеспечение двусторонней связи с диспетчером ЕДДС и экстренных служб в дуплексном режиме.

6. Экстренный вызов с вызывной панели службы 112, полиции, скорой помощи, пожарной охраны, газовой службы, аварийной службы города, оператора ЕДДС:

– При необходимости вызвать экстренные службы достаточно на вызывной панели АПК с встроенным модулем оповещения и контроля доступа с функцией домофона набрав определенную кодовую последовательность, например #112 для соединения со службой 112;

– Совершить вызов в пожарную охрану возможно, набрав #101 (К101, В101);

– В полицию можно обратиться, набрав #102 (К102, В102);

– В скорую помощь, набрав #103 (К103, В103);

– В газовую службу, набрав #104 (К104, В104);

– В управляющую компанию, набрав #105 (К105, В105);

– В аварийную службу, набрав #106 (К106, В106)

При ошибке набора нажать *.

7. Голосовое информирование от оператора ЕДДС как через вызывную панель, так и через индивидуальные переговорные устройства абонента:

– Информирование квартир с помощью индивидуальных трубок абонентов с пульта ЕДДС. Информирование одновременно всех квартир в режиме громкой связи – трубку снимать не нужно. Функция массового информирования производится посредством звонка на все устройства через SIP сервер.

8. Видеонаблюдение входной группы придомовой территории многоквартирного дома, возможность интеграции в систему видео-мониторинга Муниципалитета (Безопасный город):

– При поступлении вызова на пульт ЕДДС активизируется IP-камера видеонаблюдения у входной двери – выводится на отдельный экран. Камера транслирует основной поток видео с разрешением до 1920x1080. В дежурном режиме все IP-камеры транслируют поток видео на дежурный монитор.

9. Гибкие настройки голосовых пакетов – дополнительные рекламные возможности:

Информирование через панель вызова (например, при выходе из подъезда аппарат озвучивает информационное сообщение). Возможность уведомления о необходимости убрать автомобили при предстоящей уборке снега во дворе и решения иных хозяйственно-бытовых вопросов [2].

Заключение. Ключевые преимущества устройства заключаются в том, что он является SIP клиентом, взаимодействие происходит по SIP протоколу, предназначен для работы внутри закрытой сети (VLAN) для обеспечения сетевой безопасности. Видео передается отдельным потоком – можно использовать USB или IP-камеру. За счет этого повышается надежность и универсальность системы. Функция массового информирования производится посредством звонка на все модули оповещения через SIP сервер. Захват и хранение потока с камер осуществляется на архитектуре оператора. Наличие аккумулятора обеспечивает возможность бесперебойной работы, а также оповещения населения в случае сбоев в электросети.

Литература

1. Системы экстренной связи и оповещения населения : URL: http: //www.tedofon.ru/ (дата обращения: 1.10.23).

2. Тедофон : URL: https://rosintel.ru/ (дата обращения: 11.10.23).

3. Универсальная система безопасности и связи: URL: https://xn--90aozcg.xn--p1ai/ (дата обращения: 15.10.23).

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОЙ БЕСКОНТАКТНОЙ ОПЛАТЫ ПРОЕЗДА (ТРАНСПОНДЕР АВТОМОБИЛЬНЫЙ)

А.А. Типсина, Д.Е. Куликов, Н.А. Романенко, студенты каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, anya.tipsina2001@mail.ru
Научный руководитель: В.И. Туев, зав. каф. РЭТЭМ, д-р техн. наук, проф.

Платные дороги основательно вошли в жизнь российского водителя. Каждый год появляются новые трассы или вводятся платные участки на старых магистралях. Они позволяют намного быстрее преодолевать расстояния между конечными пунктами. При поездках по платным дорогам перед водителями встает вопрос оплаты. Она может проводиться разными методами, причем от выбранного способа может зависеть не только удобство, но и выгода автовладельца. Популярным средством оплаты проезда стал транспондер. Это устройство, которое позволяет быстро пересекать пункты взимания платы (ПВП), а в определенных случаях и дополнительно экономить, получая скидки.
Ключевые слова: *транспондер, бесконтактная оплата, автоматическая оплата, транспондер автомобильный, платные дороги, ПВП*

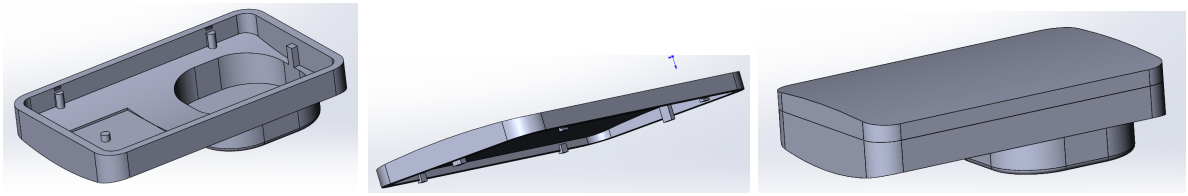
Транспондер автомобильный – это электронное устройство, которое устанавливается в автомобиль и используется для оплаты проезда на платных дорогах. Он подключается к заранее оплаченному счету пользователя, и каждый раз, когда автомобиль проезжает через платный участок, транспондер автоматически

снимает со счета необходимую сумму. Внешне он напоминает небольшую коробку размером чуть больше спичечного коробка, корпус которой сделан из пластика. Автомобилисты крепят транспондер с внутренней стороны лобового стекла, мотоциклистам советуют вешать устройство в специальном чехле на предплечье [1].

Транспондеры помогают сократить время, которое нужно затратить на оплату проезда на платных дорогах, так как нет необходимости останавливаться у платежных кабин и тратить время на оплату наличными. Кроме того, многие компании предлагают скидки и бонусы для пользователей, которые используют транспондеры для оплаты проезда.

Таким образом, транспондер автомобильный – это удобное и экономически выгодное устройство, которое используется для оплаты проезда на платных дорогах и помогает сократить время и упростить процесс оплаты.

Устройство состоит из 4 элементов таких как основание корпуса, крышка корпуса, печатного узла и патч антенны. Печатный узел состоит из 65 элементов и работает на частоте 5,8 ГГц, на рисунке 1 представлена 3D-модель корпуса устройства.



а *б* *в*

Рисунок 1 – Корпус транспондера: *а* – основание корпуса; *б* – крышка корпуса; *в* – корпус в собранном виде

Структурно транспондер должен состоять из следующих частей:

– антенны, выполненной в виде печатных проводников на плате;
– микрополоскового фильтра;
– детектора огибающей;
– усилительного каскада на прецизионных операционных усилителях;
– детектора наличия несущей;
– дифференциального формирователя импульсов;
– цепи согласования антенны на PIN-диодах;
– формирователя диаграммы направленности антенны.

Антенна и формирователь диаграммы направленности принимает сигнал от RSU и передаёт отражённый сигнал от OBU вместе с ответными данными, сформированными на микроконтроллере.

Цепи согласования на пин-диодах (плата отражения) работает в 2-х режимах: приёма и передачи. В режиме приёма она полностью пропускает принятый

сигнал на несущей частоте, который в дальнейшем идёт на детектор, на плате реализован микрополосковый фильтр. В режиме передачи сигнал, принятый от RSU отражается и при этом модулируется последовательностью цифровых сигналов, принятой от вычислительного блока транспондера.

Детектор огибающей выполняет функцию детектирования несущей и демодуляции амплитудно-модулированного сигнала, выделение огибающей сигнала. При детектировании несущей с данного блока генерируется сигнал побуждения для микроконтроллера, который проходит через схему пробуждения.

Схема пробуждения (детектор несущей) формирует сигнал для выхода микроконтроллера из-под сна, подавая сигнал с необходимой амплитудой. При пробуждении микроконтроллер подаёт сигналы по цепям, отвечающим за включение питания.

Усилитель ПЧ выполняет функцию усиления сигнала для получения сигнала приемлемого уровня на АЦП микроконтроллера.

Дифференциальный формирователь импульсов (Микроконтроллер) выполняет аналогово-цифровое преобразование сигнала, декодирование и формирование ответной последовательности.

В переводе с английского «transponder» означает «приемо-передатчик». Работа строится на обмене сигналами между самим устройством и оборудованием на ПВП. Процесс полностью автоматизирован и не требует участия водителя. Когда автомобиль подъезжает к шлагбауму, техника обменивается информацией, происходит оплата и можно ехать дальше. Обычно это занимает не более 30 секунд.

Никакие провода ему не нужны: транспондер питается от встроенной литий-ионной батареи, которая не требует подзарядки и замены, как минимум, в течение пяти лет.

На подъезде к пункту оплаты нужно снизить скорость до 20–30 км/ч и держать дистанцию около пяти метров от машины впереди – чтобы правильно считались данные транспондера [2]. Также, для работы транспондера необходимо, чтобы на платных дорогах была установлена специальная система распознавания транспондеров (RSU – Roadside Unit). RSU устанавливаются на платных дорогах и считывают информацию с транспондеров, инициируя процесс оплаты.

Однако, помимо автомобильных транспондеров существуют и другие виды транспондеров, например, для оплаты проезда на общественном транспорте. Они работают по аналогичному принципу – устройство считывает информацию со специальных карт или браслетов и автоматически списывает с них необходимую сумму. Это позволяет существенно ускорить процесс оплаты и упростить его для пассажиров.

Транспондеры стали популярным и удобным способом оплаты проезда на платных дорогах и общественном транспорте. Они помогают экономить время,

предоставляют скидки и бонусы, и делают процесс оплаты более удобным для пользователей. В будущем, с развитием технологий, использование транспондеров в различных сферах жизни, связанных с передвижением и оплатой услуг, может стать еще более распространенным.

Все транспондеры делятся на две основные группы: персонифицированные и не персонифицированные. Главное отличие между ними заключается в степени идентификации пользователя. В первом случае транспондер привязывается к конкретному водителю по паспортным данным, в то время как не персонифицированные транспондеры являются анонимными устройствами без информации о владельце.

Для работы с транспондером не требуются особых навыков. Единственное, что нужно сделать, это правильно установить устройство и регулярно пополнять баланс на лицевом счете. В случае неисправности, оборудование можно заменить у продавца.

Установка транспондера происходит на внутренней стороне лобового стекла. Исключение составляют мотоциклы, для которых предусмотрены специальные чехлы. В легковых автомобилях транспондер размещается сразу за зеркалом заднего вида. Это обычно место с заводской тонировкой, имеющей перфорацию. Это особенно актуально для автомобилей с многослойными защитными или атермальными покрытиями, а также с нитями электрообогрева. В остальных местах стекла с такими покрытиями радиосигнал не будет пропускаться.

Платные дороги стали неотъемлемой частью жизни российских водителей. Каждый год появляются новые трассы или вводятся платные участки на существующих магистралях. Это позволяет значительно ускорить перемещение между конечными пунктами. Однако перед поездкой по платным дорогам встает вопрос об оплате проезда. Существует несколько методов оплаты, и выбор метода может влиять как на удобство, так и на выгоду для автовладельцев. Один из популярных способов оплаты – использование транспондера. Это устройство позволяет быстро проезжать через пункты взимания платы и, в некоторых случаях, получать дополнительные скидки.

Литература

1. Транспондер. URL: https://unitoll.ru/transponder/how_to_use/.

2. Транспондер для платных дорог: плюсы и минусы. URL: https://auto.ru/mag/article/transponder-dlya-platnykh-dorog-plyusy-i-minusy/.

3. Виды транспондеров. URL: https://vyborok.com/rejting-luchshih-transponderov/.

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ЗАЩИЩЕННОЙ ЦИФРОВОЙ РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СИСТЕМЫ ГАЗОПРОВОДА «СИЛА СИБИРИ»

В.И. Верхоланцев, Д.В. Степанов, студенты каф. РТС

г. Томск, ТУСУР, rts2_golikov@mail.ru
Научный руководитель: А.М. Голиков, доцент каф. РТС, канд. техн. наук

Проект ГПО РТС-2308 – Проектирование линейки защищенных систем связи и передачи данных на базе быстроразворачиваемой аэроплатформы

В докладе приведены разработка и исследование модели цифровой радиорелейной системы (ЦРС) Газопровода «Сила Сибири» на базе МИК-РЛ Р500. Модель цифровой радиорелейной системы газопровода «Сила Сибири» на базе МИК-РЛ Р500 разрабатывается для Учебного центра ОАО «Газпромтрансгаз» г. Томска. Рассчитаны зоны уверенного приема для размещения базовых станций радиорелейной линии связи, исследована помехоустойчивость кодеков. Разработан учебный комплекс, позволяющий исследовать все пролеты ЦРС Газопровода «Сила Сибири».
Ключевые слова: *МИК-РЛ Н500, ЦРРЛ, Radio Mobile*

Система радиорелейной связи МИК-РЛ Н500 полностью внутреннего размещения – флагман семейства систем «МИК-РЛ», в котором воплотились самые передовые достижения инженерной мысли для создания магистральных многоствольных линий связи с максимальной надежностью и устойчивостью. Размещение внутри отапливаемых помещений позволяет круглый год комфортно и оперативно обслуживать аппаратуру и обеспечивать высочайший коэффициент готовности ЦРРЛ [1].

Ключевые характеристики МИК-РЛ Н500:

– диапазон частот, ГГц 4,40…8,40;

– пропускная способность, Мбит/с 89,6…448,0;

– мощность передатчика 35 Вт.

В процессе выполнения работы с помощью ПО Radio Mobile была построена линия связи с использованием системы МИК-РЛ Н500. Предназначением которой было обеспечение стабильной связи между Ковыктинским и Чаяндинским газовыми месторождениями. По итогам моделирования мы можем сделать вывод, что для установки стабильной связи между месторождениями потребуется 11 ретранслирующих станций между приемником и передатчиком, расположенными непосредственно на самих месторождениях. Также в некоторых местах возможно снижение высоты антенн, для создания полузакрытых трасс без потери качества связи.

На рисунке 1 изображен общий план сети ЦРС Газопровода «Сила Сибири».

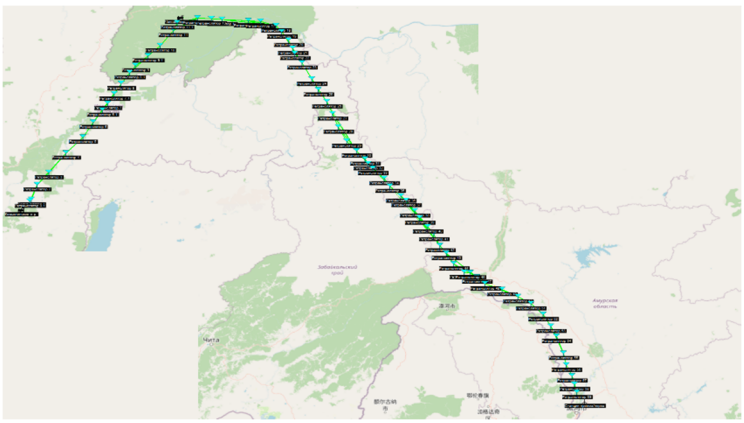


Рисунок 1 – Трассы цифровой радиорелейной системы
Газопровода «Сила Сибири»

Общая протяженность сети около 700 километров. Передающая и принимающая станции расположены на месторождениях, между ними с интервалом в 50 километров с учетом рельефа расположены ретранслирующие станции. Интервал варьируется в зависимости от сложности рельефа. Высота каждой из станций едина – 150 м.

На протяжении всей линии связи был отдельно рассмотрен каждый участок трассы, а также собрана статистика каждого из радиоканалов. Так на рисунке 2 мы можем видеть профиль канала связи между Ковыктинским месторождением и первым ретранслятором.

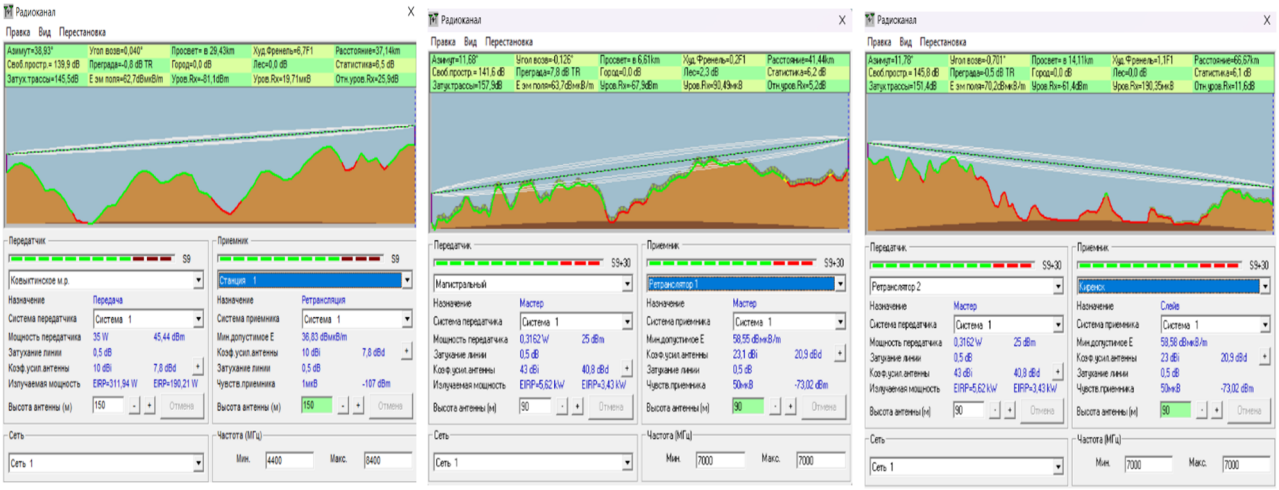


Рисунок 2 – Канал связи между Ковыктинским месторождением
и первым ретранслятором

На данных изображениях мы также можем видеть основные параметры системы.

Как упоминалось ранее, ПО Radio Mobile [2] позволяет не только оценить качество сигнала и графически изобразить профиль рельефа, но и показать статистику по отдельно выбранному радиоканалу.

Программное обеспечение Radio Mobile позволяет нам исследовать и собирать статистику по каждому радиоканалу отдельно. Результаты моделирования представлены на рисунках 4–6.

Программное обеспечение не только позволяет просматривать профили радиоканалов, но также и собирать статистику по ним рисунки 7– 9.

Разработанная модель ЦРС позволяет задавать характеристики модели приемника и передатчика равные существующим характеристикам аппаратуры РРЛ Микран МИК РЛ-Р500. С помощью моделирования в программном обеспечении Radio Mobile были проведены исследования оборудования МИК-РЛ Р500. Была построена простая система связи, исследованы профили каждого радиоканала, были получены статистические данные по каждому из радиоканалов. Также была построена зона охвата в полярных координатах, одной из станций, находящейся в координатах Магистрального. Из данного исследования мы можем сделать вывод о том, что программное обеспечение Radio Mobile позволяет проектировать новые системы связи, а также исследовать уже имеющиеся, данный программный комплекс также имеет очень гибкую настройку условий окружающей среды, что позволяет симулировать различные погодные условия.

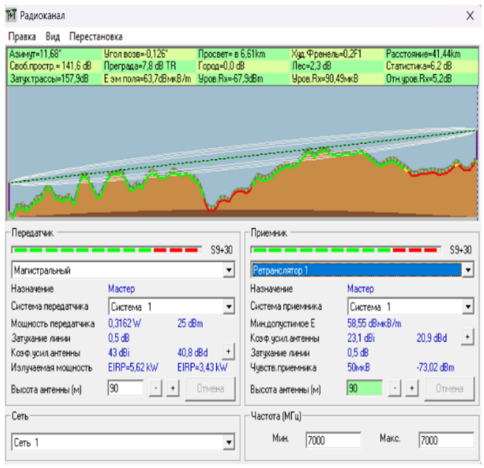


Рисунок 4 – Профиль радиоканала между Магистральным и ПРС 1

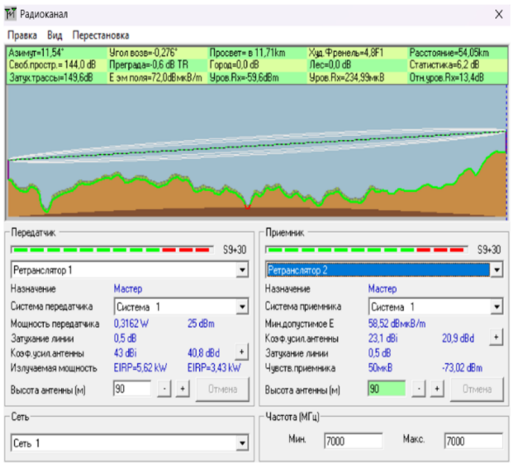


Рисунок 5 – Профиль радиоканала между ПРС 1 и ПРС 2

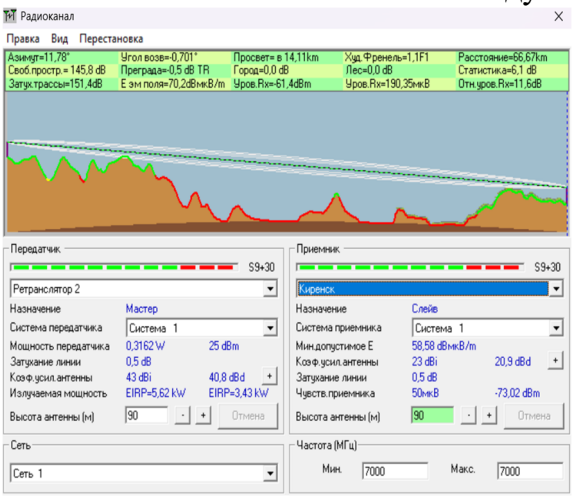


Рисунок 6 – Профиль радиоканала между ПРС 2 и Киренском

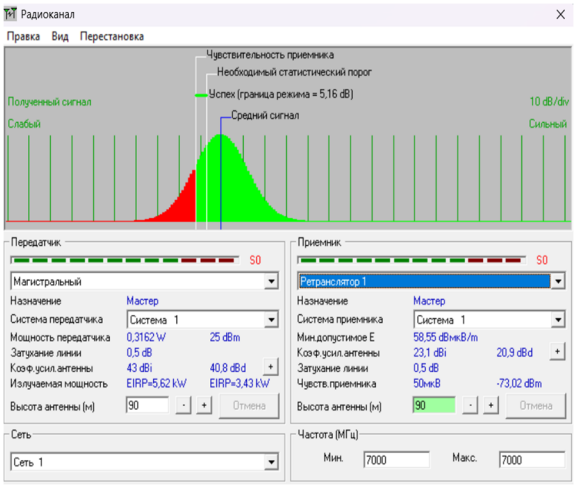


Рисунок 7 – Статистика радиоканала Магистральный – ПРС 1

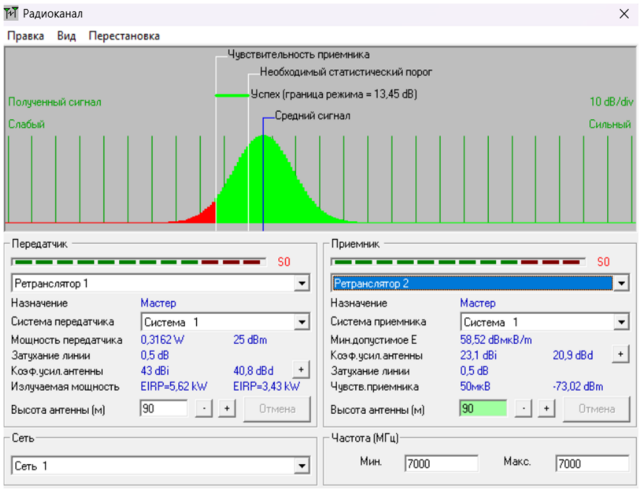


Рисунок 8 – Статистика радиоканала ПРС 1 – ПРС 2

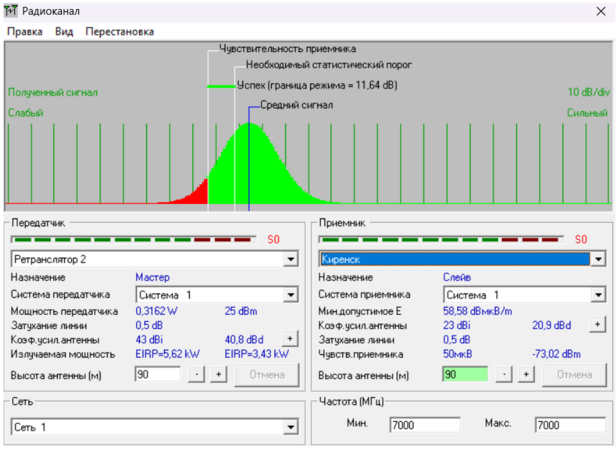


Рисунок 9 – Статистика радиоканала ПРС 2 – Киренск

Литература

1. Голиков А.М. Системы радиосвязи: учебное пособие для студентов инженерно-технических специальностей. Курс лекций, компьютерные лабораторные и практические занятия Томск : ТУСУР, 2023. 421 с. URL: https://edu.tusur.ru/publications/10557.

2. Ковалгин Ю.А. О применении программы Radio Mobile для расчета зон покрытия передатчиков, работающих в диапазоне ОВЧ // Тр. учебных заведений связи. 2021. Т. 7, № 2. С. 24–36.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ НА ДВУХПРОВОДНЫЙ МОДАЛЬНЫЙ ФИЛЬТР

Н.С. Павлов, Н.О. Кузьмин, С.В. Власов, студенты каф. ТУ

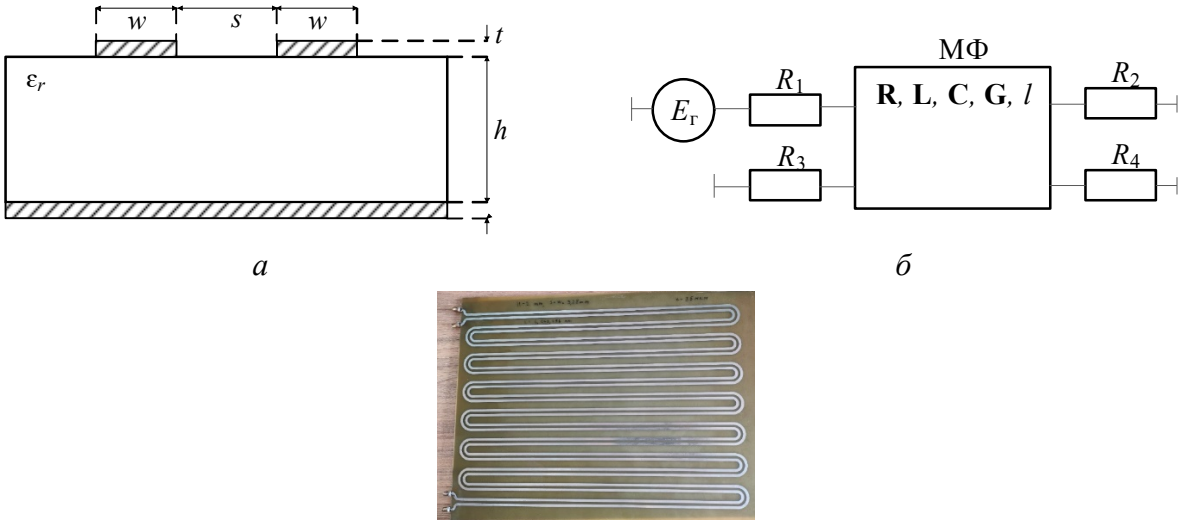
г. Томск, ТУСУР, pavlov.n@tu.tusur.ru
Научный руководитель: Е.С. Жечев, ассистент каф. ТУ

В работе приведено квазистатическое моделирование модального фильтра в временной области. Представлены отклики модального фильтра на воздействие трех мощных электромагнитных воздействий. Также по откликам рассчитаны значения N-норм для каждого из воздействия.
***Ключевые слова**: электромагнитная помеха, модальный фильтр, временной отклик, N-нормы*

На сегодняшний момент в процессе разработки радиоэлектронных устройств (РЭУ) особое внимание уделяется обеспечению их надежности и электромагнитной совместимости (ЭМС). Это обусловлено уязвимостью РЭУ перед электромагнитными помехами, которые представляют особую угрозу, поскольку они способны обойти традиционные системы защиты и вывести электронную аппаратуру из строя [1]. При появлении помех могут возникнуть нарушения в виде пробоя диэлектрического слоя между проводящими элементами или *p-n*-переходами полупроводниковых компонентов, расплавления и обрывов токоведущих дорожек, разрушения мест пайки и т.д. Учитывая воздействие подобных помех, ключевым средством защиты является применение модального фильтра (МФ). Принцип работы МФ заключается в разложении помехи на импульсы меньшей амплитуды из-за различия задержек мод [2]. Влияние реальных электромагнитных помех на МФ уделено недостаточно внимания. Следовательно, целью работы является исследование влияния реальных мощных электромагнитных помех на двухпроводный модальный фильтр.

В качестве исследуемой структуры был выбран реальный МФ. Его структура состоит из двух слоев, расположенных на внешних сторонах диэлектрической подложки. На верхнем слое расположены 2 симметричных сигнальных проводника, на нижнем слое расположен один опорный проводник в виде сплошного полигона.

Геометрические размеры и параметры МФ: ширина сигнальных проводников w =3,28 мм, толщина проводников t =35 мкм, относительная диэлектрическая проницаемость подложки ε_r=4,4, расстояние между проводниками s=3,28 мм, толщина подложки h=2 мм, длина линии l=6,063 м. Значение всех резисторов составляет 50 Ом. На рисунке 1 представлен внешний вид МФ, его поперечное сечение и схема включения.

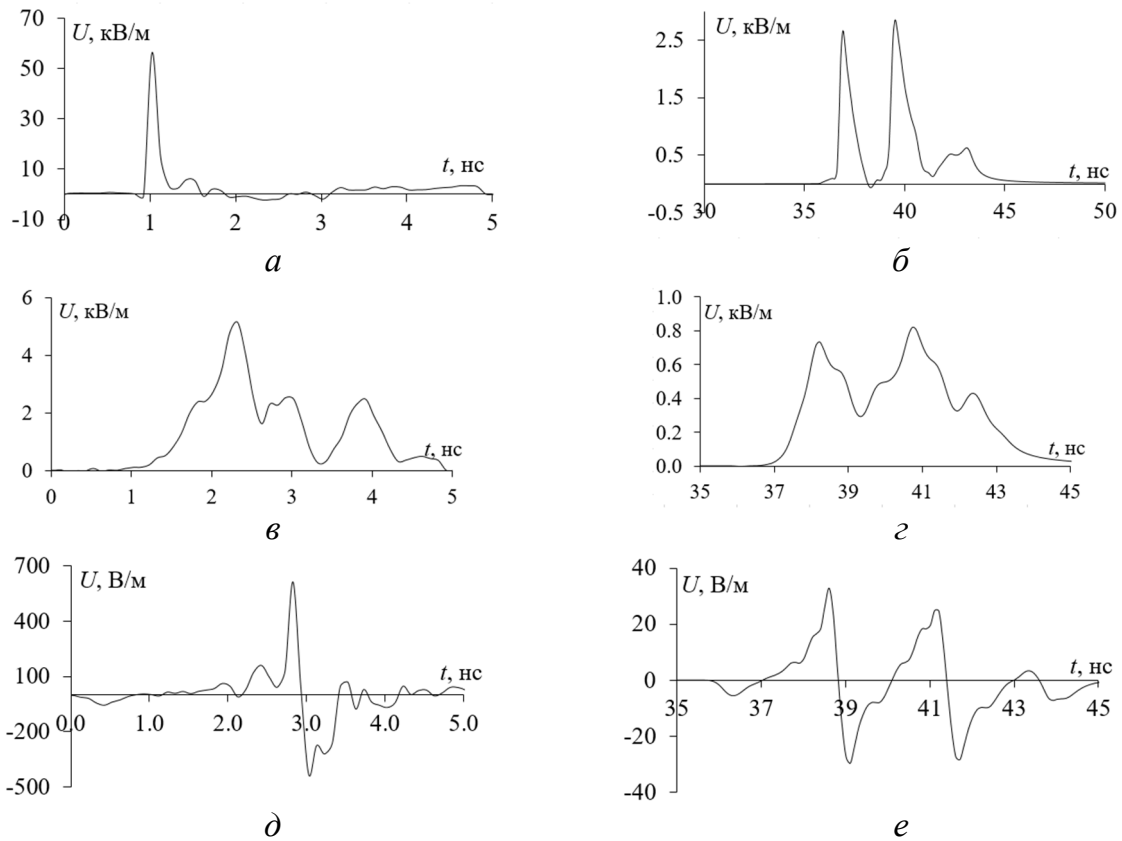


а *б*

в

Рисунок 1 – Поперечное сечение МФ (*а*), схема включения (*б*) и внешний вид (*в*)

Для упрощения моделирования, МФ рассчитывался как прямая линия из-за большого расстояния между витками. Мощные электромагнитные импульсы были взяты из работы [3]. Временные отклики МФ на мощные электромагнитные помехи представлен на рисунке 2.



а *б*

в *г*

д *е*

Рисунок 2 – Форма помех IRA II (*а*), Para-IRA (*в*), MONTENA HIRA 140 (*д*) и временной отклик на воздействие помехи IRA II (*б*), Para-IRA (*г*) и MONTENA HIRA 140 (*е*)

Из графика 2,*б* видно, что произошло разложение помехи, ослабление амплитуды составила около 20 раз, задержка первого импульса составляет 36,31 нс, второго – 39,62 нс. Из графика 2,*г* видно, что разложения помехи не произошло и форма импульса имеет схожий характер. Однако, амплитуда импульса ослабилась в 6,26 раз. Также из графика 2,*е* видно, что произошло разложение импульса на два импульса меньшей амплитуды. Ослабление составило около 18,75 раз. Время прихода первого и второго импульса составило 37,56 нс и 40,07 нс соответственно.

Также по вычисленным откликам были рассчитаны значения *N*-норм [4]. Данные параметры используются для характеристики сигнала во временной области. Они были предложены, для определения пределов восприимчивости оборудования. Значения *N*-норм для каждого воздействия представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения *N*-норм для каждой из помех

Название помехи	IRA II	Para-IRA	MONTENA HIRA 140
N_1	2854,3	820,5	32,8
N_2	$1{,}16\cdot10^{13}$	$1{,}11\cdot10^{12}$	$8{,}18\cdot10^{10}$
N_3	$6{,}05\cdot10^{-6}$	$3{,}02\cdot10^{-6}$	$6{,}43\cdot10^{-9}$
N_4	$6{,}07\cdot10^{-6}$	$3{,}02\cdot0^{-6}$	$8{,}45\cdot10^{-8}$
N_5	0,094	0,039	0,001

Заключение. В работе представлен анализ влияния трех помеховых импульсов на двухпроводный МФ. Рассчитаны временные отклики и значения *N*-норм для всех помеховых воздействий. Для помех IRA II и Para-IRA произошло разложение сигнала на 2 импульса меньшей амплитуды, ослабление составило около 20 и 18,75 раз соответственно. Для помехи MONTENA HIRA 140 разложение не наблюдалось из-за большой длительности, ослабление составило около 6,26 раз.

Литература

1. Экспериментальные исследования зеркально-симметричного модального фильтра во временной и частотной областях / Е.С. Жечев [и др.] // Системы управления, связи и безопасности. 2019. № 2. С. 162–179.

2. Заболоцкий А.М., Газизов Т.Р. Модальные фильтры для защиты бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2013. 151 с.

3. Study and classification of potential IEMI sources / N. Mora, F. Vega, G. Lugrin [et al.] // System design and assessment notes. 2014. N 41. P. 1–93.

4. Baum C.E. Norms and eigenvector norms // Mathematics Notes. 1979. V. 63. P. 1–42.

ПРИЕМ И ДЕКОДИРОВАНИЕ СИГНАЛА АЗН-В

Д.Д. Зайков, Г.А. Калашников, студенты гр. 129, каф. РТС

г. Томск, ТУСУР, zaykov.d.129@e.tusur.ru
Научный руководитель: Ф.Н. Захаров, доцент каф. РТС

Проект РТС-2206 – Разработка приемника АЗН-В на базе SDR приемника

В настоящее время автоматическое зависимое наблюдение-вещание (АЗН-В) является важной системой обеспечения безопасности и эффективности использования воздушного движения. В работе представлен результат экспериментальной части приема сигнала с самолета, а также представлен результат извлечения полезной информации о самолете из принятого пакета данных АЗН-В сигнала. Представлена структурная схема приемного модуля. Описана полезная информация, полученная из принятого сигнала.
Ключевые слова: *АЗН-В, сигнал, информационные данные, SDR, Matlab, радиоприёмник*

Приёмники АЗН-В наземных систем контроля воздушного движения и бортовые приемники воздушных судов, позволяют получить информацию о точной траектории движения воздушных судов, а также другой дополнительной информации, передаваемой по линии передачи данных в вещательном режиме.

В статье [1] была изложена методика настройки конфигурации SDR-радио для обеспечения приема сигнала АЗН-В. Настоящая статья демонстрирует результат приема сигнала АЗН-В от пролетающего самолета.

Прием сигнала осуществлялся приемным модулем, структурная схема которого представлена на рисунке 1.

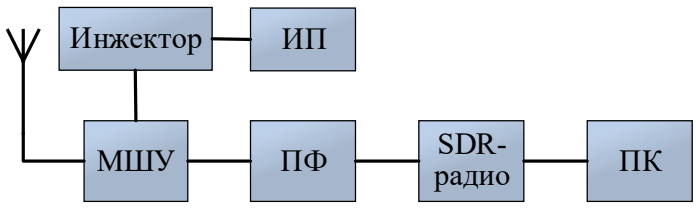


Рисунок 1 – Структурная схема приемного модуля:
МШУ – малошумящий усилитель; ИП – источник питания;
ПФ – полосовой фильтр; ПК – персональный компьютер

В качестве антенны использовалась антенна *Ground plane*, описанная в источнике [1].

На рисунке 2 представлена фотография собранного приемника с индикацией на персональном компьютере принятого сигнала с пролетающего самолета над городом Томск.

Как можно увидеть из рисунка 3, сигнал АЗН-В имеет амплитудную позиционно-импульсную модуляцию [2].

Принятый пакет данных проверялся с помощью коррелятора на наличие определенной последовательности бит (преамбулы). В случае максимальной корреляции принятый фрагмент записывался в памяти ПК.

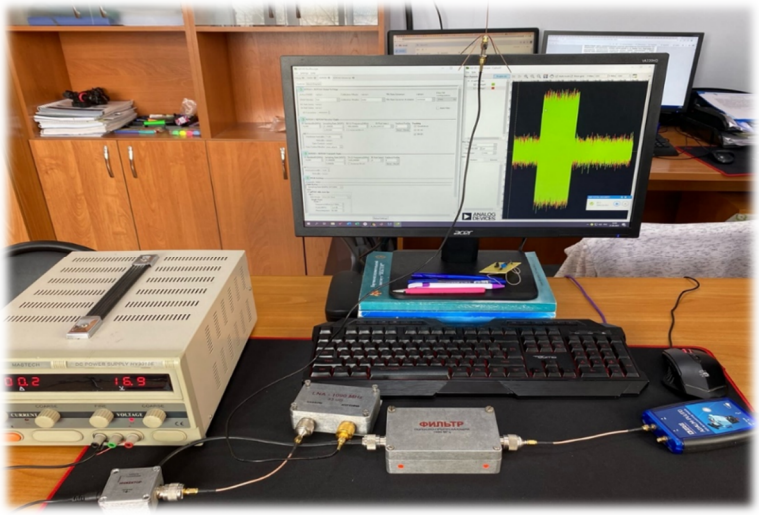


Рисунок 2 – Фотография собранного приемника с индикацией на персональном компьютере принятого сигнала

На рисунке 3 представлен принятый сигнал АЗН-В с самолета.

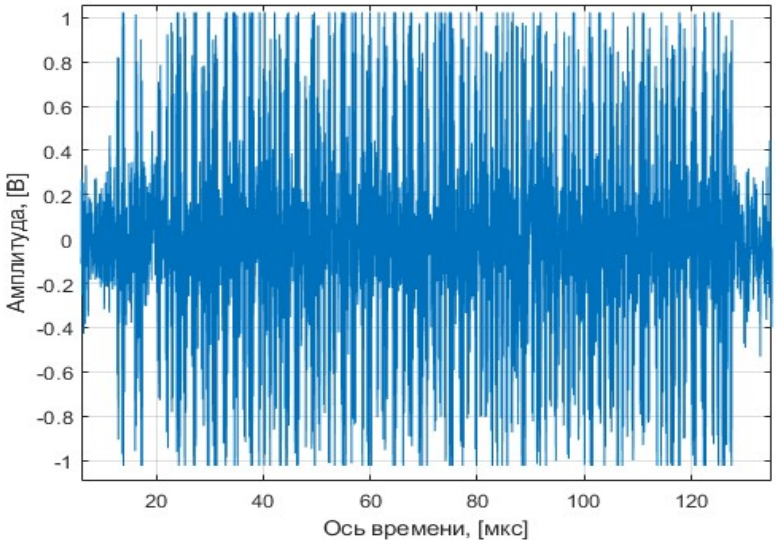


Рисунок 3 – Нормированный сигнал АЗН-В принятый с самолета

Результатом декодирования является сообщение, представленное шестнадцатеричной системе счисления (8D152053EA4A5858013C08FB0EA0). Такой

формат сообщения необходимо преобразовать сначала в двоичный формат, а затем в десятичный формат для получения полезных данных.

Структура бинарного сообщения показана в таблице 1.

Таблица 1 – Структура принятого АЗН-В сигнала

Шестнадцатеричный формат	8D	152053	EA4A5858013C08	FB0EA0
Двоичный формат	10001 101	1010100100 00001010011	[*11101*] 01001001010 01011000010110000000000100111100000001000	1111101100 00111010100000
Десятичный формат	17 5		[*29*]	
	DF CA	ICAO	[*TC*] ME	PI

Каждое значение представленное в таблице 1 отвечает за определенный параметр и градируется в зависимости от типа сообщения. Из приведенной таблицы можно сделать вывод, что сообщение АЗН-В было получено от гражданского самолета с форматом 17 в режиме работы на линию «вниз», согласно протоколу [3]. Также данный самолет обладает транспондером с уровнем 2+ и несет в себе информацию типа 29, из этого следует, что передается целевое состояние самолета и информация о статусе полета.

Помимо этого, сообщение несет в себе информацию о личном идентификаторе самолета (ICAO), что позволяет с помощью сайта [4] найти его личную карту (рисунок 4), в которой указано расписание рейсов, текущий статус, оператор, тип самолета, назначение воздушного судна и так далее.

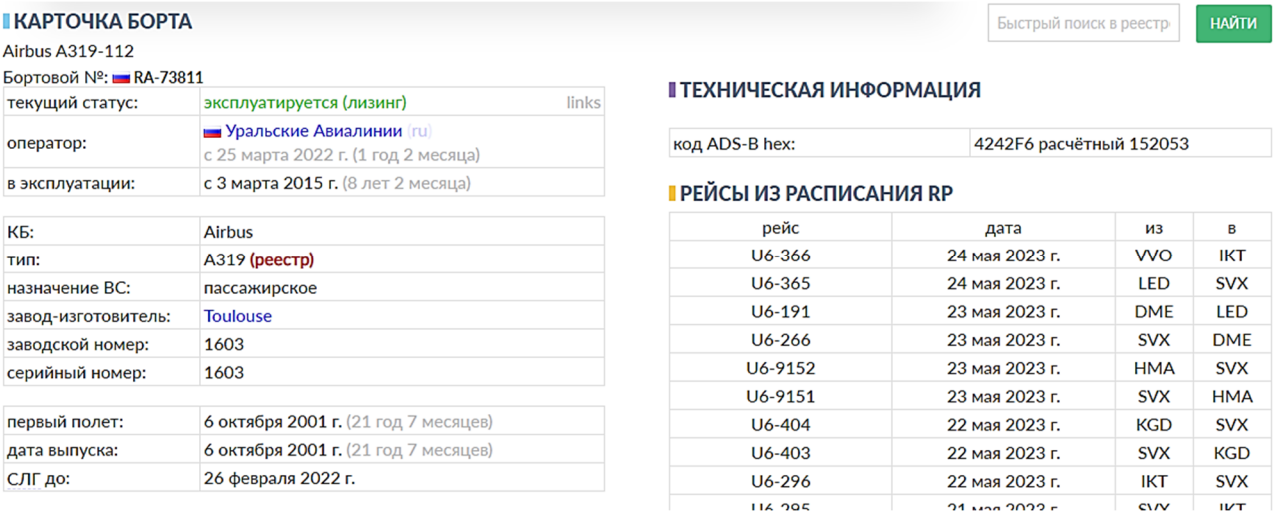


Рисунок 4 – Личная карта воздушного судна

Таким образом, был декодирован принятый сигнал с самолета Airbus A319-112, который летел из города Чита в город Екатеринбург.

В процессе выполнения работы ГПО была разработана структурная схема приемного модуля. Разработанная схема была собрана из отдельных модулей, с помощью которых был принят сигнал. Благодаря разработанному программному обеспечению был декодирован сигнал с самолета.

Литература

1. Зайков Д.Д., Калашников Г.А. Реализация приема сигнала АЗН-В с помощью SDR // Наука и практика: проектная деятельность – от идеи до внедрения : Материалы XI региональной науч.-практ. конф. Томск, 2022.

2. АЗН-В / ADS-B приемник по технологии SDR. URL: http: //www. nazim.ru/604 (дата обращения: 10.04.2023).

3. Руководство по расшифровке АЗН-В сообщения / The 1090 Megahertz Riddle. URL: https://mode-s.org/decode/content/ads-b/3-airborne-position.html (дата обращения: 10.04.2023).

4. Портал авторской авиационной фотографии. URL: https://russianplanes.net/reginfo/80066 (дата обращения: 10.04.2023).

ФОРСУНКА ДЛЯ РАСПЫЛЕНИЯ ТОКОПРОВОДЯЩЕГО МАТЕРИАЛА

Д.А. Жаворонков, студент

г. Томск, ТУСУР, zhavoronkov20012001@bk.ru
Научный руководитель: В.И. Туев, зав. каф., д-р техн. наук, проф. каф. РЭТЭМ

Разрабатываемое устройство, является ключевой частью системы аэрозольного нанесения, которая распыляет токопроводящих материал на поверхность заготовки печатной платы, образуя тонкую токопроводящую пленку на поверхности, тем самым создавая проводящий рисунок. Данная технология позволит наносить проводящий рисунок на сложно геометрические поверхности, благодаря чему снизится сложность компоновки узлов.
Ключевые слова: *аэрозоль, токопроводящий материал, аддитивные технологии, печатные платы, распылительная форсунка, нанесение аэрозоля, сопло*

Распылительная форсунка – устройство для распыления жидкости на поверхность, по средствам сжатого воздуха. Устройство относится к устройствам для напыления жидких растворов на поверхность и может быть использовано, в частности, для напыления токопроводящего слоя, формирующего проводящий рисунок, при изготовлении печатных плат [1].

Целью устройства является регулирование диаметра пучка тонко сфокусированной струи аэрозоля.

Конструкция распылительной форсунки представлена на рисунке 1 и содержит следующее:

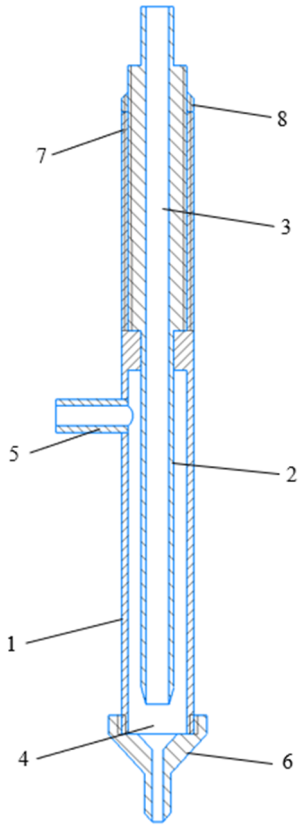


Рисунок 1 – Конструкция распылительная форсунки:
1 – несущий корпус устройства; 2 – регулируемый патрубок для транспортировки аэрозоля, с каналом подачи аэрозоля 3; 4 – канал (смесительная камера) комбинирования сжатого воздуха и аэрозоля; 5 – боковой патрубок для подачи сжатого воздуха; 6 – конусная насадка (сопло) для распыления сфокусированного аэрозоля; 7 – резьбовое соединение между корпусом устройства и внутренним патрубком; 8 – контргайка, для предотвращения развинчивания резьбового соединения

Принцип работы заключается в следующем, под действием давления, аэрозоль перемещается из генератора аэрозоля по каналу в смесительную камеру, где воздух сжимается. Благодаря вводу сжатого воздуха в смесительную камеру сбоку, создается давление, которое направляет и фокусирует аэрозоль в конусную насадку. Путем регулировки внутреннего патрубка с помощью резьбового соединения, объем смесительной камеры изменяется, что влияет на диаметр фокусированного аэрозольного потока. Это позволяет эффективно наносить токопроводящий материал. Макет распылительной форсунки представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Макет распылительной форсунки

Проводились исследования на основе распылительной форсунки и ее устройства [2]. В корпус устройства установлен регулируемый внутренний патрубок соосный с корпусом и с конусной насадкой (соплом). Расстояние между патрубком и конусной насадкой образует смесительную камеру, с помощью которой фокусируется поток аэрозоля в сопло. При регулировке внутреннего патрубка, по которому подается аэрозоль, изменяется объем смесительной камеры, за счет изменения объёма камеры меняется диаметр сфокусированной струи аэрозоля, что позволяет эффективно распределять частицы дисперсионной среды, при разном расстоянии от конусной насадки до поверхности нанесения.

Для подтверждения функционирования распылительной форсунки были проведены исследования [3], в количестве 9 экспериментов. Подложка для нанесения аэрозоля была установлена под углом в 4°, расстояние, проходимое распылительной форсункой, составило 280 мм, а изменения в высоте составили от 5 мм до 19 мм в конечной точке. Скорость нанесения рисунка распылительной форсункой составила 15 мм/с. Расстояние от отверстия регулируемого патрубка до соосного отверстия конусной насадки изменялось от 14 до 18 мм, с шагом 0,5 мм. Аэрозольная смесь представлены в виде окрашенной дистиллированной воды (вязкость составляет 2~3 сП), которая наносится на бумагу плотностью 130 гр/м^2. Давление, при котором подается аэрозоль в канал внутреннего патрубка 4,5 атм. Давление, подаваемое в боковой патрубок и в смесительную камеру 4,5 атм.

В результате экспериментов составлен график зависимости диаметра струи аэрозоля (ширины нанесенного рисунка) от расстояния между внутренним аэрозольным патрубком и конусной насадкой, график представлен на рисунке 3.

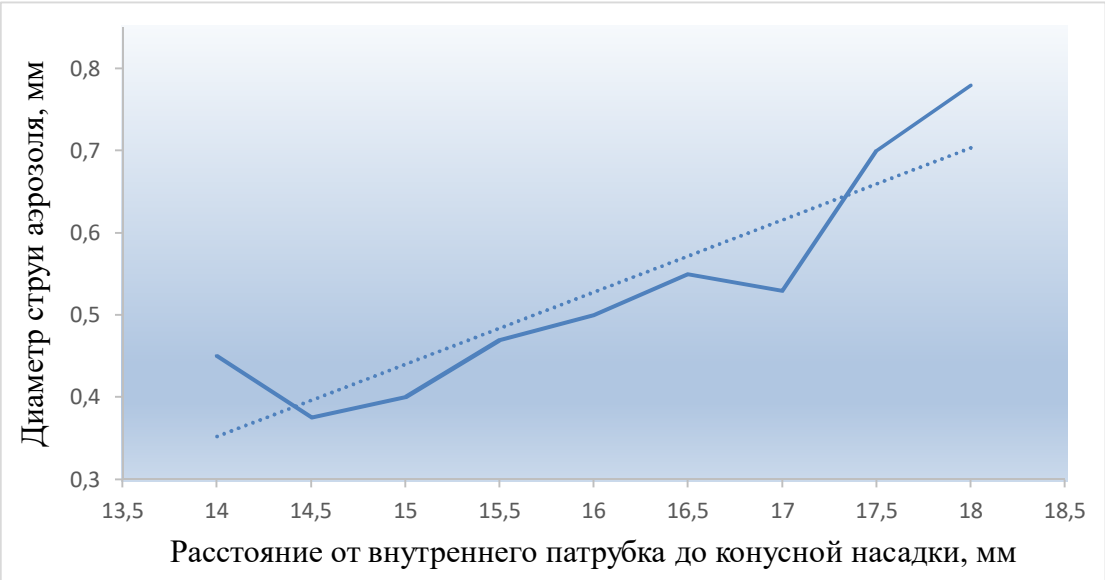


Рисунок 3 – Зависимость диаметра струи аэрозоля от расстояния между внутренним аэрозольным патрубком и соплом

Полученный данные указывают на то, что с помощью регулировки объема смесительной камеры, по средствам изменения расстояния от внутреннего патрубка до конусной насадки (сопла), можно изменять диаметр струи аэрозоля при нанесении аэрозольной смеси на поверхность [4]. С увеличением объема смесительной камеры увеличивается ширина сфокусированной струи аэрозоля и соответственно увеличивается ширина наносимого рисунка.

На рисунке 4 представлены нанесенные рисунки с помощью аэрозольной системы нанесения. Рисунки увеличены в 8 раз. Ширина рисунка (линии) составила 0,35 мм ± 0,1мм.

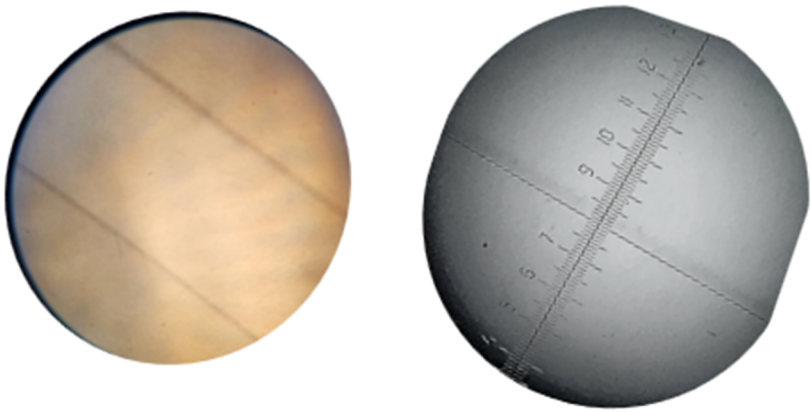


Рисунок 4 – Нанесенные линии при 8-кратном увеличении

Литература

1. Aerosol jet printable metal conductive inks, glass coated metal conductive inks and uv-curable dielectric inks and methods of preparing and printing the same : сайт google.com. URL: https://patents.google.com/patent/US20140035995A1/en?q=Optomec&oq=+Optomec, свободный (дата обращения: 25.09.2023).

2. Жаворонков Д.А. Автоматическое нанесение проводящих материалов с помощью системы аэрозольного нанесения. Программа XXVIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2023» 17–19 мая 2023 г. Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2023. 53 с.

3. Жаворонков Д.А., Типсина А.А. Аэрозольное нанесения токопроводящих материалов, как технология изготовления печатных плат для светового оборудования // XIV Международный молодежный форум «Образование. Наука. Производство». Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2022. Ч. 12. 193 с.

4. Нисан А., Бонапартов С. Аэрозольная печать: технология и варианты применения // Электроника, наука, технология, бизнес. 2014. № 8 (00140). С. 112–116.

5. Патент № 2806961. Устройство для распыления аэрозольной смеси / Жаворонков Д.А., Туев В.И. от 8 ноября 2023 г.

Секция 8. УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ ВУЗА

М.М. Абрамов, А.В. Склярова, А.Д. Цайбель, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, abramovmax123@gmail.com
Научный руководитель: А.А. Захарова, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

Вовлечение студентов в научно-исследовательскую работу (НИР) является важнейшей задачей кафедры при подготовке квалифицированных специалистов. Результативность НИР студентов зависит от уровня планирования, организации и контроля этого процесса. Автоматизация процессов научно-исследовательской работы студентов (НИРС) на кафедре может помочь студентам и преподавателям лучше взаимодействовать друг с другом, вести учет результатов, анализировать информацию для принятия решений. В работе представлены результаты концептуального проектирования системы организации НИРС студентов на кафедре вуза.
Ключевые слова: *научно-исследовательская работа, студент, преподаватель, кафедра, планирование, организация*

На сегодняшний день для университетов очень важно, чтобы студенты помимо учебной работы занимались научной деятельностью, потому что она имеет ряд преимуществ: развитие критического мышления и умения анализировать информацию, приобретение практических навыков и опыта работы в научной среде, улучшение шансов на поступление в аспирантуру и получение стипендии, возможность публикации научных статей и участия в конференциях, развитие творческого потенциала и расширение кругозора. Научно-исследовательская работа также может помочь студентам определиться с выбором профессии и научиться работать в команде. Кроме того, занимаясь научной деятельностью, студенты могут получить дополнительные баллы при поступлении в магистратуру, сформировать портфолио для трудоустройства. В целом, научная деятельность помогает студентам развиваться и реализовывать свой потенциал, а вуз в этом помогает. Соответственно, актуальными являются задачи управления, планирования и организации процессами научно-исследовательской работы студентов (НИРС) [1].

Организация процесса научно-исследовательской работы студентов в вузе является важным элементом образовательного процесса. Чаще всего за этот процесс отвечает научный руководитель: преподаватель подбирает тему научного исследования, которая соответствует учебной программе и интересам студента.

Вместе они проводят опыты, исследования, проектируют, моделируют и публикуют результаты работы. Далее преподаватель отчитывается перед кафедрой, а кафедра собирает сведения и анализирует их.

Отсутствие автоматизации затрудняет эти процессы. Автоматизация этих процессов улучшит взаимодействие между преподавателем и студентом, повысится эффективность и результативность НИРС, позволит преподавателям отслеживать деятельность студентов, позволит преподавателю видеть, на каком этапе находится студент и позволит хранить все результаты НИРС для того, чтобы составлять отчеты и анализировать результаты.

В разрабатываемой системе должны быть представлены следующие роли и функции.

1. Преподаватель (руководитель НИР) – осуществляет планирование и контроль выполнения работ студентом, информирование о мероприятиях, учет результатов студента.

2. Студент – получает информацию о мероприятиях и задачах, которые необходимо выполнить; ведет учет собственных результатов НИР.

3. Сотрудник кафедры – формирует отчеты по результатам НИРС кафедры, в т.ч. аналитические.

В качестве частичных аналогов рассмотрим программные продукты для управления проектами и научными исследованиями.

GanttPRO – это онлайн-приложение для создания и управления гантограммами, которое позволяет визуализировать планы проектов, устанавливать зависимости между задачами, отслеживать прогресс и управлять ресурсами. Приложение предоставляет возможности для совместной работы над проектами, создания отчетов и диаграмм, а также интеграции с другими инструментами управления проектами;

Wrike – это облачная платформа для управления проектами и задачами, которая предоставляет инструменты для планирования, отслеживания и управления проектами, а также для совместной работы и коммуникации внутри команды. Приложение включает в себя функции для создания гантограмм, управления задачами, планирования ресурсов;

Mendeley – это приложение для управления научными статьями и исследованиями. Оно позволяет организовывать и хранить статьи, а также создавать библиографические списки и цитирования;

EndNote – это платное приложение для управления научными статьями и исследованиями. Оно позволяет организовывать и хранить статьи, а также создавать библиографические списки и цитирования.

Несмотря на то, что данные приложения отдельно выполняют некоторые функции, такие как учет статей, возможность сравнения научных результатов, возможность распределять задачи, но полный функционал, обозначенный выше,

ни в одном продукте не реализован. Значит, актуальна разработка приложения для планирования и организации НИРС кафедры.

Приложение будет реализовано в виде вебсайта. Используемый стек технологий: язык программирования Python, среда разработки PyCharm, система управления базами данных SQL.

На рисунке 1 представлена диаграмма Use Case для разрабатываемой системы.



Рисунок 1 – Диаграмма Use Case

Преподаватель может создавать задачи для студентов, руководителем которых он является. Например, провести обзор литературы, подготовить статью на конференцию, прийти на консультацию и др. В личном кабинете студента появляется информация о назначенных задачах, он может принять задачу (откликнуться), а, выполнив её или получив промежуточный результат, отправить информацию преподавателю. Подтвержденная преподавателем информация о результатах (заявка на конкурс, статья, длад, диплом и т.п.) заносится в базу данных результатов НИРС кафедры и служит для формирования различных отчетов и аналитики на уровне кафедры в целом.

Таким образом, внедрение предлагаемой системы позволит улучшить процесс коммуникации научного руководителя и студентов, повысить качество планирования и организации НИРС преподавателем, а также уровень аналитики процесса НИРС со стороны кафедры для принятия решений.

Литература

1. Бобрышева Г.В., Звозникова А.О. Модель организации научно-исследовательской деятельности на кафедре университета // Информационные технологии в науке и образовании. Проблемы и перспективы : сб. науч. ст. III ежегодной

межвузовской студенческой науч.-практ. конф. Пенза : Пензенский гос. ун-т, 2016. С. 168–170.

РАЗБОР И ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ СБОРА ТРЕБОВАНИЙ В ПРОЕКТАХ ГПО

С.Г. Букина, П.Г. Букина, студент каф. БИС

г. Томск, ТУСУР, sofiabukina1714@gmail.com, bukina.polina2014@gmail.com
Научный руководитель: А.С. Колтайс, ст. преподаватель каф. ЭБ,
Н.А. Козлова, инженер лаб. ЭЭиС каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, kss@fb.tusur.ru

Проект ГПО БИС-2301 – Разработка электронного курса по профессии Системный аналитик

В данной статье рассматриваются отдельно взятые методы сбора требований, а именно анкетирование, прототипирование и мозговой штурм. Будут предложены способы их применения в групповом проектном обучении, а также освещены преимущества и недостатки каждого из методов.
Ключевые слова: *обучение, проект, методы сбора требований, коммуникация*

Групповое проектное обучение предоставляет студентам возможность не только углубленно изучать учебный материал, но и развивать навыки, неотъемлемые в современном обществе, такие как сотрудничество, коммуникация и решение задач. Применение методов сбора требований [1] может помочь студентам в развитии вышеперечисленных навыков и успешной реализации проекта в срок.

Были выделены следующие методы: анкетирование, мозговой штурм, прототипирование. Выбор обоснован тем, что присутствует возможность исключить взаимодействие с заказчиком, используя данные методы внутри проектной команды.

Первым методом будет рассмотрено анкетирование [2]. Анкетирование представляет собой процесс сбора и анализа информации посредством задания конкретных вопросов заинтересованным лицам. Данный метод позволяет определить мнение каждого участника команды, выявить проблемы и найти возможные решения этих проблем. Анкетирование имеет ряд преимуществ.

1. Сбор объективной обратной связи: участники проекта более откровенно отвечают на поставленные вопросы за счет анонимности анкетирования, что позволяет ответственным за проект людям получать правдивую информацию о проблемах и успехах проекта; также информацию можно собирать и с целевой

аудитории – будущих потребителей, так как на проектах ГПО также разрабатываются продукты.

2. Выявление проблемных областей: анкетирование дает возможность анализировать точки зрения всех участников проекта и обращать внимания на моменты, которые могут быть упущены или недооценены.

3. Укрепление отношений команды: при анкетировании каждый участник имеет возможность выразить свое мнение, что влечет за собой ощущение важности участника, а также установление доверия и тесного взаимодействия.

К недостаткам анкетирования можно отнести ограниченность ответов, минимальное взаимодействие между участниками и неполноту предоставленной информации. Далее будет представлен метод мозгового штурма.

Метод мозгового штурма был представлен Алексом Осборном в книге «Управляемое воображение» [3] и используется по сей день. Представляет собой творческий процесс, используемый для генерации идей, разработки новых концепций. Мозговой штурм стимулирует коллективное мышление и способствует созданию инновационных решений.

Применение метода для проектов:

1. Сбор команды: важно собрать всех участников, так как будет большее количество разнообразных мнений.

2. Определение цели мозгового штурма: это может быть решение конкретного вопроса реализации проекта, обсуждение идей по дальнейшему развитию проекта ГПО. Цель может включать даже способы укрепления взаимоотношений между участниками, не обязательно применять данный метод непосредственно к реализации. Если цель касается момента реализации, то следует уделить особое внимание конкретной формулировке задачи, иначе результат будет нечеткий.

3. Генерация идей: каждый участник свободно высказывает свои идеи, даже если они могут показаться непрактичными. Важно не критиковать идеи на этапе генерации, так как это приведет к уменьшению количества идей, оценка идей будет происходить позже.

4. Комбинирование и уточнение идей: после генерации участники могут предлагать вариации, объединять и дополнять идеи.

5. Оценка и отбор: предварительно составляются критерии отбора, например, ресурсозатраты, оценка рисков, а затем участники оценивают идеи и отбирают наиболее перспективные.

Метод мозгового штурма подойдет для любого проекта ГПО. Куратор проекта может выступать в роли организатора штурма и контролировать процесс, чтобы участники не отступали от этапов проведения мозгового штурма.

Главное преимущество метода – активация творческого мышления, в то же время метод прост в реализации, для него не требуется какое-либо оборудование, участники чувствуют себя равноправными и значимыми [4]. К недостаткам

можно отнести уход от реальной проблемы в потоке генерации идей, отсутствие тщательной проработки предложенной идеи, также могут возникать ситуации, когда одни участники будут пытаться воздвигать себя в лидеры творческого процесса.

Последним будет рассмотрен метод прототипирования, являющийся мощным инструментом в разработке продукта [5]. Суть метода заключается в создании примерного образца продукта, который позволит в дальнейшем оценить идею, функциональность и внешний вид перед реализацией. Прототипирование помогает выявлять потенциальные проблемы и слабые места в концепции продукта на ранней стадии разработки.

В групповом проектном обучении для данного метода можно выделить следующие преимущества:

1) при помощи прототипирования можно визуализировать свои идеи и концепции, что, в свою очередь, делает их понятнее для остальных участников группы;

2) при демонстрации прототипа остальным участникам проекта можно получить обратную связь и советы по улучшению, что позволит быстрее вносить коррективы;

3) готовый прототип поможет участникам группы оценить решение поставленных задач и определить улучшения и изменения в первоначальном плане;

4) лучше понять свои роли и обязанности в проекте также поможет метод прототипирования, т.к. участники группы смогут на основе прототипа составить необходимый список дальнейших задач и определить ответственного на каждую задачу из списка.

К недостаткам прототипирования можно выделить следующее:

1) создание прототипа может занять неоправданно большой промежуток времени и требовать дополнительных ресурсов;

2) прототипы ограничены в функциональности, а значит могут возникнуть проблемы с точностью их воспроизведения;

3) участники проекта могут заострить внимание на создании прототипа, что приведет к потере фокуса на основных задачах проекта.

Таким образом, применение методов сбора требований в групповом проектном обучении способствует лучшему пониманию проекта и его требований, улучшает коммуникацию внутри команды и повышает вероятность успешной реализации проекта в назначенные сроки.

Литература

1. A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge: сайт International Institute of Business Analysis. URL: IIBA Babok v3 (business-analysis-excellence.com) (дата обращения: 2.11.2023).

2. Корнипаев И. Требования для программного обеспечения: рекомендации по сбору и документированию. М. : Книга по Требованию, 2013. 74 с.

3. Osborn, Alex F. Applied Imagination: principles and procedures of creative problem-solving. New York : Scribner, 1963.

4. Измаилова Э.А., Кузнецова Ю.А. Метод мозгового штурма // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2013. № 2. С. 32–35.

5. Варфел Т.З. Прототипирование: практическое руководство. М. : Rosenfeld Media, 2013. 33–52 с.

РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ «УПРАВЛЕНИЕ НАЛОГОВОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ»

Д.Д. Зайцев, К.С. Орлова, Д.С. Филиппова, студенты

г. Томск, ТУСУР, saintundead1111@mail. ru
Научные руководители: П.А. Шелупанова, зав. каф. ЭБ, канд. экон. наук; Ю.Е. Лабунец, доцент каф. ЭБ, канд. экон. наук

Проект ЭБ-2303 – Применение современных программных продуктов для анализа составляющих экономической безопасности

По результатам исследования теоретического материала разработано учебно-методическое пособие, посвященное управлению экономической безопасностью, которое включает практические задания для выполнения с помощью программы 1С Предприятие и ситуационные задачи для самостоятельной работы.
Ключевые слова: *налоговая безопасность, управление, оценка риска, налоговый учет, программное обеспечение, предприятие, учебно-методическое пособие*

Основной целью созданного нами учебно-методического пособия является выработка навыков и умений у студентов по организации налогового учета и разработке модели управления налоговой безопасностью предприятия [1].

Представляемое нами учебно-методическое пособие раскрывает теоретические основы управления налоговой безопасностью, включает 5 практических заданий, выполнение которых предусматривает применение программы 1С Предприятие, а также 5 ситуационных задач для самостоятельной работы.

Практическая часть содержит задания по организации налогового учета, формированию учетной политики для целей налогообложения по отдельным налогам, по изучению налоговых льгот [2] и планированию деятельности с учетом возможности правового применения налоговых льгот в будущих периодах, а также задания по оценке основных налоговых рисков [3].

Задания выполняются на примере сформированной нами модели малого предприятия, осуществляющего деятельность на общем режиме налогообло-

жения с исходными параметрами и комплексом хозяйственных операций за календарный год.

Учебно-методическое пособие призвано способствовать студентам в изучении дисциплин «Налоги и налогообложение», «Налоговая система и налогообложение», «Финансы», «Бухгалтерский учет», «Экономическая безопасность» в рамках общепрофессиональных компетенций данных дисциплин.

Разработанное нами пособие рекомендуется для студентов, обучающихся по программам специалитета направления 38.05.01 «Экономическая безопасность».

Литература

1. Положение по оформлению и опубликованию учебных изданий в ТУСУРе (с изм. от 01.02.2021) от 10.12.2019. URL: https://regulations.tusur.ru/documents/993.

2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 14.11.2023 № 533-ФЗ).

3. Приказ ФНС России от 30.05.2007 № ММ-3-06/333@ «Об утверждении концепции системы планирования выездных налоговых проверок» (ред. 10.05.2012).

ПОДГОТОВКА К РЕСЕРТИФИКАЦИОННОМУ АУДИТУ ПРОЦЕССА «МАРКЕТИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ФДО»

А.В. Ебечекова, Е.М. Полякова, Д.Э. Митрошин, студенты каф. УИ

г. Томск, ТУСУР

Научный руководитель: М.Н. Янушевская, канд. пед. наук, доцент каф. УИ

Проект ГПО-УИ-2202 – Клиника аудита качества

В статье исследуется деятельность участников ГПО, будущих специалистов в области систем менеджмента качества, по подготовке к ресертификационному аудиту, основанная на анализе процесса «Маркетинг образовательных услуг ФДО», проведении внутреннего аудита, изучении документов на процесс и разработке предложений по улучшению.

Ключевые слова: *ресертификационный аудит, внутренний аудит, рекомендации на процесс*

При подготовке к ресертификационному аудиту был проведен внутренний аудит процесса «Маркетинг образовательных услуг ФДО» [1]. Основой данного процесса является интернет-маркетинг, который состоит из разработки и актуализации контента сайтов (fdo.tusur.ru и distant-tusur.ru), разработки и размещении

контекстной рекламы. Кроме того, процесс также включает разработку и распространение полиграфических рекламно-информационных материалов и сувенирной продукции.

В процессе подготовки к аудиту были проанализированы такие документы, как: инструкция на процесс, руководство по качеству и паспорт рисков ИИ.

В ходе внутреннего аудита процесса «Маркетинг образовательных услуг ФДО» были выявлены несоответствия в инструкции на процесс, а вследствие интервьюирования стало понятно, что ответственность за выполняемые действия в процессе лежит уже на совершенно других сотрудниках, нежели описано в документе. Также в инструкции на процесс был указан неактуальный нормативный документ. Нами была актуализирована инструкция на процесс «Маркетинг образовательных услуг ФДО».

В ходе аудита проведена проверка основного процесса СМК ИИ – Маркетинг образовательных услуг ФДО [2]. Владелец процесса, цели, область применения, входные/выходные данные, описание процесса, операции, критерии результативности, основные участники – описаны в инструкции на процесс: ИП М ФДО-2021.

Деятельность участников данного процесса направлена на продвижение образовательных услуг с применением дистанционных образовательных технологий, а также на разработку сувенирной продукции.

Сотрудники, выполняя требования ISO 9001-2015 (на основе которого строится система менеджмента качества), проводят работу с рисками и возможностями. На процесс «Маркетинг образовательных услуг ФДО» разработан паспорт рисков, в котором описаны риски по процессу и матрица оценки рисков. Паспорт рисков актуализируется 1 раз в год, если не происходит форс-мажорных обстоятельств.

В данном процессе происходит планирование деятельности, а именно: устанавливаются целевые показатели результативности процесса, планируются мероприятия по достижению целевых показателей, а также планируется бюджет, обеспечивающий реализацию мероприятий.

Актуализация контента на сайтах проводится сотрудником в соответствии с инструкцией один раз в год, а также корректировка сайтов проводится в рабочем порядке – при наличии обнаруженных несоответствий или при появлении новой (замене существующей) информации. Один раз в год проводится анализ сайта, который не документируется.

В процессе аудита выявлены проблемы с подбором персонала, а именно в части набора линейного персонала. Например, директолога по сопровождению контекстных рекламных компаний. Для поиска новых сотрудников используются личные связи и платформа вакансий (hh.ru), однако мало людей, удовлетворяющих всем требованиям отдела.

Использованы такие виды мотивации персонала, как материальная и организационная. Материальная мотивация выражена в надбавках, повышении оклада, премиях. Рост заработной платы сотрудников процесса прямо пропорционален росту их квалификации. Организационная – создание организационной культуры, которая поддерживает мотивацию сотрудников на достижение результата. Вопросы условий труда решаются в рабочем порядке.

В процессе заинтересованными сторонами являются абитуриенты (знакомятся с рекламной продукцией) и сотрудники ОРР (осуществляют набор абитуриентов). Потребности абитуриентов отслеживаются путём проведения маркетинговых исследований. Так, например, высокий отклик на рекламные компании говорит об удовлетворённости абитуриентов, а высокое качество заявок обеспечивает удовлетворённость сотрудников ОРР.

Имеются все необходимые ресурсы для выполнения деятельности процесса.

По результатам внутреннего аудита необходимо устранить замечания по содержанию инструкции на процесс и внедрить следующие рекомендации и мероприятия по улучшению процесса:

– в инструкции на процесс указать актуальный документ, на основе которого выполняется деятельность процесса;

– верно указать в инструкции на процесс ответственных за выполняемые работы в процессе;

– задокументировать процесс анализа сайта.

Предлагаем внедрить мероприятия по улучшению процесса:

1. Проведение маркетингового исследования для определения желаемых образовательных программ, потребностей и ожиданий абитуриентов.

2. Проведение вебинаров, мастер-классов и других образовательных мероприятий по направлениям ФДО для увеличения набора абитуриентов.

3. Продвижение достижений обучающихся студентов или выпускников факультета для привлечения абитуриентов.

4. Сотрудничество с другими учебными заведениями, создание совместных образовательных программ, чтобы уменьшить общие затраты на рекламу и для продвижения ФДО.

Литература

1. Янушевская М.Н., Лариошина И.А. Аудит качества. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2021. 120 с.

2. Городович А.В., Абанеев Э.Р., Городович О.В. Система менеджмента качества ИИ. Маркетинг образовательных услуг ФДО: инструкция на процесс. Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2021. 16 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ВЫГОДА ДОБЫЧИ БЕЛОЖГУЩЕЙСЯ ГЛИНЫ КОРНИЛОВСКОГО МЕСТОРОЖЕНИЯ

Д.Е. Куликов, И.В. Шрейдер, А.А. Типсина, студент каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, daniil1870@mail.ru
Научный руководитель: А.С. Апкарьян, д-р техн. наук, проф. каф. РЭТЭМ

В статье исследуют экономическую выгоду добычи глины Корниловского месторождения и подчеркивает ее потенциал для развития строительной и керамической промышленности в регионе. Авторы предлагают меры для минимизации негативных влияний и максимизации экономической выгоды.
Ключевые слова: *глина, месторождение, затраты*

Рассмотрим два месторождения Корниловское и Ситницкое (Республика Беларусь), так как беложгущаяся глина Ситинцкого месторождения схожа по физико-химическим свойства с Корниловским месторождением.

Экономически нерентабельно перевозить беложгущуюся глину из Республики Беларусь, т.к. изготовители проводят кратковременные и вещественные издержки на ее перевозку. Для доставки глины применяются грузовики, сухопутные транспортные способы или же ж/д вагоны. В результате производственные издержки растут, что наращивает ее цену [1].

При этом, добывая материал на Корниловском месторождении, можно извлечь глину на месте и сразу же использовать ее в производстве, не тратя деньги и время на ее транспортировку. Это значительно сокращает затраты на производство и делает бизнес более конкурентоспособным на рынке.

Кроме того, экспорт глины из республики Беларусь может подвергаться риску из-за экономических нестабильностей. В случае нарушения экспортных поставок, производители могут столкнуться с проблемами, связанными со снижением доходов и инвестиций [2].

Для начала стоит ознакомиться с основными параметрами и характеристиками беложгущейся глины на Корниловском месторождении и её аналогов в Беларуси. Предположим, что у нас есть производство теплоизоляционного керамического кирпича и нам нужно получить качественную глину для его производства.

Сравним два варианта – добычу глины на Корниловском месторождении или транспортировку её из республики Беларусь с Ситницкого месторождения [3].

1. Расчёт затрат на добычу глины на Корниловском месторождении:

– стоимость аренды земли и разработки месторождения – 500 000 руб. в месяц;

– затраты на оборудование и его эксплуатацию – 350 000 руб. в месяц;

– затраты на персонал и коммунальные услуги – 200 000 руб. в месяц;

– затраты на доставку глины на производство – 50 000 руб. в месяц;

– средняя стоимость добычи 1 тонны глины – 500 руб.

Итого: затраты на добычу глины на Корниловском месторождении составят 1 100 000 руб. в месяц.

2. Расчёт затрат на транспортировку глины из Беларуси:

– стоимость транспортировки 1 тонны глины – 3000 руб;

– средняя стоимость добычи 1 тонны глины – 400 руб.

– Итого: затраты на транспортировку 1 тонны глины из Беларуси составят 3400 руб.

Допустим, на производстве в месяц необходимо 3000 тонн глины. Затраты на добычу глины на Корниловском месторождении составят $1\ 100\ 000 \times 3000 = 3\ 300\ 000$ руб. в месяц, а затраты на транспортировку 3000 тонн глины из Беларуси составят $3\ 000 \times 3000 + 400 \times 3000 = 9\ 420\ 000$ руб. в месяц.

Таким образом, при добыче глины на Корниловском месторождении затраты будут существенно меньше, чем при её транспортировке из Беларуси.

Кроме того, следует учитывать и другие факторы выгодности добычи глины на Корниловском месторождении, такие как:

1) качественные характеристики глины, которые определяют её пригодность для производства качественного кирпича;

2) удобное расположение месторождения относительно производства, что позволяет сократить время доставки глины до места производства;

3) гибкий график добычи, что позволяет гибко регулировать объёмы добычи в зависимости от спроса на глину и кирпич;

В итоге, добыча беложгущейся глины на Корниловском месторождении является более выгодным вариантом, чем её транспортировка из Беларуси, так как расходы на добычу и доставку глины существенно меньше, а качество глины при этом остаётся высоким.

В связи с этим, добыча беложгущейся глины на Корниловском месторождении представляет собой более стабильное и выгодное производство, которое позволяет изготавливать материал без дополнительных затрат и рисков. В итоге, Российские производители получают более высокую конкурентоспособность и увеличивают свои прибыли, что благотворно влияет на экономику страны. Разработка месторождения позволит увеличить рабочие места в регионе.

Литература

1. Исследование каолинов белорусских месторождений с целью использования в производстве керамических плиток различного назначения / О.А. Сегиевич, Е.М. Дятлова, Г.Н. Малиновский [и др.] // Тр. Белорусского госу. Техно-

логического ун-та. Серия 3. Химия и технология неорганических веществ. URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=27017.

2. Транспортирование глины и добавок. URL: https://studbooks.net/585687/tovarovedenie/transportirovanie_gliny_dobavok.

3. Геолого-экономическая оценка местности. URL: http://ibooks.ru.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ГИБКИХ МЕТОДОЛОГИЙ В ПРОЕКТАХ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

В.А. Колупаева, А.С. Федорова, студенты каф. ЭБ

г. Томск, ТУСУР, victoriaschiriaewa@yandex.ru, anas_03@inbox.ru
Научный руководитель: Н.А. Козлова, инженер лаб. ЭЭиС каф. КИБЭВС; А.С. Колтайс, ст. преподаватель каф. ЭБ

Проект ГПО ЭБ-2301 – Разработка электронного курса по профессии Системный аналитик

Проведен анализ масштабов внедрения Agile подходов в проектах российских компаний. Данные для проведения анализа были взяты на основании опросов специалистов, которые применяют Agile в бизнесе. Опрос проводился компаний ScrumTrek.

Ключевые слова: *гибкие методологии, доля применения, Agile, IT*

В современном развивающемся мире компании активно внедряют гибкие методологии проектного управления с целью эффективного управления своими проектами. Это позволяет гибко реагировать на изменения условий рынка. Согласно исследованиям «Международной ассоциации управления проектами», использование методологий проектного управления, а также современных инструментов с учетом характеристик реализуемого проекта, позволяет сэкономить 20–30% временных ресурсов и до 15–20% финансовых. Однако, стоит учитывать риск того, что при неверно подобранной под специфику проекта методологии, данные показатели окажутся ложными. Так как наступление данного риск влечет за собой потерю исчерпывающих себя ресурсов, а также недостижение целей проекта.

Гибкие методологии подразумевают разделение проекта на задачи и этапы, что дает возможность команде проекта учитывать обратную связь от всех заинтересованных сторон, переоценивать результаты работы и применять циклический подход. Основные подходы, которые используют российские компании: Scrum, Kanban и собственный подход [1]. Scrum - фреймворк, предназначенный для решения нетривиальных задач, для эффективного и творческого создания продуктов с максимально возможной ценностью. Kanban – система организации

производства и снабжения, позволяющая реализовать принцип «точно в срок» [2].

Основные преимущества таких методологий заключаются в следующем: гибкость и открытость к любым изменениям, сниженные риски провала, устойчивость к срыву сроков, высокая скорость реакции на проблемы [3].

Масштабы применения гибких методологий представлены с помощью сводного графика показателей с 2020 по 2022 года на рисунке 1. Показатели взяты на основании данных опросов, проводимых компанией ScrumTrek [4].

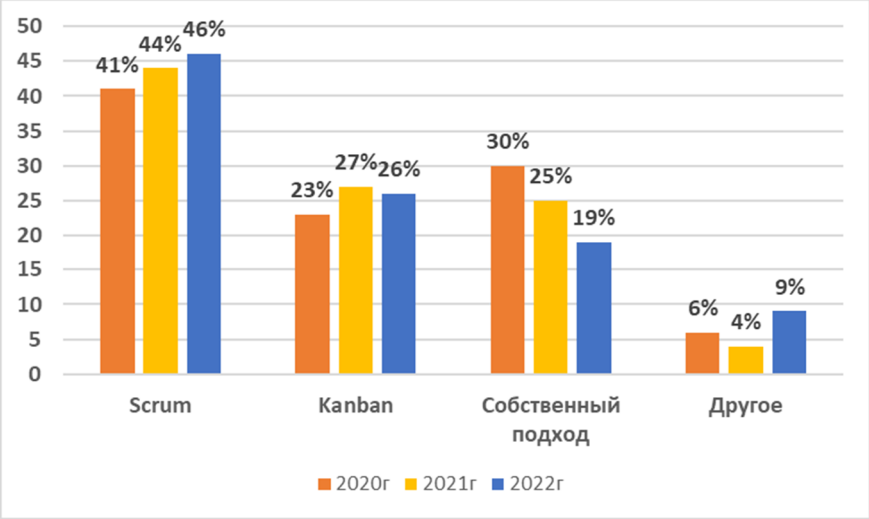


Рисунок 1 – Популярность Agile в России 2020-2022 гг.

По состоянию на 2020 год наблюдалось распространение Agile не только в IT, но и в других сферах. В России выросла доля Kanban. Этот рост был заметен и ранее, но в 2020 году Kanban в качестве основного метода разработки применяло 23% участников исследования, преимущественно в IT сфере. Её популярность была обусловлена необходимостью повышения прозрачности ведения проекта. В общемировом исследовании доля Scrum была очень высока в 2020 году – 58%. В России показатель применения данной методологии составлял 41%. Вероятно данная разница в показателях обусловлена ростом зрелости команд и организаций в России, ведь с ростом они неизбежно начинают экспериментировать и комбинировать использование различных инструментов, в свою очередь Scrum – очень простой и понятный фреймворк, который прекрасно показывает себя на старте Agile-трансформации. Доля собственных комбинированных Agile-подходов в России составляла 30%. Выгоды от внедрения Agile подходов: улучшилось управление имеющими приоритетами, улучшилась прозрачность ведения проектов и повысилась мотивация команд.

На 2021 год было отмечено увеличение количества отраслей, применяющих Agile, в сравнении с 2020 год. Доля участников исследования из IT сферы была

эквивалента доли участников из финансовой сферы. Касаемо популярности применения других Agile подходов, стоит отметить положительную динамику роста доли применения Kanban. В сравнении с 2020 годом, в 2021 году данный показатель вырос на 4%. Менее стремительный рост популярности, в сравнении с Kanban, наблюдался у Scrum. Доля его применения участниками опроса в 2021 году составила 44%, что на 3% выше показателя предыдущего года. Показатель применения собственных комбинированных Agile-подходов в России составлял 25%. В 2021 году применение данного подхода сократилось в сравнении с 2020 годом. Итоги внедрения Agile подходов: улучшилось управление имеющими приоритетами, улучшилась прозрачность ведения проектов и обеспечена согласованность работы бизнеса и IT.

В 2022 году доля участников опроса, применяющих Scrum в России составляла 46%. Доля применяющий Kanban в России - 26%. Стоит отметить отрицательную динамику касаемо доли применения собственных подходов. Как было отмечено ранее в 2021 году данный показатель был ниже на 5% в сравнении с 2020 годом. В 2022 году данный показатель имел значение 19%, что на 6% ниже в сравнении с 2021 годом. Предположительно, такое снижение показателя связано с уменьшением в опросе доли компаний на этапе пилотирования Agile. Результаты внедрения Agile подходов: улучшилось управление имеющими приоритетами, согласованность ведения бизнеса и IT, повысилась производительность.

Результаты анализа показывают, что 5 основных ожиданий от Agile подходов у российских компаний [4]:

1. Управление имеющимися ресурсами.
2. Согласованность бизнеса и IT.
3. Повышение качества продуктов.
4. Улучшение прозрачности ведения проектов.
5. Увеличить производительность.

На протяжении 3-х лет основными выгодами введения Agile подходов для российских компаний являются [5]:

1) управление имеющимися приоритетами;
2) улучшение прозрачности ведения проектов;
3) обеспечение согласованности бизнеса и IT и др.

Таким образом, у респондентов ScrumTrek, применяющих Agile подходы по управлению проектами, прослеживается совпадение ожиданий и выгод от внедрения гибких методологий.

В заключении, применение гибких методологий организациями с 2020 по 2022 год возросло. Организации, которые готовы изменить свой подход к управлению проектами и адаптироваться к новым требованиям, могут получить значимые преимущества в конкурентной среде.

В будущем следует ожидать дальнейшего распространения гибких методологий и углубления понимания их эффективности и применимости в различных сферах [5].

Литература

1. Методологии управления проектами: 10 эффективных методик. URL: https://aspro.cloud/pm/docs/10-effective-methods/ (дата обращения: 05.10.2023).

2. Терентьева З.С., Хализова И.А. Гибкие методы управления проектами, анализ и сравнение // АНИ: экономика и управление. 2019. № 1 (26). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gibkie-metody-upravleniya-proektami-analiz-i-sravnenie (дата обращения: 05.10.2023).

3. Методологии управления проектами. URL: https://practicum.yandex.ru/blog/metodologii-upravleniya-proektami/ (дата обращения: 05.10.2023).

4. Отчеты об исследовании Agile в России. URL: https://scrumtrek.ru (дата обращения: 05.10.2023).

5. Короходкина Ю.И., Гагарина С.Н. Современные методы управления проектами // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 1–2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-upravleniya-proektami-1 (дата обращения: 15.10.2023).

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ПРОДВИЖЕНИЯ ГРУППЫ ОПД ТУСУР В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ВКОНТАКТЕ

М.А. Горькова, М.С. Никитина, К.К. Юрочкина,
студенты каф. экономики

г. Томск, ТУСУР, ks.yurochkina777@gmail.com
Научный руководитель: М.С. Брусянина, доцент каф. экономики

Проект ГПО Экономики-2204 – Разработка концепции продвижения ТУСУР в социальных сетях

В данной статье рассмотрены тренды визуального и контентного наполнения сообществ социальной сети ВКонтакте, представлены результаты исследования пользователей данной социальной сети, обоснованы идеи для модернизации концепции продвижения группы ОПД во ВКонтакте.
Ключевые слова: *социальные сети, продвижение.*

Актуальность темы обусловлена ростом конкуренции в сфере социальных медиа, необходимостью подробного понимания потребностей и желаний целевой аудитории для обеспечения ее вовлечения, повышения интереса студентов к изучению дисциплины «Основы проектной деятельности».

На начальном этапе работы мы провели анализ сообщества ВКонтакте «Основы проектной деятельности», проанализировали тренды оформления групп, постов и обложек в этой социальной сети, так как в 2023 году вышло большое количество новых обновлений, инструментов для индивидуализации сообществ.

Одним из трендов является яркость оттенков в оформлении сообществ. Следует добавлять подобные элементы на обложку, расставлять акценты или менять фон. Еще один ведущий тренд во ВКонтакте 2023 года – инфографика. В силу того, что пользователи тратят меньше времени на изучение контента, инфографика помогает креативно, быстро и просто донести информацию до аудитории. Развлекательный контент по-прежнему остается актуальным, но важно учитывать специфику конкретной аудитории. Поскольку у пользователей есть запрос на быстрый доступ к информации, то привлечь внимание можно с помощью картинки с заголовком, оставляя на ней главные тезисы публикации, что также является одним из ведущих трендов 2023 [2]. В ВК доступно множество форматов для контента: клипы, сторис, статьи, классические посты, важно учитывать подобное разнообразие, поэтому в тренде остается сочетание разных форматов.

Чтобы создать сообщество с понятной атмосферой, единый стиль должен прослеживаться во всем: от аватара до оформления постов и обложек, при этом важно придерживаться корпоративного стиля ТУСУРа.

На данном этапе командой был разработан новый дизайн сообщества в современном оформлении и более яркой цветовой палитре. По визуальному оформлению изменилась не только цветовая палитра, но и внутреннее наполнение, меню, навигация, обновлены ссылки, оформлены обложки в фотоальбоме, изменены шрифты. Новый дизайн сообщества представлен на рисунке 1.

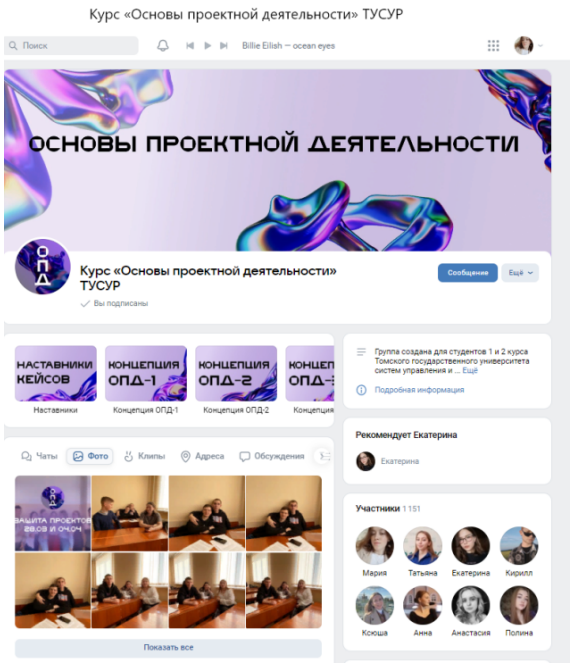


Рисунок 1 – Визуальное оформление сообщества

Чтобы понимать, что именно было бы интересно подписчикам, был проведен опрос пользователей сообщества «Основы проектной деятельности». По результатам проведения опроса выяснилось, что ребятам нравятся видео-контент (43% респондентов) и короткие текстовые посты с картинками (81% респондентов). В сообществе им хотелось бы узнавать полезную информацию о проектах и о том, что поможет им лично в изучении дисциплины. Также 35% опрошенных отметили, что им интересно узнать о других проектах университета, в рамках ОПД, так как это помогает расширить кругозор и понимание того, какие принципы и подходы применяются в разных проектах, всего было опрошено 75 человек.

Командой проекта была сформулирована цель концепции – модернизировать ранее разработанную нами концепцию продвижения группы «Основы проектной деятельности» и увеличить процент вовлеченной аудитории за счет публикации увлекательного/развлекательного, информационного контента, а также видео-контента, при этом сделать группу полезной и интересной для студентов. Это позволит поднять охваты и количество подписчиков. До модернизации вовлеченность составляла 1,5%.

Чтобы сделать сообщество более живым и интересным, ежемесячно составлялся контент-план, формируемый исходя из пожеланий и интересов студентов.

В рубрике «полезное» вышла серия постов, в которой мы поделились интересными сайтами для работы с искусственным интеллектом; рассказали о ролях в команде; дали советы для успешной сдачи дисциплины ОПД. Также поделились ссылками о грантах и конкурсах, которые могут пригодиться студентам с их готовыми проектами.

Нашей командой были сняты видеоролики, в которых передается атмосфера защиты проектов. Мы опубликовали клипы с первых защит кейсов по дисциплине ОПД и интервью со студентами. В одном из клипов наставник проекта «Экология общения» Анастасия Кошечко ответила на вопросы блиц-опроса.

Согласно контент-плану каждый понедельник публикуется «развлекательный контент», в т.ч. мемы на тему проектов и проектной деятельности. Исходя из количества реакций пользователей (лайков и репостов), можно отметить, что подписчикам больше интересен развлекательный контент.

Для того, чтобы увеличить вовлеченность подписчиков был проведен фотоконкурс, в котором студенты, изучающие дисциплину ОПД, представили свои проектные команды в одном фото. По итогам фотоконкурса были награждены три команды, победившие в трех номинациях: «Приз зрительских симпатий», «Самые креативные», «Приятные моменты из работы».

Средневзвешенная вовлеченность по последним 25 публикациям на 1 июня 2023г. составила 1,64%. Наибольший охват аудитории на май, как видно из рисунка 2.

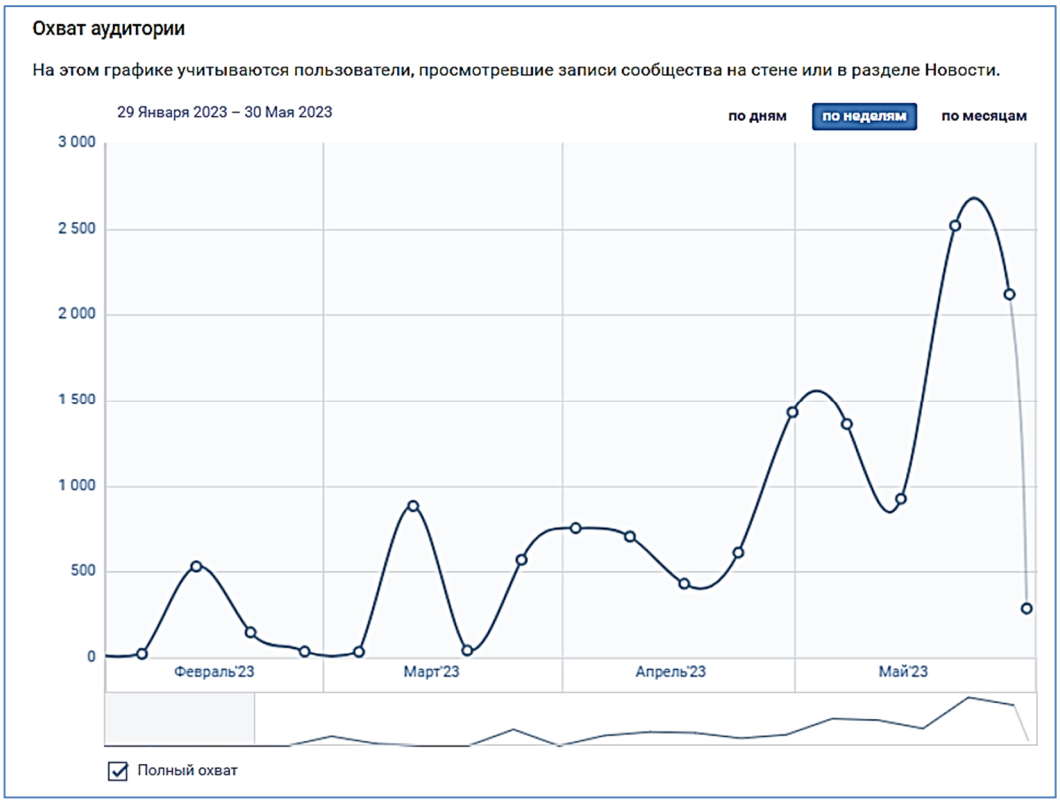


Рисунок 2 – Охват аудитории

Таким образом, мы смогли модернизировать концепцию продвижения, увеличить вовлеченность участников группы, повысить интересе к группе. Общее количество посетителей в мае, составило 302 человека, а среднее суточное количество посетителей составило 15 человек, при этом в январе общее количество посетителей составляло 153 человека.

Таким образом, поставленные перед участниками проектной группы задачи на пятый этап реализации проекта были выполнены в полном объеме.

Литература

1. Тренды ВКонтакте 2023 : Интернет-маркетинг без воды. Всё про smm, брендинг и создание креативного контента. URL: https://martrending.ru/smm/trendy-vk-2023 (дата обращения: 10.04.2023).

2. Основы проектной деятельности ТУСУР / Сообщество Вконтакте : URL: https://vk.com/opd_tusur (дата обращения: 01.02.2023).

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ ВО ВНУТРЕННИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ

А.Д. Грекова, А.Е. Филюзина, студенты каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, sashagrekova1@mail.ru, anfilyuzina@mail.ru
Научный руководитель: Е. П. Губин, доцент кафедры УИ

Проект ГПО-УИ ИИ-1420 – Организационное проектирование бизнес-моделей инновационных систем

В статье раскрывается важность и особенности внедрения инноваций во внутренние процессы организации. Инновации описаны как совокупный процесс создания, распространения и использования нововведений, способствующий развитию и результативности инновационной деятельности организаций.
***Ключевые слова**: инновации, внутренние бизнес-процессы, этапы внедрения инноваций, компании, организации, планирование, оптимизация*

Сегодня компании и организации, нацеленные на рост и увеличение прибыли от предоставляемых потребителям товаров и услуг, так или иначе стараются привнести как можно больше инноваций не только в конечный продукт своей деятельности, но и в процессы его производства.

Инновация как термин имеет множество определений. Далее представлены его трактовки в видении таких авторов, как Форест Р. – мировой специалист в области повышения конкурентоспособности производственных предприятий; Шумпетер И. – австрийский и американский экономист, политолог, социолог и историк экономической мысли; Роджерс Э. – ученый, профессор, специалист в области коммуникационных исследований и маркетинга.

Инновация – развивающийся комплексный процесс создания, распространения, использования новшества, которое способствует развитию и повышению эффективности инновационной деятельности [1].

Инновация – объект, внедренный в производство в результате проведенного научного исследования или сделанного открытия, качественно отличающегося от предшествующего аналога [2].

Инновация – сложный процесс, который обеспечивает определенный технический, социально-экономический эффект и имеет четкую ориентацию на конечный результат прикладного характера [3].

В роли инновации выступает объект, внедренный в производство после определенных научных исследований или новых открытий, которые существенно отличаются от предыдущих версий. Объект (инновация) должен быть внедрен успешно и приносить прибыль.

Внутренние бизнес-процессы в организации – это некая определенная последовательность действий, они выполняются внутри компании для того, чтобы

достигнуть определенные цели и результаты. Они состоят из операций, функций и деятельности, которые выполняются внутри компании (такие как производство, маркетинг, управление персоналом, финансы и т. д.).

Рассуждая о внедрении инноваций во внутренние бизнес-процессы, рассматривают процессы, которые включают в себя введение новых идей, технологий, методов и подходов в деятельность организации с целью улучшения ее эффективности, конкурентоспособности, создания новых возможностей для развития бизнеса.

Цели, с которыми организации внедряют новые разработки в свои внутренние бизнес-процессы, могут быть следующими:

1. Оптимизировать временные и материальные затраты на производство.
2. Повысить эффективность системы управления производством.
3. Иметь возможность применять новые методы в производстве.
4. Оптимизировать работу персонала, состав кадров и т. д.

Можно выделить несколько укрупненных этапов, через которые проходят организации при внедрении инноваций в свои бизнес-процессы (таблица 1):

Таблица 1 – Порядок внедрения инноваций во внутренние бизнес-процессы организации

Этап	Содержание
Планирование	Определяют возможные изменения. Составляют план разработки и внедрения инноваций. Проводят анализ проблем, сдерживающих факторов, составляют стратегию взаимодействия с работниками, рассчитывают возможность выделения финансовых, временных, кадровых ресурсов.
Организационная подготовка	Проводится подготовка всех процессов к изменениям. В основном задачами на этом этапе являются информирование сотрудников, определение методик обучения, контроль за процессом подготовки, коррекция планов.
Внедрение	Проводится непосредственное внедрение инноваций в бизнес-процессы. Важно, чтобы компания располагала достаточным количеством ресурсов и имела возможность корректировать стратегию быстро и поддерживать обратную связь с сотрудниками, вовремя информировать их обо всех изменениях.
Замораживание	Все достигнутые результаты закрепляют. Выделяют необходимые ресурсы, решают вопросы по обучению сотрудников для работы с внедренными инновациями.
Оценка результатов	Исследуют весь процесс работы, анализируют эффективность, информируют внешнюю среду о запуске нововведений: рынок, средства массовой информации, потребителей [4].

Любые преобразования в деятельности организации нуждаются в подготовке, тщательном анализе возможностей и показателей организации до, в процессе и после их внедрения.

На примере анализа внутренних бизнес-процессов в ЛИСМО ТУСУР, можно рассматривать следующую логику внедрения инноваций в организации (рисунок 1).



Рисунок 1 – Внедрение инноваций во внутренние процессы организации

Инновации могут выражаться в новых продуктах, улучшениях в процессах производства, научных исследованиях и открытиях. Постепенное введение инноваций во внутренние бизнес-процессы организации позволяют наладить качественный рост результативности значимых производственных процессов, а также занять стабильное положение на рынке, отличиться среди конкурентов и повысить финансовую устойчивость.

Литература

1. Форест Р. Обновление производства. Издательство «Процесс». 1987. 17 с.

2. Шумпетер И. Теория экономического развития. 1912. 12 с.

3. Роджерс Э. Коммуникации в организации. Издательство «Экономика». 1980. 51 с.

4. Внедрение инноваций: цели, порядок, методы и оценка: сайт Персонального журнала руководителя. URL: https://www.gd.ru/articles/12134-vnedrenie-innovatsiy (дата обращения: 17.11.2023).

АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ АНАЛОГОВ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОЕКТАМИ ДЛЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИТИКА

М.А. Семенова, П.А. Карпушкина, студенты каф. ЭБ

г. Томск, ТУСУР, rita.semenoaa.02@mail.ru, p.karpushkina07@mail.ru
Научный руководитель: Н.А. Козлова, инженер лаб. ЭЭиС каф. КИБЭВС, А.С. Колтайс, ст. преподаватель каф. ЭБ

Проект ГПО ЭБ-2301 – Разработка электронного курса по профессии Системный аналитик

В рамках данного исследования был проведен анализ российских аналогов программных продуктов по управлению проектами в сравнении с зарубежными программными продуктами. Для этого была составлена сравнительная таблица, в которой были учтены различные параметры и функциональные возможности разных программ.
Был проведен анализ на выявление преимуществ и недостатков каждого продукта, в ходе которой были раскрыты новые альтернативные предложения со стороны российского рынка.
Ключевые слова: *системный анализ, системный аналитик, управление проектами, российские аналоги, программное обеспечение*

Программные продукты по управлению проектами предназначены для организации и координации работы над проектами. Они позволяют управлять задачами, сроками, ресурсами, коммуникацией и другими аспектами проекта.

В результате санкций и ограничений в стране, многие компании вынуждены переходить на новые онлайн-системы управления проектами. Этот процесс включает в себя просчет рисков и возможные проблемы, с которыми они могут столкнуться.

Российская компания-разработчик программного обеспечения NAUMEN провела исследование «Импортозамещение в российских компаниях 2022» [1]. В ходе исследования были опрошены 116 организаций из различных отраслей, с целью изучить влияние ухода крупных иностранных разработчиков с российского рынка. Согласно результатам анализа, российский бизнес активно внедряет иностранные программные решения. У 36% опрошенных организаций доля зарубежных IT-решений в их структуре составляет не менее 50%, в то время как еще 33% опрошенных компаний используют в своей работе от 20% до 50% иностранного программного обеспечения. Только 25% организаций заявили, что используют менее 20% зарубежного софта.

Платформы Trello и Jira в России, стали основными инструментами для хранения и управления информацией о проектах, задачах, командной работе и сроках выполнения для многих пользователей. При переходе на новую платформу компании сталкиваются со следующими проблемами:

– при миграции данных существует риск потери или повреждения информации;

– отсутствие или изменение некоторых функций;

– требуется время и усилия для освоения нового интерфейса и внедрения новых методов работы;

– появляются проблемы совместимости новой платформы с другими инструментами или системами, используемыми пользователями.

В результате, компании сталкиваются с увеличением затрат на обучение сотрудников и возможным временным простоем в работе, пока внедряется новое решение.

Данные исследования аналитического агентства «A2: Research» указывают на то, что в 2022 году уже 57% россиян перешли на использование отечественных ИТ-продуктов [2].

Несмотря на множество возможностей выбора отечественных ПО для управления бизнеса, не все сервисы предлагают гибкую архитектуру для команд любого масштаба, быстрый импорт данных и систему обучающих материалов для плавного перехода.

Для системного аналитика распределение задач является важнейшей частью работы. С помощью структурированного материала достигается качественное удовлетворение потребностей заказчика.

В июле 2022 г. исследовательский центр Everest и платформа WEEEK провели совместное исследование рынка отечественных разработок [3]. В результате опроса выяснилось, что российские сервисы имеют низкую узнаваемость.

На основании результатов исследования, была составлена сравнительная таблица программных продуктов по управлению проектами, имеющими узнаваемость среди российских пользователей и зарубежными ПО (таблица 1).

Выбор программных продуктов осуществлялся на основе нескольких критериев. Прежде всего, учитывалось соответствие программного продукта требованиям и задачам, которые были поставлены перед управлением проектами. Это включает такие функциональные возможности, как планирование задач, количество пользователей, которые могут работать, возможность предоставлять роли.

Другой важный критерий – методика управления. Работа методологий управления проектами заключается в организации работы команды, планировании и контроле выполнения задач, управлении рисками и изменениями, а также в обеспечении эффективного взаимодействия между участниками проекта.

Также учитывалась простота использования. Программный продукт должен быть интуитивно понятным и легким в освоении.

Таким образом, одной из главных последствий санкций стало то, что российские компании стали искать альтернативные отечественные продукты, вместо импортных товаров, которые стали недоступными или слишком дорогими.

Это привело к тому, что отечественные производители получили шанс развиться и улучшить свои продукты. Для многих отечественных компаний санкции стали своеобразным толчком к инновациям и повышению качества. Они начали инвестировать в исследования и разработки, чтобы создать уникальные продукты, которые могут конкурировать с импортными аналогами. Благодаря этому, российские производители смогли предложить потребителям новые возможности и функциональность, которые ранее были недоступны.

Таблица 1 – Сравнительная таблица программных продуктов по управлению проектами

Показатели	Сервисы					
	Jira [4]	Trello [5]	Битрикс24 [6]	amoCRM [7]	Яндекс. Трекер [8]	WEEEK [9]
Доска с колонками, карточками, фильтрами	+	+	+	+	+	+
Настройка прав доступа	+	+	+	+	+	+
Неограниченное число пользователей	+	+	+	+	+	+
Разные роли в задачах: заказчик, ответственный, участник	–	–	+	+	+	+
Виртуальная стена с несколькими досками	+	–	+	+	–	+
Методика управления	Kanban, Scrum	Kanban	Kanban, Scrum	Kanban	Scrum	Kanban, Scrum
Медитация	–	–	–	+	–	–

Следовательно, санкции, несмотря на свои негативные последствия, стимулировали развитие отечественной промышленности и инноваций. Они способствовали адаптации граждан к новым российским продуктам и улучшению качества этих товаров.

Литература

1. Уход иностранных IT-вендоров оставил больше 50% российских компаний без техподдержки. URL: https://www.naumen.ru/company/presscentre/ukhod-

inostrannykh-it-vendorov-ostavil-bolshe-50-rossiyskikh-kompaniy-bez-tekhpodderzhki/ (дата обращения: 05.11.2023).

2. Полноценная замена или безнадега: насколько российские компании доверяют отечественным аналогам западных решений. URL: https://www.cossa.ru/152/311693/, свободный (дата обращения: 05.11.2023).

3. 57% российских компаний перешли на отечественное ПО. URL: https://www.cnews.ru/news/line/2023-05-25_57_rossijskih_kompanij_pereshli (дата обращения: 05.11.2023).

4. Jira Software – Функции | Atlassian. URL: https://www.atlassian.com/ru/software/jira/features, свободный (дата обращения: 10.11.2023).

5. Основы Trello: использования досок и карточек в Trello | Trello. URL: https://trello.com/ru/guide/trello-101, свободный (дата обращения: 10.11.2023).

6. Битрикс24: Возможности и описание, что входит, функции. URL: https://www.bitrix24.ru/features/ , свободный (дата обращения: 10.11.2023).

7. Тур по CRM-системе. URL:https://www.amocrm.ru/tour/, свободный (дата обращения: 13.11.2023).

8. Yandex Tracker: система управления проектами Yandex Cloud – Сервисы. URL: https://cloud.yandex.ru/services/tracker, свободный (дата обращения: 13.11.2023).

9. WEEEK – таск-менеджер для управления проектами . URL: https://weeek.net/ru, свободный (дата обращения: 13.11.2023).

ОЦЕНКА АКТУАЛЬНОСТИ НТИ НА 2023 ГОД, РАЗБОР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ АЭРОНЕТА

Е.С. Карцев, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, tok910@mail.ru
Научный руководитель: Е.П. Губин, доцент каф. УИ

Проект ГПО УИ ИИ-1420 – Организационное проектирование бизнес-моделей инновационных систем

В данной статье рассматривается промышленный туризм, как средство повышения спроса и увеличения продаж промышленного предприятия.
***Ключевые слова**: национальная технологическая инициатива, аэронет*

В современное время нельзя не говорить о важности развития российского рынка, так как это способствует нашему будущему. Сегодняшний труд влияет на качество жизни завтра. Одна из форм совершенствования новых технологий при-

ходится на НТИ (Национальная технологическая инициатива), которая гаран-тируют нам уверенное становление технологического рынка страны в ближайшие 10 лет.

НТИ – это серьезная технологическая революция, зародившаяся в 2015 году. Основная суть это развитие, распространение и диффузия передовых технологий, влияющие на глобальные рынки, итоговое изменение промышленности и экономической составляющей на этих рынках. Данный итог, в прогнозе, составляется через 10-20 лет, где появляются крупные игроки, предлагающий концептуально новые и высокотехнологичные продукты конечному потребителю, ибо НТИ, в первую очередь, нацелена на человека, как ключевой фактор, ради которого создаются все новшества.

Под собой инициативы имеют определенный список проектов и программ, которые способствуют формирование в России стандартов глобальных рынков будущего, и получение российскими компаниями на этих рынках значимой доли.

Для того, чтобы понять, в целом, спрос пользователей интернет платформы, на сколько актуальна НТИ и какие неты сейчас наиболее популярны, была собрана статистика за ноябрь 2023 года под запросам поисковика: «Яндекс». Ниже представлена таблица 1 с результатами среднемесячных запросов по тематике НТИ. Данная статистика может показывать реальную актуальность и заинтересованность людей, тех на кого делалась ставка, как конечных потребителей НТИ. Также была попытка отследить запросы по наиболее актуальным программным рынкам, которые указаны на официальном сайте в самом верху: Аэронет, Автонет, Нейронет, Хелснет.

Таблица 1 – численные показатели среднемесячных запросов в «Яндекс» по тематике НТИ на осень 2023 года.

Наименование запроса	НТИ	Рынок НТИ	Аэронет	Автонет	Нейронет	Хелснет
Показов в месяц, шт	28966	3402	1605	1198	1107	606

На основе результатов показателей запросов, можно сделать вывод, что НТИ сейчас не столь востребована и обсуждаема среди большинства. На данный момент сложно отслеживать реальное состояние НТИ, поскольку актуальная информация и отчетность не публикуется на официальных сайтах, только небольшие новостные форматы. Предположительно, вся проблематика связана с плохой освещаемостью данной деятельности на интернет просторах, а также в СМИ. При попытке найти актуальные новости и информацию, которая бы обновлялась с частой периодичностью, было найдено единственное актуальное сообщество в сети Вконтакте, которое называется «НТИ 20.35». Данное сообщество пози-

ционирует себя как единое информационное сообщество всей программы, не привязанное к конкретному рынку. Средняя периодичность выхода записей сообщества составляет от одного дня до трёх, что является довольно не плохой динамикой для данной сферы. Но всё информирование происходит только по одному рынку – Аэронет. Публикуемые записи рассказывают о беспилотниках, мероприятиях связанных с беспилотными авиационными системами, либо же конкурсами по той же тематике.

По прежде упомянутому можно сделать выводы, что аэронет на данный момент является самым актуальным и наиболее жизнеспособным нетом в медиа пространстве, которое может отследить любой человек в интернете. Исходя из этого стоит рассмотреть нынешнюю ситуацию рынка аэронет, который связан с беспилотной авиацией.

Цель плана мероприятий Аэронет говорит о том, что к 2035 году данная отрасль планирует обрести глобальную конкурентоспособность, лидерство мирового рынка беспилотных авиационных систем, также с потенциалом на развитие в сторону космических аппаратов. Ниже представлено краткое описание этапов реализации реализации дорожной карты НТИ Аэронет.

1. Первый этап (2016–2020 гг.): постепенное развитие сегментов, первые шаги самореализации.

2. Второй этап (2020–2030 гг.): стремительный рост направление авиационной системы, освоение новых направлений, выделение лидеров отрасли, выход на рынок СНГ и дружественных государств.

3. Третий этап (2030–2035 гг.): зрелость, насыщение рынков, повсеместное применение разработок, фиксирование доли рынка на мировом уровне, начало конкуренции в масштабах больших стран.

На данный момент на мировом рынке беспилотников Россия составляет около 1% от общей доли. При нынешнем состояние рынка беспилотников в России около 14,7 млрд рублей, в некоторых источниках утверждается, что Россия может выйти на объем до 500 млрд рублей к 2035 году. Такой прогноз дают эксперты госкорпорации ВЭБ.РФ по итогам анализа рынка совместно с АНО «Платформа НТИ» и Государственной транспортной лизинговой компании (ГТЛК) [1].

Проблема в зарегулированности сферы: официальное согласование полёта занимает не минуты, а дни и месяцы, к коммерческим беспилотникам массой больше 30 кг предъявляют требования, как к большим самолетам. Сейчас 90 % объема рынка использования коммерческих дронов связано с мониторингом: съемкой земной поверхности с помощью различных сенсоров. Оставшиеся 10% рынка услуг – это применение беспилотников в учебных целях и для развлечений [2].

Несмотря на это спрос на дроны присутствует, агропромышленность наиболее востребована в их внедрение в систему.

На данный момент отслеживаются несколько интересных игроков российском на рынке, в виде компаний GeoScan, Agrofly, uDrone. GeoScan – компания, занимающая нишу агротеха, съемки сельхозугодий. Геоскан – передовая модель компании, предназначенная для комплексной аэрофотосъемки. Agrofly – производство агрокоптеров-опрыскивателей для обработки сельскохозяйственных культур, модель AGRAS-T40. Также это компания uDrone, которые специализируются на грузоподъемных дронах, одна из моделей – Пегас.

Подводя итоги, можно сделать выводы, что несмотря на общие настроения по поводу сотрудничества с другими странами, НТИ, с целью выхода на мировой рынок, продолжает существовать. Сейчас тяжело давать точную оценку, поскольку прозрачность реальной деятельности нетов находится под вопросом. Можно судить только о нескольких рынках развития, в частности аэронет, где сейчас этап постепенного становления и создания нового. Не смотря на спрос и нынешний потенциал, рынок ещё не готов к полному раскрытию себя из-за недостаточной технической развитости, а также систематизированности всей структуры работы дронов в промышленной сфере, в первую очередь по документации. Точно можно сказать, что сама НТИ ещё поддерживает жизнь и сохраняет оптимистичный настрой на реализацию программ, по скольку официальный сайт работает, определенная информация о жизнедеятельности поступает, а также проходят различные конференции и выставки.

Литература

1. Объем российского рынка беспилотников в ближайшие годы может вырасти в десятки раз : Яндекс дзен. URL: https://dzen.ru/a/ZEucWMOQ3zS9xXpv.

2. Кто обеспечит бум беспилотного рынка // СТИМУЛ журнал об инновациях в России. URL: https://stimul.online/articles/innovatsii/kto-obespechit-bum-bespilotnogo-rynka/ (дата обращения: 24.11.2023).

РАЗВИТИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В УСЛОВИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Д.А. Кондратов, Д.А. Колядов, студенты каф. УИ

Томск, ТУСУР, d.kondratov@internet.ru, deniskoladov884@gmail.com
Научный руководитель: Т.А. Бацгулова, старший преподаватель каф. УИ

Совершенствование и уход в цифровизацию сильно отразились на развитии и управлении бизнес-процессами. Появление новых систем, помогающих собирать и анализировать данные по всем внутренним процессам, позволяют в значительной мере упростить контроль за проходящими процессами внутри бизнеса.

Ключевые слова: *цифровизация, бизнес-процессы, управление бизнес-процессами, риски, проблемы цифровизации для бизнеса*

Внедрение в бизнес-процессы специальных систем, совершенствование портативных устройств, создание интеллектуального софта, использование интернет платформ сильно повысили шансы для прогнозирования определенных рисков и усовершенствовало систему реагирования на эти риски. На адаптирование бизнеса к использованию новых методов управления повлияло массовое распространение пандемии COVID-19. Данная ситуация привела к переходу большей части персонала на дистанционную работу и образовало некие барьеры для работы и коммуникации внутри компании. Из-за массовых ограничений, происходящих не только на территории одной страны, но и целого мира, вынудило большую часть компаний и корпораций к развитию и более масштабному использованию облачных внутренних систем управления бизнесом [1].

Частая проблема любого бизнеса завязана на сборе и обработке необходимой информации и данных. В крупных компаниях для сбора и анализа данных созданы специальные отделы, которые сопоставляют и формируют отчеты, но для высшего управленческого состава информация должна предоставляться в прозрачном и интегрированном, проходящим через все структуры, отчете. На помощь данной проблеме пришла новая профессия и цифровые технологии. Имя для данной профессии дали «Бизнес-аналитик в IT» [1].

Цифровизация анализа стала неотъемлемой частью в бизнес-процессах. В начале 21-го века, на рынке труда появляется новая профессия связанная с данной областью. Новая профессия знаменовала сильный прорыв в области проведения сбора и анализа информации. Бизнес-аналитик или специалист, который использует инструменты анализа для формирования данных, которые в свою очередь предоставляются управленческому составу. Данная специальность позволила внедрять системы по сбору информации и цифровизации бизнеса в саму структуру управления и работы, тем самым упростив работу по сбору и анализу данных [1].

Также ключевую и значительную роль в создании специальных систем для учета данных играют программисты на предприятии. Специалисты данной области, в большинстве случаев, программисты, работающие с софтом, предоставленным компанией «1С», создают универсальные системы внутри рабочих баз данных, для формирования отчётов и цифровизации полученных данных.

Для полного понимания можно посмотреть на исследования НИУ ВШЭ в период с 2020 по 2021 года [2]. Чтобы убедиться в том, что цифровизация бизнес-процессов стоит не на последнем месте, можно посмотреть на интегральные значения Индекса по итогам 2021 года (рисунок 1) [2].

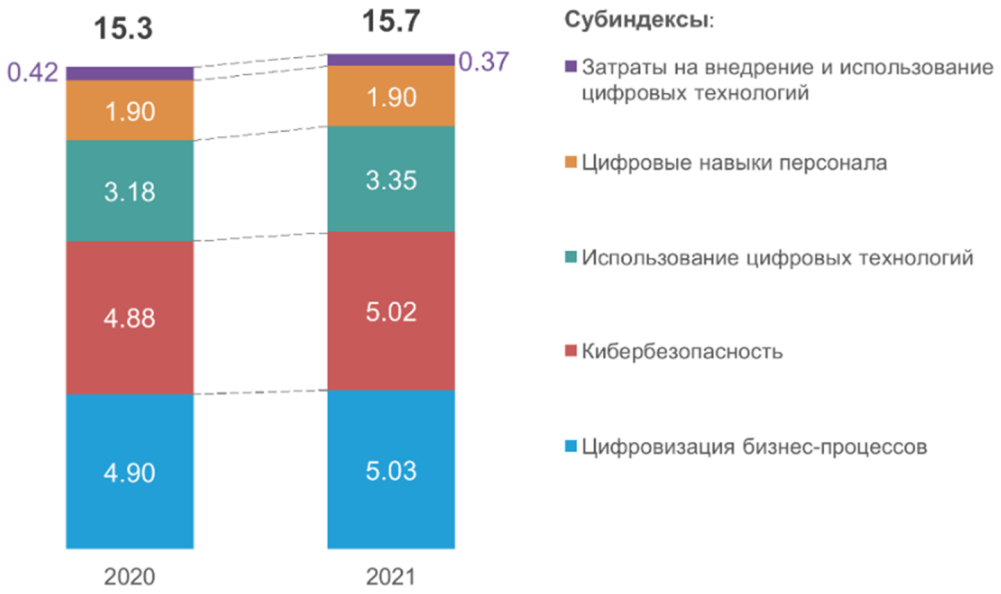


Рисунок 1 – Индекс цифровизации отраслей экономики и социальной сферы

Данный график показывает, как за один год повысились индексы цифровизации различных отраслей. Этому поспособствовали организации – пользователи облачных сервисов (до 27,1% в 2021 году), технологий обработки больших данных (25,8%), Интернета вещей (13,7%), специализированных программных средств для проектирования (10%) [2].

За 2021 год увеличились значения субиндекса «Цифровизация бизнес-процессов» на 0,13 пункта. Данному росту поспособствовали компании, которые продавали свои товары онлайн.

Также можно рассмотреть основные тренды цифровизации в разрезе отраслей (рисунок 2) [2].

Как показали многие исследования, максимальный индекс цифровизации занимает отрасль IT. Он составляет 33,9 пункта, следом идут сектора Образования (23,9 пункта), Финансов (23,7 пункта), Обрабатывающая промышленность (19,1 пункта). Развитие и внедрение цифровизации вызвано развитием данных сфер. Большую долю внедрения можно приписать к появлению в этих сферах электронного документооборота, автоматизированию многих процессов, внедрению интерактивных систем, позволяющих визуализировать и упростить многие процессы происходящие на предприятии [2].

Можно наблюдать то, что многие сферы бизнеса внедряют в свои области информационные системы, позволяющие упорядочить и переработать полученные данные для дальнейшего формирования подробно собранных баз данных, с дальнейшим преобразований их в учетную систему. Благодаря таким системам появляется возможность визуализировать многие процессы, тем самым грамотно построить управление производством и бизнес-процессами.



Рисунок 2 – Индекс цифровизации отраслей экономики и социальной сферы по отраслям за 2021 год

Литература

1. Василенко И.А. Бизнес-процессы в условии цифровизации // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. № 3-1 С. 33–37.

2. Индекс цифровизации отраслей экономики и социальной сферы / Г.И. Абдрахманова, С.А. Васильковский, К.О. Вишневский [и др.] // Институт статистических исследований и экономики знаний. URL: https://issek.hse.ru/news/783750202.html (дата обращения: 18.10.2022).

МЕТОД ОЦЕНИВАНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ТРЕБОВАНИЯМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

И.В. Коротков, В.А. Викулин, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, nitrokx5228@inbox.ru
Научный руководитель: А.А. Захарова, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

В статье рассматривается проблема отсутствия единой системы оценивания соответствия образовательных программ требованиям профессиональных стандартов, предлагается метод оценивания на основе экспертных суждений. Представляется способ его реализации на конкретном примере.
Ключевые слова: *образовательные программы, профессиональные стандарты, высшее учебное заведение, компетенции*

В настоящее время при составлении образовательных программ часто возникает проблема несогласованности с требованиями профессиональных стандартов, а также недостаточным охватом необходимых компетенций, которыми обладают выпускники высших учебных заведений. Поэтому, для повышения востребованности выпускников, конкурентоспособности образовательных программ, появляется задача – выработать критерии оценки соответствия образовательных и профессиональных стандартов.

Для начала нужно определиться с самим определением компетентности. В научном обществе разделяют понятия «компетентность» и «компетенция». Под компетенцией понимают определенный круг вопросов, которые известны человеку, включены в его познания и опыт в той степени, чтобы он мог построить качественную продуктивную деятельность по отношению к ним. В свою очередь, компетентность – это обладание человеком соответствующей компетенцией, включающее в себя его личностное отношение к ней и предмету деятельности [1].

Образованию необходимо подстраивать компетенции людей под быстро развивающееся общество, идти на опережение, поэтому во многих учебных заведениях придерживаются концепции опережающего образования. Опережающее образование – это образование, содержание которого сформировано на основе предвидения перспективных требований к человеку как к субъекту различных видов социальной деятельности [2].

Для удовлетворения вышеописанных условий, для успешного сочетания полученных компетенций и содержания образовательных программ, предоставляемых людям, необходимо руководствоваться определенными правилами. Компетентностный подход – это приоритетная ориентация образования на его результаты: формирование необходимых общекультурных и профессиональных компетенций, самоактуализацию, социализацию, развитие индивидуальности [3].

Основной задачей компетентностного подхода в формировании образовательных программ можно считать достижение максимального соответствия компетентностной модели выпускника и компетентностной модели специалиста. Здесь, под компетентностной моделью выпускника подразумевается комплексный образ конечного результата образования в вузе, в основе которого лежит система выявленных и систематизированных общих профессиональных и универсальных компетенций [4].

Для оценки качества и эффективности разработанных образовательных программ существуют различные методы и подходы оценивания их соответствия требованиям профессиональных стандартов. Это соответствие можно считать одним из главных критериев качества образовательных услуг. Так как достижение максимального соответствия компетентностной модели выпускника

и компетентностной модели специалиста является важным вопросом планирования образовательной программы, важно определиться с инструментом для оценивания этого соответствия.

Один из таких инструментов использует функционально-стоимостный подход [5]. Структуру профессионального стандарта можно представить следующим образом: для каждого уровня квалификации описана общая трудовая функция, которая делится на несколько трудовых функций, которые, в свою очередь, декомпозируются на трудовые действия, необходимые умения и необходимые знания. Средняя оценка соответствия элементов, составляющих трудовую функцию, элементам образовательного стандарта рассчитывается по формуле (1).

$$F(X_i) = \frac{\sum_l Y_l}{n}, \forall i, \quad (1)$$

где $F(X_i)$ – средняя оценка сходства i-й компетенции, составляющей трудовые функции профессионального стандарта (трудовые действия, необходимые умения, необходимые знания) соответствующему элементу образовательного стандарта; $i = 1, 2, \dots, k$, где k – число компетенций в трудовых функциях; Y_l – оценка сходства, данная l-м экспертом; $l = 1, 2, \dots, n$, где n – количество экспертов, оценивающих сходство.

Оценка сходства трудовой функции элементам образовательного стандарта рассчитывается по формуле (2).

$$F(T_j) = \frac{\sum_f F(X_f)}{d}, \forall j, \quad (2)$$

где $F(T_j)$ – средняя оценка сходства j-й трудовой функции профессионального стандарта соответствующему элементу образовательного стандарта; $j = 1, 2, \dots, t$, где t – количество трудовых функций; $F(X_f)$ – средняя оценка сходства f-й компетенции, составляющей j-ю трудовую функцию профессионального стандарта соответствующему элементу образовательного стандарта; $f = 1, 2, \dots, d$, где d – количество компетенций, входящих в j-ю трудовую функцию.

Исходя из полученных данных по формуле (3) можно рассчитать индекс соответствия образовательной программы профессиональному стандарту для обобщенной трудовой функции.

$$I_c = \frac{\sum_j F(T_j)}{t}, \quad (3)$$

где I_c – индекс соответствия профессионального стандарта образовательному стандарта; $F(T_j)$ – средняя оценка сходства j-й трудовой функции профессионального стандарта соответствующему элементу образовательного стандарта; $j = 1, 2, \dots, t$, где t – количество трудовых функций.

Используя предложенный подход, было проведено оценивание соответствия образовательной программы университета ТУСУР по направлению подготовки «09.03.04 Программная инженерия» профессиональному стандарту профессии «Программист» с уровнем квалификации, равным 6. Для этого 8 экспертов оценили соответствие необходимых знаний в профессиональном стандарте соответствующим элементам в образовательной программе по пятибалльной шкале. Был проведен расчет индекса соответствия образовательной программы профессиональному стандарту, он равняется 4,559, что означает высокую степень соответствия (таблица 1).

Таблица 1 – Итоговый расчет индекса соответствия

Трудовая функция	Оценка соответствия
Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению. Код: D/01.6	4,604
Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие. Код: D/02.6	4,625
Проектирование компьютерного программного обеспечения. Код: D/03.6	4,45
Индекс соответствия образовательной программы профессиональному стандарту	4,559

Таким образом была рассмотрена проблема соответствия образовательных программ требованиям профессиональных стандартов, а также для оценки их соответствия был предложен метод сбора и анализа данных, использующий функционально-стоимостный подход.

Дальнейшая работа будет направлена на разработку информационной системы, позволяющей собрать данные об образовательных программах необходимых учебных заведений и оценить их соответствие требованиям предлагаемых профессиональных стандартов.

Литература

1. Бочарникова М.А. Компетентностный подход: история, содержание, проблемы реализации: Нач. шк., 2009. № 3. С. 86–92.

2. Батышев С.Я. Энциклопедия профессионального образования. В 3 т. М. : АЛО, 2000. 258 с. Т. 2. С. 175.

3. Троянская С.Л. Основы компетентностного подхода в высшем образовании : учеб. пособие. Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2016. 176 с.

4. Азарова Р.Н. Один из подходов к проектированию основных образовательных программ вузов на основе компетентностного подхода. 2007. Ч. 1. 55 с.

5. Морозов М.А. Подходы к оценке соответствия образовательных программ профессиональным стандартам // Высшее образование сегодня. 2017. № 10.

АНАЛИЗ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ В СФЕРЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО АВТОБУСНОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДА ТОМСК

Е.М. Козлов, Э.В. Машовец, О.М. Бавыкин, студенты каф. экономики

г. Томск, ТУСУР, zhenya.kozlov.11@yandex.ru
Научный руководитель: Н.Р. Давлетгареев, канд. экон. наук, доцент каф. экономики

Проект ГПО-2202 - Анализ теневой экономики в системе угроз национальной экономической безопасности

Сектор муниципальных транспортных перевозок города Томск тесно связан с теневой экономикой. Основными причинами являются оплата наличными средствами и отсутствие государственных перевозчиков. Для решения данной проблемы мы предлагаем ввести систему транспортных карт и постепенный переход сектора муниципальных транспортных перевозок города Томск под государственную юрисдикцию.
Ключевые слова: *теневая экономика, муниципальный транспор*

Введение. На сегодняшний день большинство людей ошибочно считают, что сфера пассажироперевозок абсолютно легальна, а администрация города полностью контролирует ситуацию. Однако, даже этот сектор рынка прекрасно себя чувствует в «тени».

Из-за плохой поддержки муниципальных маршрутов и упущения момента решения вопросов с индивидуальными предпринимателями администрацией, данная система продолжает работать в теневом секторе, так как контролировать её было нереально.

В данной статье мы бы хотели рассказать о теневой стороне сферы пассажироперевозок, объяснить причины появления данных изъянов экономики, предложить возможные способы вывода данного бизнеса из тени.

Исследовательская часть. Теневая экономика – утаиваемый от общества и государства сектор, в котором в скрытой форме криминально нажитая собственность используется для незаконного получения дохода. Она является частью общей экономики, но не охватывает её полностью [1]. Целью данной деятельности

является уклонение от уплаты налогов, взносов или выполнения административных обязанностей. Примером этой деятельности может быть незаконная производственная деятельность, например, наркобизнес.

Основными и наиболее насущными причинами существования и постоянного роста теневой экономики являются высокие налоги или бремя взносов на социальное обеспечение и интенсивность государственного регулирования. Но и социологически-психологические причины, такие как субъективное восприятие налогового бремени, падение ценностей общества, плохой налоговый моральный дух и снижение лояльности к государству, могут оказать огромное влияние на размер скрытой экономики [2].

Основной причиной развития теневого сектора в томской системе муниципальных перевозок можно назвать то, что большинство пассажиров расплачивается безналичным способом. Это приводит к тому, что существенная часть денежных средств остаётся без надзора.

Этим пользуются неблагоразумные водители. Дело в том, что у них есть ежедневный план, который необходимо выполнять. Обычно он составляет около пяти тысяч рублей. Водители же часто преуменьшают размер дневной выручки, а разницу оставляют себе. Благодаря такой схеме работник может получить до ста тысяч рублей дополнительного дохода каждый месяц.

Единственный способ предотвратить подобные махинации – это создать условия для оплаты проезда безналичным способом. Однако, основная проблема заключается в том, что у более чем половины жителей Томска арестованы банковские карты. Это и является причиной популярности наличного расчёта.

Существует альтернативный вариант решения проблемы. Он заключается во введении транспортных карт. Благодаря этому пассажиры смогут расплачиваться, не используя банковские карты. Также благодаря транспортным картам можно отслеживать денежные потоки и получать актуальную информацию без отчётов водителей.

Однако, данное решение трудно принять ввиду особенностей контракта. Дело в том, что по договору основные расходы на содержание автобусов должны выплачивать перевозчики. Таким образом, расходы на обслуживание транспортных карт также будут выплачивать они. Это связано с тем, что в Томске все компании по муниципальным перевозкам являются частными.

Единственным способом внедрить транспортные карты является национализация томского бизнеса по муниципальным перевозкам. Благодаря этому все расходы перейдут к государству, что сделает возможным программу по введению транспортных карт.

Не стоит забывать о внутреннем теневом «бизнесе» на АТП, касающегося заработке на транспорте, его оснащения и обслуживания, из-за которого частные

компании пассажироперевозок вынуждены тратить свои денежные средства, а порой еще большие затраты уходят на решение последствий.

Причиной тому могут быть как ответственные за транспорт и его состояние сотрудники, так и более высокие должностные лица: от водителей и механиков до главного бухгалтера и руководителя транспортным отделом.

Степень потерь предприятия оцениваются в разных объемах, соответственно и вред наносится пропорциональный. Наиболее распространенный и налаженный теневой метод заработка недобросовестных рабочих, который способен приносить стабильных заработок доходящий чуть ли не до половины заработной платы – махинации с топливом, смазочными материалами, а также запасными частями.

Старый классический способ махинации с топливом – слив с топливного бака с помощью канистры и шланга, в случае, если расход топлива ниже заявленного. Также распространен способ введения в обратную топливную магистраль тройника-разветвителя – в данном случае топливо, которое должно идти обратно в бак, переливается в канистру для дальнейшего складирования и перепродажи.

Однако такие способы уходят на нет путем введения новых моделей автобусов, оборудованных системами контроля показаний топлива по моточасам, исходя из этого предприимчивым лицам, заинтересованным в получении большего дохода, осуществляются другие махинации для получения дополнительного заработка.

Один из таких методов – покупка фиктивных чеков по покупке топлива. В данном случае, водитель осуществляет заправку на меньший объем, чем выделено ему подотчетных средств. После этого он отчитывается перед бухгалтерией о затратах по фиктивному чеку, оставляя разницу себе.

Также стоит упомянуть более легальный метод дохода, но способный доставить нанести транспорту вред. Он заключается в том, чтобы осуществлять заправку на более дешевых АЗС с некачественным топливом. В комбинации с предыдущим методом махинации, водитель способен получить большую часть подотчетных средств, однако из-за низкокачественного топлива у автобуса увеличивается расход и снижается ресурс топливной системы и двигателя, что в дальнейшей перспективе может привести к дорогостоящему ремонту транспорта.

Заключение. В результате проведённых работ мы пришли к выводу, что теневой сектор экономики занимает весомую часть в бюджете государства. Поскольку полностью прекратить нелегальную деятельность невозможно, остаётся только регулировать деятельность теневой экономики, держа её в безопасном объёме.

Литература

1. Скрытая теневая экономика: UnitedTraderMagazine. URL: https: //utmagazine.ru/posts/15841-skrytaya-tenevaya-ekonomika (дата обращения: 26.10.2023).

2. Теневая экономика – критический анализ: GRIN. URL: https: //www.grin.com/document/141912 (дата обращения: 26.10.2023).

ПЛАН ПО ВЕДЕНИЮ ГРУППЫ ВКОНТАКТЕ ДЛЯ ТАНЦЕВАЛЬНОЙ КОМАНДЫ В РАМКАХ ХАКАТОНА СММыслы

Э.А. Латышева, студент каф. УИ, А.Д. Кузнецова, студент каф. ЭБ, Д.Р. Белкова, студент каф. БИС

г. Томск, ТУСУР, elina599599@gmail.com
Научный руководитель: Н.С. Бирюкова, ассистент кафедры УИ, инженер

Данная статья будет посвящена разработке комплексного плана по эффективному ведению группы Вконтакте танцевальной команды ТУСУРа. Команда зародилась недавно и обратилась за помощью, так как сейчас для нее особенно актуально активное ведение социальных сетей чтобы повысить свой уровень узнаваемости. План разработан согласно техническому заданию, предоставленным организаторами хакатона СММыслы, и включается в себя пять основных разделов: копирайтинг, смм-стратегия, дизайн, фотосъемка и видеосъемка. Работа проведена с учетом современной актуальности социальных сетей и их значимости для укрепления имиджа и привлечения внимания аудитории.

Ключевые слова: *социальная сеть, Вконтакте, танцевальная команда, смм, дизайн, копирайтинг, видео, фотосъемка*

Социальная сеть «Вконтакте» становится все более популярной среди молодежи, и группы этой социальной сети активно ведутся в ТУСУРе. Главной задачей нашей команды является разработка плана по ведению группы Вконтакте для танцевального коллектива ТУСУРа. Актуальность темы обусловлена ростом конкуренции танцевальных коллективов университета, выявления конкурентных преимуществ, трендов и тенденций для вовлечения и роста аудитории на онлайн-площадках ТУСУРа.

В данной статье рассмотрен план по ведению группы Вконтакте для танцевальной команды в рамках хакатона СММыслы.

Дизайн

Шрифт: Montserrat для текста. С засечками для заголовков (как акцентный)
Цвет: Лавандовый (светло-фиолетовый) #A478B8

Логотип Explosion (название команды) может включать в себя стилизованный взрыв в виде абстрактных кривых и линий, создающих движение и энергетику. Слово «Explosion» может быть написано с использованием шрифта, чтобы добавить минималистичный и стильный вид [1].

Логотип должен отражать дух команды и её творческую энергию, а также передавал чувство единства и сплоченности.

Копирайтинг

Использование цепляющего заголовка поможет привлечь внимание аудитории. Раскрытие понятия «танец», история создания коллектива, мини интервью создания у наставника танцевальной команды помогут вызвать эмоциональный отклик у читателя.

Также важно ответить на вопрос: «Что ваша команда пытается передать через танец?».

Фотосъемка

Фотосессия в студии с искусственным светом и просто на белом фоне под разные референсы. Важно показать, что внутри коллектива живет доброжелательность, позитив, простота. Для этого нужно сделать максимально жизнерадостные фотографии, подчеркнуть то, что все девушки живут танцем и несут этим позитив и хорошее настроение.

Фотосессия с тренировки коллектива, где получатся максимально живые фотографии, покажет атмосферу коллектива, добрый и позитивный характер девушек (данная фотосессия будет полезна для постов, связанных с подготовкой к мероприятию)

Видео

С помощью видео нужно показать отличительную особенность группы через несколько сцен:

Формат интервью. Ответы на вопросы нескольких участниц чередуются с элементами тренировок или выступления участниц группы.

Снять фирменный танец. Снятие танца с разных ракурсов: вид спереди, вид сбоку. Можно использовать пролёт камеры между участницами.

Вопросы для видео:

– Почему они поступили именно в эту группу?

– Какие эмоции у них вызвала эта группа?

– Как проходят тренировки, какая там атмосфера?

SMM (Social Media Marketing)

На данный момент социальные сети оформлены, однако нет рубрик и нет никаких новостей о событиях, кроме набора. Группа не ведется.

Целевой аудиторией являются молодые девушки от 18 до 25 лет, которые увлечены танцами и спортом. Им интересны активные виды деятельности, такие как фитнес или танцы, которые помогают поддерживать здоровый образ жизни.

Целевая аудитория ценит физическую активность и уделяет внимание заботе о своем здоровье. Девушки искренние и веселые, готовые проявлять инициативу в общении. Им интересно участие в общественной жизни и новые знакомства. Предпочитают простоту и непосредственность в общении. Всегда открыты к новым идеям [2].

Особое внимание нужно уделить стратегии, где подчеркнута дружеская атмосфера команды, ее смелость и стремление к развитию.

План по ведению группы ВКонтакте, созданный автором статьи и ее командой, передает образ ярких, веселых и спортивных девушек. Это достигается с помощью инструментов продвижения в социальной сети. Приведенные мероприятия направлены на выделение уникальных черт группы. Разработка плана учитывает современные тренды, что способствует успешному продвижению команды.

Литература

1. Логотип разработка: 10 золотых правил от дизайнера. URL: https://brenda.ru/blog-logotip-razrabotka-10-pravil (дата обращения: 20.11.2023).

2. Маркетинг социальных медиа. URL: https://www.marketch.ru/marketing_dictionary/marketing_terms_s/social_media_marketing/ (дата обращения: 21.11.2023).

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОИСКА IT-КОМАНДЫ

В.В. Митькина, М.В. Свиридов, Д. Плюхин, студенты каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, valeriya_mitkina@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Захарова, д-р техн. наук, профессор каф. АСУ

При формировании IT-команды существуют проблема поиска, оценивания и отбора кандидатов, исходя из требований выполняемого IT-проекта, квалификации и портфолио кандидатов. Для быстрого и эффективного процесса подбора предлагается разработка мобильного приложение. Представлены концепция и прототип приложения
Ключевые слова: *IT, специалист, проект, поиск, команда*

В современном мире практически все сферы деятельности используют IT-технологии, что ведёт к увеличению спроса на IT-специалистов. Однако, отечественной IT-индустрии, по оценке Минцифры, не хватает как минимум 1 млн специалистов [1]. Без специализированных приложений поиск и подбор IT-специалистов может быть затруднительным, особенно в условиях растущего спроса на IT-кадры. Создание мобильного приложения для поиска и создания IT-

команды может не только значительно облегчить этот процесс, обеспечивая удобный и эффективный инструмент для поиска, создания и участия в IT-проектах, но и стимулировать сотрудничество и взаимодействие в области информационных технологий, развитие сообщества IT-специалистов, обмен опытом и знаний. Таким образом, разработка мобильного приложения для поиска IT-команды имеет высокую актуальность и практическую значимость в современном мире информационных технологий.

Целью разрабатываемого проекта является создание мобильного-приложения, которое будет способствовать быстрому, удобному и эффективному поиску IT-специалистов, а также обеспечивать возможность демонстрировать свои проекты, вдохновляться работами других специалистов и находить интересные проекты для участия.

В приложении две роли пользователей: наниматель, соискатель.

Функции приложения для нанимателя:

– создание проектов;

– поиск специалистов по требованиям проекта.

Функции приложения для соискателя:

– ведение профиля соискателя;

– поиск и вступление в проекты, сгенерированные по личным предпочтениям соискателя.

Основные компоненты приложения:

– профиль пользователя с личной информацией и готовыми проектами, для возможности больше узнать о навыках и опыте специалиста;

– меню с категориями, в котором соискатель может выбрать интересующие типы проектов и специальность;

– страница с проектами, которые будут рекомендованы соискателю по выбранным категориям, а также функция, дающая возможность нанимателю создать свой проект и найти в него определённого специалиста;

– страница, позволяющая соискателю подать заявку на определённую специальность в понравившемся проекте;

– чат с запросами и ответами о вступлении в проект, а также с возможностью общения между нанимателями и соискателями.

Аналоги приложения:

hh.ru – Популярный ресурс для поиска работы не только в России, но и в странах СНГ, в котором публикуются вакансии по разным направлениям, не исключая предложения из IT-сферы [2].

Работа.ru – Платформа для поиска работы в разных сферах, при этом один из разделов посвящён IT[3].

Главное отличие данных аналогов от нашего приложения заключается в том, что на данных площадках компании ищут сотрудников на постоянную

работу для выполнения проектов неопределённого вида и количества, а наше приложение ориентировано на конкретные проекты, что позволяет соискателю видеть заранее, над чем он будет работать, и выбирать только те проекты, которые соответствуют его интересам и навыкам. Это экономит время и усилия соискателя, так как он не тратит их на поиск подходящей вакансии среди множества предложений, имея возможность сразу откликнуться на интересующий его проект. Кроме того, такой подход позволяет нанимателю быстро найти специалиста, который уже имеет опыт работы в данной области.

Стек технологий: Figma – сервис для создания пользовательского интерфейса, язык программирования Dart, фреймворк Flutter, интегрированная среда разработки Android Studio.

Перед разработкой, непосредственно, самого мобильного приложения, была проведена работа по созданию прототипа в Figma, который представлен на рис. 1, для того, чтобы протестировать пользовательский интерфейс, взаимодействие и функциональность приложения до начала фактической разработки, для создания более качественного и удобного продукта.

В настоящий момент, используя стек технологий, указанный выше, нашей команде удалось реализовать некоторые функции, которые представлены на рис.2, а это: авторизация, регистрация, описание профиля, смена аватарки профиля, создание проектов, возможность подавать заявки в проекты. На данном этапе разработка приложения не завершена, и в будущем планируется расширение и реализация остального функционала.

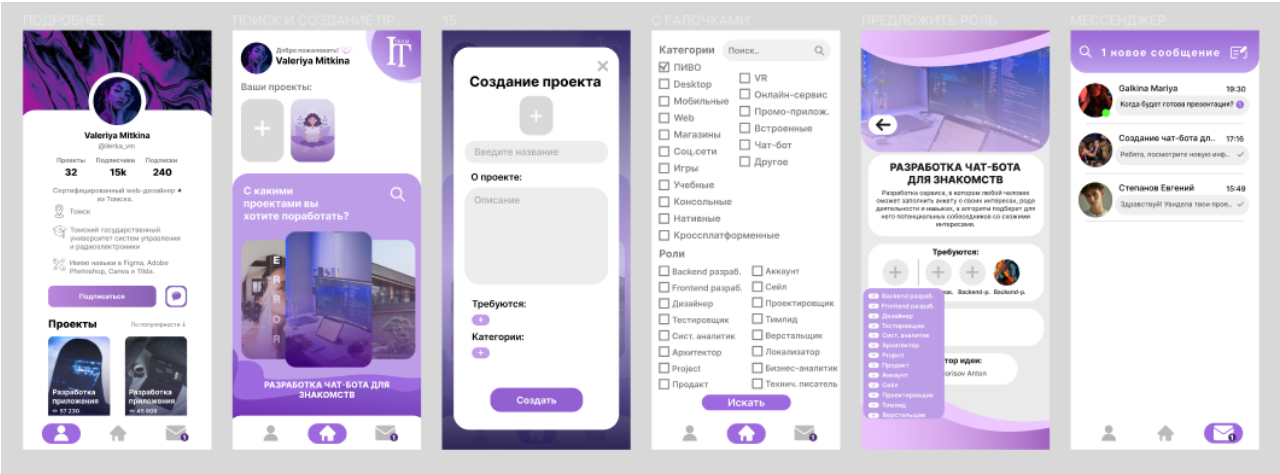


Рисунок 1 – Прототип приложения в Figma

Таким образом, в условиях дефицита IT-специалистов и растущего спроса на IT-кадры, специализированное мобильное приложение для поиска и создания IT-команды, в силу своей актуальности, может стать мощным инструментом для быстрого, удобного и эффективного поиска IT-специалистов.

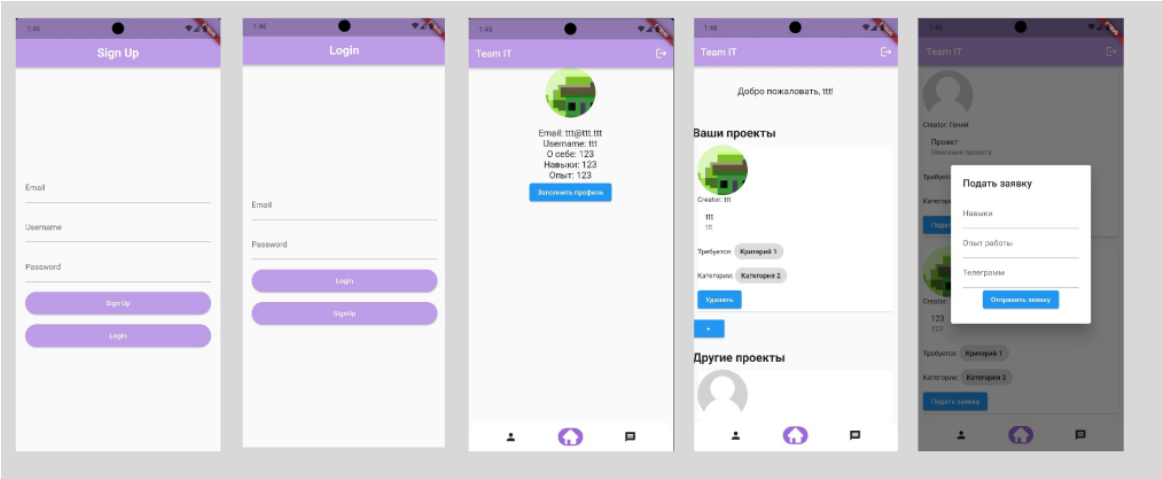


Рисунок 2 – Реализованные функции приложения

Литература

1. Как в России решается проблема с дефицитом IT-специалистов: сайт Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики. URL: https://www.hse.ru/news/expertise/747790881.html (дата обращения: 13.11.2023).

2. Работа в Томске, поиск персонала и публикация вакансий: сайт hh.ru. URL: https://tomsk.hh.ru/ (дата обращения: 13.11.2023).

3. Работа в Томске, вакансии и резюме, поиск работы на Rabota.ru: сайт Работа.ру. URL: https://tomsk.rabota.ru/ (дата обращения 13.11.2023).

БИЗНЕС-МОДЕЛЬ, КАК ИНСТРУМЕНТ МАРКЕТИНГА

А.Е. Москаленко, В.Б. Порутчиков, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, alexandra.moskalenko03@mail.ru
Научный руководитель: Е.П. Губин, доцент каф. УИ

Проект ГПО УИ ИИ-1420 – Организационное бизнес-моделирование

Статья посвящена исследованию понятия бизнес-модели, ее значения для маркетинга, а также анализу влияния бизнес-модели на эффективность предпринимательской деятельности.
Ключевые слова: *бизнес-модель, предпринимательская деятельность, маркетинг*

В наше время маркетинг является одной из главных составляющих бизнеса. Без него не может обойтись ни одна предпринимательская деятельность. Маркетинг включает в себя большое количество инструментов для реализации проектов. Одним из таких инструментов служит бизнес-модель.

Бизнес-модель – это метод систематического анализа и графического представления основных компонентов и взаимодействий между ними в рамках

определенного бизнеса. Такая модель наглядно иллюстрирует, какие продукты или услуги предлагаются, кто является целевой аудиторией, каким образом осуществляется продажа товаров или услуг и насколько это экономически выгодно. Она включает в себя такие элементы, как целевая аудитория, ценностное предложение, каналы сбыта, взаимоотношения с клиентами, потоки поступления доходов, ресурсы, виды деятельности, партнеры и структура издержек [1].

Бизнес-модель помогает компании определить, как она будет зарабатывать деньги, взаимодействовать с клиентами и партнерами, а также как будет распределять свои ресурсы для достижения поставленных целей.

Выбор правильной бизнес-модели может иметь решающее значение для успеха компании на рынке, позволяя ей быстрее адаптироваться к изменяющимся условиям и находить новые возможности роста. Это особенно актуально в условиях современной экономики, где изменения могут происходить очень быстро и неожиданно. Например, во время пандемии COVID-19 многие компании были вынуждены быстро адаптироваться к новым условиям, переходя на удаленную работу и развивая онлайн-продажи.

Разработка и использование нескольких вариантов бизнес-моделей также может быть полезным, особенно в условиях нестабильности и неопределенности. Это позволяет компании иметь больше гибкости и возможности для маневра, если одна из моделей не работает так, как ожидалось [2].

Существует следующие виды бизнес-моделей.

- Продажи напрямую: компания продает товары или услуги непосредственно потребителям, без использования посредников.
- Аренда или лизинг: компания предоставляет продукты или услуги на временное пользование за определенную плату.
- Франшиза: компания продает право на использование своего бренда и бизнес-модели другим компаниям за плату.
- Фримиум: компания предлагает базовые услуги бесплатно, а дополнительные функции доступны за плату.
- Реклама: компания зарабатывает на размещении рекламы на своих платформах.
- Подписка: компания предлагает доступ к продуктам или услугам по регулярной плате [3].

Из такого большого спектра бизнес-моделей предприниматель должен выбрать нужную, которая подойдет его деятельности, а именно при выборе нужно отталкиваться от отрасли, в которой работает компания, ее целей и возможностей.

Рассмотрим на примере компании Apple успешное применение бизнес-модели в маркетинге. Apple демонстрирует выдающийся результаты, используя свою бизнес-модель, ориентированную на продажу продуктов и предоставление

услуг по подписке. Вот ключевые моменты, подчеркивающие успешное использование этой модели в маркетинге:

1. Компания эффективно вкладывает свои источники доходов, объединяя продажи физических продуктов (iPhone, iPad, MacBook) и услуги подписки (Apple TV+, Apple Music, iCloud+). Это обеспечивает стабильность и гибкость в изменяющейся экономической среде.

2. Успешное использование своими уникальными способностями проектировать и разрабатывать собственные операционные системы, аппаратное обеспечение и прикладное программное обеспечение. Это позволяет компании предлагать инновационные продукты с интегрированным дизайном, простотой использования и внутренней совместимостью.

3. Наличие широкого спектра продуктов, охватывая смартфоны, ноутбуки, планшеты, носимые устройства и аксессуары. Это позволяет компании привлекать разные категории клиентов и удовлетворять различные потребности.

4. Создание мощной экосистемы, где продукты и услуги тесно интегрированы. Это способствует лояльности клиентов и стимулирует повторные покупки, включая услуги подписки, покупки приложений и аксессуаров.

5. Использование разнообразных каналов сбыта, включая собственные магазины, веб-сайт, сторонние реселлеры и телекоммуникационные компании. Это обеспечивает широкое покрытие и удобство для клиентов.

6. Активное использование социальных медиа, обслуживание клиентов, магазины и веб-сайт для поддержания взаимоотношений с клиентами. Маркетинг ориентирован на создание уникального образа бренда и подчеркивание ценностей продуктов.

7. Высокие цены на продукцию позволяют Apple создавать премиальный образ бренда. В то же время, услуги по подписке обеспечивают постоянный поток дохода и гибкость в привлечении клиентов с разным уровнем дохода.

8. Apple успешно зарабатывает на комиссиях от продаж приложений и внутриигровых покупках, что обеспечивает дополнительные потоки доходов из своей экосистемы приложений.

Apple продолжает успешно использовать свою бизнес-модель, инновационно подходя к производству продуктов, управлению услугами и поддержанию устойчивых отношений с клиентами, что содействует ее продолжающемуся росту и устойчивости на рынке [4].

Еще одним примером можно выделить проект компании «Бизнес Энерджи» по производству медицинских зажимов для системы внешней фиксации костей, которые продают свой продукт другим компаниям. Для них бизнес-модель представляет ценность в следующих аспектах. Во-первых, она помогает определить стратегию продаж. Бизнес-модель предлагает оптимальные каналы дистрибуции, позволяет установить ценовую политику и выбрать наиболее эффективные

методы продвижения. Во-вторых, бизнес-модель дает возможность оценить рынок и конкурентов. Анализ рынка помогает выявить основных игроков и разработать конкурентные преимущества. Это также помогает в определении стратегии развития компании на будущее. Далее, бизнес-модель полезна для планирования ресурсов. Она позволяет определить необходимое количество ресурсов и грамотно их распределить для обеспечения максимальной эффективности производства и продаж. Также бизнес-модель способствует быстрой адаптации к изменениям на рынке и потребностям клиентов. Это помогает компании оставаться успешной и востребованной на рынке. Наконец, бизнес-модель используется для прогнозирования доходов от продаж зажимов. Это помогает принимать обоснованные решения по развитию компании и ее продукции.

Таким образом, бизнес-модель является важным инструментом маркетинга, который позволяет предпринимателям определить свою стратегию развития, найти свою нишу на рынке и успешно конкурировать с другими игроками. Умение правильно выбрать и адаптировать бизнес-модель под свои нужды и условия рынка является ключом к успеху любой предпринимательской деятельности в современном мире.

Литература

1. Бизнес-модель. URL: https://www.unisender.com/ru/glossary/chto-takoe-business-model-primer-vidy/ (дата обращения: 20.11.2023).

2. Что такое бизнес-моделирование, и почему оно важно в современных условиях. URL: https://e-mba.ru/knowledge-base/chto-takoe-biznes-modelirovanie-i-pochemu-ono-vazhno-v-sovremennyh-usloviyah (дата обращения: 20.11.2023).

3. Что такое бизнес-модель и почему она важна для успеха бизнеса. URL: https://dzen.ru/a/ZEACbixs6yTJ_LVs (дата обращения: 20.11.2023).

4. Apple: бизнес-модель и SWOT-анализ (май 2023). URL: https://vc.ru/s/1731897-analiz-biznes-modeley/694383-apple-biznes-model-i-swot-analiz-may-2023 (дата обращения: 20.11.2023).

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОДАЧИ ТОВАРА ПОТРЕБИТЕЛЯМ

Н.Н. Мурзахметова, С.М. Мадыкаримов, студенты каф. КСУП,
К.Р. Речкина, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, nuriya.muur05@mail.ru
Научный руководитель: О.В. Килина, ст. преподаватель каф. УИ
г. Томск, ТУСУР, olga.v.kilina@tusur.ru

Проект ГПО УИ-2001 – Автоматизация систем по уходу за растениями

Статья посвящена рассмотрению проблем современного цифрового маркетинга, изучению причин и способов подачи товара потребителям.
Ключевые слова: *качественные, некачественные, фотографии, контент, изображения, цифровизация, маркетинг*

В современном мире маркетинг стал неотъемлемой частью любого успешного бизнеса. Однако, вместе с развитием новых технологий и изменениями в поведении потребителей, сфера маркетинга сталкивается с рядом сложностей и вызовов. Удержать внимание человека в интернете становится всё сложнее, в силу ряда факторов, которые оказывают влияние на эффективность стратегий маркетинга и продвижения товаров. К проблемам современного маркетинга можно отнести:

1. Информационный шум. Современный потребитель сталкивается с огромным потоком информации каждый день. Реклама, контент в социальных сетях, новости - всё это создает информационный шум, усложняя задачу привлечения внимания к конкретному товару. Компании вынуждены постоянно адаптироваться, чтобы выделиться в этом множестве.

2. Краткосрочное внимание потребителей. Современные потребители обладают краткосрочным вниманием и часто склонны быстро переключаться между различными источниками информации. Это создает вызов для бизнесов в разработке стратегий, способных быстро и эффективно привлекать внимание, чтобы не упустить момент взаимодействия с потребителем.

3. Адаптация к новым технологиям. С появлением новых технологий, таких как виртуальная и дополненная реальность, расширенные реальности и голосовые устройства, компании сталкиваются с вызовом адаптации своих стратегий подачи товаров. Необходимость интеграции этих инноваций в маркетинговые кампании предоставляет как возможности, так и сложности.

4. Борьба с рекламными блокировщиками. Популярность рекламных блокировщиков создает дополнительный барьер для достижения потребителей через традиционные рекламные форматы. Компании вынуждены разрабатывать более креативные и нетрадиционные методы, чтобы обойти эти преграды.

5. Роль социальных сетей. С социальными сетями, приобретающими все большее значение в формировании мнения потребителей, компании сталкиваются с задачей не только создания уникального контента, но и активного участия в диалоге с аудиторией.

Решение этих проблем требует глубокого анализа и инноваций в подходах к маркетингу. Компании, способные быстро реагировать на изменения в поведении потребителей и использовать новейшие технологии, будут на передовой в борьбе за внимание и лояльность потребителей в цифровой эпохе.

В современном цифровом мире визуальный контент играет ключевую роль в привлечении внимания пользователей. Особенно важное значение имеют фотографии, которые являются мощным инструментом для передачи информации и воздействия на эмоции. Когда речь идет о качестве фотографий в онлайн-пространстве, различия между высоким и низким качеством могут оказать существенное влияние на восприятие бренда, товаров или услуг. Давайте рассмотрим подробнее разницу между качественными и некачественными фотографиями, а также их воздействие на интернет-потребителей.

Качественные фотографии обычно имеют высокое разрешение, что позволяет передавать мельчайшие детали. Живые и насыщенные цвета создают более привлекательное визуальное восприятие. Высококачественные изображения обычно не имеют помех и шумов, что улучшает четкость.

Фотографии с низким разрешением могут выглядеть размыто и нечетко. Отсутствие насыщенности и неестественные оттенки могут создавать негативное впечатление. Некачественные снимки могут содержать шумы, которые снижают общее визуальное качество.

А теперь проанализируем, как качество фотографий влияет на потребителей. Качественные изображения могут создавать впечатление профессионализма и заботы о деталях, что повышает доверие потребителя. Если речь идет о продаже товаров, высококачественные фотографии подчеркивают детали, текстуры и особенности продукции. Фотографии низкого качества могут вызывать у потребителей недоверие и ощущение небрежности со стороны бренда. Пользователи склонны быстро отказываться от контента с плохими изображениями, что может снизить общий интерес к предложению.

Очень важно качество фотографий в маркетинговом продвижении. Качественные изображения являются мощным средством маркетинга, способствуя привлечению внимания и увеличению конверсии. Хорошие фотографии позволяют выделить уникальные особенности бренда и продукции. В случае некачественных фотографий есть вероятность потери потенциальных клиентов. Потенциальные клиенты могут отказаться от сотрудничества с компанией из-за некачественного визуального контента. Плохие фотографии могут вызвать сомнения в качестве предлагаемых товаров или услуг.

На рисунке 1 представлен пример некачественной фотографии продукта.



Рисунок 1 – Пример некачественной фотографии продукта

На фотографии изображен горшок Smart-pot. Эта фотография отличается низким разрешением, что не позволяет видеть мельчайшие детали устройства. Цвета тусклые и ненасыщенные. Текстуры и материалы видны нечетко, что подчеркивает не качественность изображения.

На рисунке 2 представлен пример качественного изображения товара.



Рисунок 2 – Пример качественного изображения

Этот пример фотографии может быть использован в электронной коммерции или рекламе для продвижения продукта. Он создает профессиональное впечатление, подчеркивает качество товара и может привлечь внимание потенциальных покупателей.

В эпоху визуального онлайн-контента качество фотографий играет важнейшую роль. Высококачественные изображения способствуют привлечению внимания, повышению интереса и установлению доверия со стороны потребителей, тогда как некачественные фотографии могут привести к оттоку клиентов и негативному восприятию бренда. Бренды и компании должны уделять должное внимание качеству своих визуальных материалов для успешного онлайн-присутствия и привлечения целевой аудитории.

Литература

1. Основы фотографии и начальное руководство по съемке : сайт. URL: https://64bita.ru/basicshot.html.

2. Устройство для выращивания растений : сайт Yandex. URL: https:// yandex.ru/patents/doc/RU66886U1_20071010 (дата обращения: 12.11.2023).

3. Официальные социальные страницы компании «Terra Farm»

Instagram: https://www.instagram.com/_terrafarm_/

Вконтакте: https://vk.com/terrafarm

YouTube: https://www.youtube.com/@_TerraFarm_.

ВОЛОНТЕРСТВО, КАК ФОРМА ПРОЯВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ БИЗНЕСА

А.А. Нечаева, А.А. Прокопьева, С.О. Пургина,
студенты каф. менеджмента

г. Томск, ТУСУР, alinkadudina8562@gmail.com, Sofya.purgina@mail.ru, wwdiandrix@gmail.com
Научный руководитель: Е.С. Радионова, ст. преподаватель каф. менеджмента

Проект ГПО КАФ-МЕНЕДЖ 1706 – Организация волонтерской деятельности экономического факультета ТУСУР

В данной статье рассматривается влияние волонтерства, как одной из форм социальной ответственности, на бизнес. Объектом работы являются компании, которые сталкиваются с проблемами в использовании волонтерства в качестве метода социальной ответственности бизнеса. Цель исследования - предложить варианты для решения сложившихся негативных ситуаций. В первой части работы рассмотрено то, что такое в целом волонтерство для бизнеса и какое оно

имеет значение. Во второй части выявлены проблемные ситуации, с которыми сталкивается бизнес в данном виде деятельности. А в третьей части, предложения по решению данных проблем.
Ключевые слова: *волонтерство, социальная ответственность бизнеса, благотворительность, общественное воздействие, формы волонтерской деятельности, волонтерская деятельность*

Волонтерская деятельность в современном мире становится неотъемлемой частью социальной ответственности бизнеса. Корпоративное волонтерство — вид деятельности, подразумевающий участие сотрудников компании в работе на благо местных сообществ на добровольной основе либо по направлению компании, безвозмездное предоставление получателям времени, знаний, навыков, информации, контактов и связей сотрудников [1].

Эта форма деятельности, основанная на добровольном участии сотрудников компании в различных благотворительных и общественных инициативах, не только приносит пользу обществу, но и способствует укреплению бренда и формированию положительного образа компании. Волонтерство в сфере бизнеса выходит за рамки простого благотворительного вклада. Это взаимовыгодное взаимодействие, в результате которого как общество, так и компания получают ценные ресурсы. Сотрудники, принимая участие в волонтерских проектах, не только вносят свой вклад в решение социальных проблем, но и развивают навыки командной работы, лидерства и социальной ответственности.

Таким образом, волонтерство становится эффективным инструментом для бизнеса, стремящегося к устойчивому развитию и улучшению своего общественного воздействия. Это не только благотворительная деятельность, но и стратегическое вложение в развитие общества и собственного бизнеса.

Однако несмотря на все положительные моменты, волонтерство в сфере бизнеса сталкивается с рядом проблем, таких как низкая активность и заинтересованность сотрудников и самих владельцев бизнеса, недостаток ресурсов (физических и финансовых), неискренность компаний, участвующих в волонтерской деятельности.

В данной статье предлагаются способы для решения данных проблем.

1. Сделать волонтерство неотъемлемой частью корпоративной культуры, чтобы сотрудники видели его как важное и значимое занятие, влияющее на успех компании. Таким образом, все будут понимать, что они делают и для чего, а также будут действительно заинтересованы в этом.

2. Организовать регулярные волонтерские мероприятия, выделить рабочее время для этого. Чтобы все сотрудники привыкли к данной деятельности, она должна быть регулярной. К тому же, если данная деятельность будет внедрена в общий рабочий процесс и на это будет выделено время из рабочего графика,

работники охотнее будут этим заниматься, так как им не придется тратить свои выходные дни на это.

3. Мотивировать сотрудников к участию, поощрять активных. Можно выделять время на то, чтобы обсуждать успехи компании и отдельных сотрудников в волонтерстве, хвалить активных, возможно сделать доску почета и небольшие награды. Также хорошо повлияет, если сотрудники будут видеть, к чему ведут их усилия в волонтерской деятельности, что их помощь идет на пользу.

Интеграция волонтерства в корпоративную стратегию и культуру не только устранит проблемы, но и создаст прочные, долгосрочные связи с обществом. Это не просто стратегия для бизнеса, но шаг к созданию позитивных изменений и внесению значительного вклада в социальное благосостояние.

Литература

1. Инфопедия Волонтерство как форма социальной ответственности. URL: https://infopedia.su/23x1c0c.html?ysclid=lpe5om9awl175266478, свободный (дата обращения: 18.11.2023).

ПРОЯВЛЕНИЕ ВОЛОНТЕРСТВА В СОВРЕМЕННОМ РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ

А.А. Нечаева, А.А. Саликова, Е.А. Сычевская,
студенты каф. менеджмента

г. Томск, ТУСУР, alinkadudina8562@gmail.com, aa.salikova@mail.ru, elizaveta.sychevskaya@mail.ru
Научный руководитель: Е.С. Радионова, ст. преподаватель каф. менеджмента

Проект ГПО КАФ-МЕНЕДЖ 1706 – Организация волонтерской деятельности экономического факультета ТУСУР

В данной статье рассматривается волонтерская деятельность в рамках российского общества. Объектом работы являются волонтерские организации, сталкивающиеся с проблемами с своей деятельности. Цель исследования - предложить методы для решения сложившихся негативных ситуаций в волонтерской деятельности в России. В первой части работы рассмотрено то, как зародилось волонтерство в российском обществе и что в целом оно из себя представляет. Во второй части представлены проблемные ситуации, с которыми сталкиваются волонтерские организации. А в третьей части, предложения по решению данных проблем.

Ключевые слова: *волонтерство, окружающая среда, помощь, благотворительность, нуждающиеся, социальные проекты*

Заинтересованность российского общества в добровольческой деятельности начала набирать обороты с начала 90-х годов XX столетия благодаря созданию и активным практикам НКО, работающих в самых различных сферах жизни социума (здравоохранение, культура, образование, спорт, помощь нуждающимся пожилым людям, инвалидам и детям, а также другим категориям незащищенных слоев населения) [1].

Само по себе волонтерство – это добровольная и бескорыстная помощь, которую люди оказывают тем, кто нуждается в поддержке, защите или помощи. Это может включать помощь в благотворительных акциях, участие в экологических проектах, поддержку пожилых людей, помощь животным и многое другое. Волонтерство может быть как индивидуальным, так и организованным, и может осуществляться в разных формах, таких как участие в мероприятиях, предоставление услуг или пожертвование времени и ресурсов. Среди граждан России самыми популярными направлениями являются социальное, событийное, культурное, военно-патриотическое, экологическое.

На сегодняшний день на информационной платформе «Добровольцы России» зарегистрированы 1 тыс. 546 организаций и более 31,4 тыс. волонтеров. Из них большую часть составляет молодежь в возрасте 18–24 лет (порядка 58%), на втором месте – возрастная группа младше 18 лет (23%). Среди зарегистрированных волонтеров примерно 74,6% женщин и 25,4% мужчин [2].

В России нет единого федерального нормативного акта, который регулировал бы деятельность волонтеров. Кроме того, на развитие отечественного волонтерства отрицательно влияет то, что эта деятельность не засчитывается в трудовой стаж [3].

Правовая база представлена следующими федеральными законами.

1. «О благотворительной деятельности и благотворительных организациях» (1995);
2. «Об общественных объединениях» (1995);
3. «О некоммерческих организациях» (1996);
4. «О добровольной пожарной охране» (2007);
5. «О физической культуре и спорте» (2007) и др. [2].

Благодаря социальным сетям и интернет-платформам волонтерство обрело широкую популярность, позволяя людям находить информацию о доступных проектах и присоединяться к ним.

Однако, волонтерская деятельность все еще является той сферой, где существуют проблемы. Одной из них является недостаток финансирования и ресурсов для организаций, координирующих волонтерскую деятельность. Это может привести к ограниченным возможностям для проведения различных программ и проектов, а также к недостатку поддержки для волонтеров.

Следующая проблема – это недостаток информационной работы по распространению информации о возможностях, предоставляемых добровольчеством. До большого количества людей попросту не доходит информация, связанная о проектах и программах, связанных с волонтерством. Именно из-за этого организаторы могут испытывать дефицит в количестве заинтересованных лиц и, как следствие, качество конечного результата страдает.

Также существует проблема отсутствия системы мотивации и признания для волонтеров. Недостаток поощрений и признания может снижать мотивацию людей участвовать в волонтерской деятельности и оставаться в ней на длительный срок.

В данной статье предлагаются некоторые пути решений, образовавшихся проблем.

1. Увеличение финансирования. Государственные и частные организации могут увеличить финансовую поддержку посредством спонсорства для организаций, координирующих волонтерскую деятельность, чтобы расширить возможности для проведения программ и проектов.

2. Повышение осведомленности. Необходимо проводить информационные кампании о существующих возможностях для волонтерства, чтобы привлечь больше людей к участию в волонтерской деятельности.

3. Создание системы мотивации и признания. Важно разработать систему поощрений и признания для волонтеров, чтобы стимулировать их участие и сохранить их мотивацию на длительный срок. Многие российские организации для привлечения волонтеров вынуждены отходить на практике от действующего законодательства, предоставляя им привилегии [4].

4. Обучение и поддержка волонтеров. Важно предоставлять обучение и поддержку для волонтеров, чтобы помочь им развивать свои навыки и успешно выполнять свою деятельность.

5. Использование технологий. Внедрение современных технологий может улучшить координацию волонтерской деятельности, облегчить коммуникацию между участниками и повысить эффективность работы организаций.

Развитие волонтерства в России требует комплексного подхода и усилий со стороны государства, организаций и общественности. Важно создать благоприятные условия для волонтеров, чтобы они могли максимально эффективно помогать другим людям и развивать свои навыки и потенциал. В общем и целом, волонтерство уже стало неотъемлемой частью современной российской действительности, и его значимость продолжает расти. Волонтеры активно поддерживают социальные и благотворительные инициативы, помогая улучшить жизнь многих людей и защитить окружающую среду.

Литература

1. Горлова Н.И. Становление и развитие института волонтерства в России: история и современность. М. : Ин-т Наследия, 2019. 290 с.

2. Информационное агентство ТАСС Волонтерское движение в России. Досье. URL: https://tass.ru/info/4779779 , свободный (дата обращения: 18.11.2023).

3. Шекова Е. Добровольческие трудовые отношения: основные определения // Человек и труд. 2003. № 4. С. 6–7.

4. Становление волонтерской деятельности и ее мотивы в современной России. URL: Становление волонтерской деятельности и ее мотивы в современной России (urfu.ru) свободный (дата обращения: 19.11.2023).

АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАЧ В ИТ-ПРОЕКТАХ

К.С. Новиков, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, kirilln_2001@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Захарова, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

В докладе рассматривается один из этапов проектирования информационной системы с целью эффективного распределения задач в ИТ-проектах, а именно построение архитектура всей системы и серверной части.

Ключевые слова: *проектирование информационных системы, ИТ-проекты, эффективное распределение задач, архитектура системы*

Цель данной статьи заключается в рассмотрении одного из этапов проектирования информационной системы (ИС), а именно построение архитектуры.

В 21-м веке, чтобы оставаться конкурентоспособными на рынке, компании-производители товаров и услуг должны быстро и адекватно реагировать на изменяющуюся среду, как внешнюю, так и внутреннюю. Такие изменения могут произойти с любой стороны организации - измениться потребительский спрос, мода, научно-технический прогресс или даже численный или демографический состав персонала. Чтобы сохранять свои конкурентные позиции и приобретать новые преимущества, компании часто вынуждены разрабатывать и реализовывать различные проекты [1].

Один из главных этапов проектирования системы – это описание общей архитектуры системы. Схема архитектуры представлена на рисунке 1.

Используя клиентское приложение, пользователь взаимодействует с системой. На сервер, который производит необходимые манипуляции с данными (авторизация пользователя и получение, изменение или обновление данных пользователя, новостей и т.п.) отправляется HTTP-запрос на сервер, который выполняет

нужные манипуляции с данными в базе и отправляет ответ обратно на клиентское приложение.

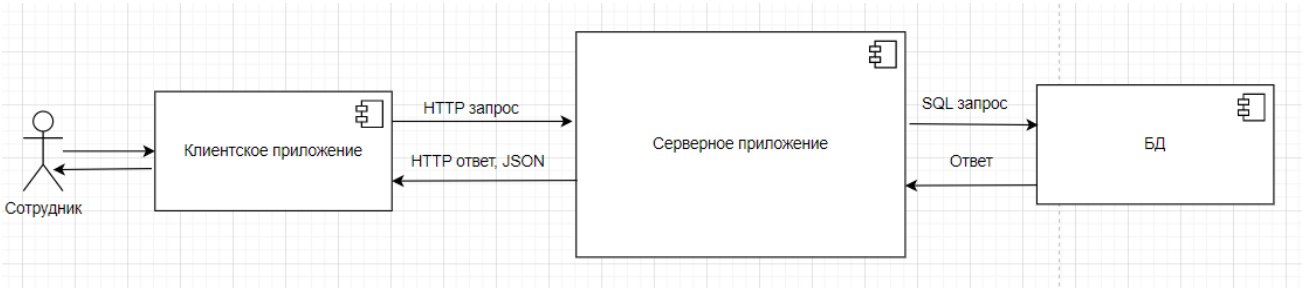


Рисунок 1 – Архитектура системы

Непосредственно во время разработки приложения тестируется на локальном сервере. После прохождения всех тестов, написания документации происходит загрузка приложения на веб-сервер nginx, на котором проверяется работоспособность разработанных интерфейсов. Для безопасности база данных была помещена в закрытую VPN сеть. Это позволяет подключаться к базе данных как с локального, так и с веб-сервера, но только после авторизации в этой сети. Кроме того, было принято решение использовать полную структурную копию базы данных, которая используется на сайте. Однако, чтобы обезопасить данные, они были сгенерированы случайным образом и обезличены.

Теперь рассмотрим более подробно архитектуру серверной части информационной системы. Архитектура серверной части представлена на рисунке 2.

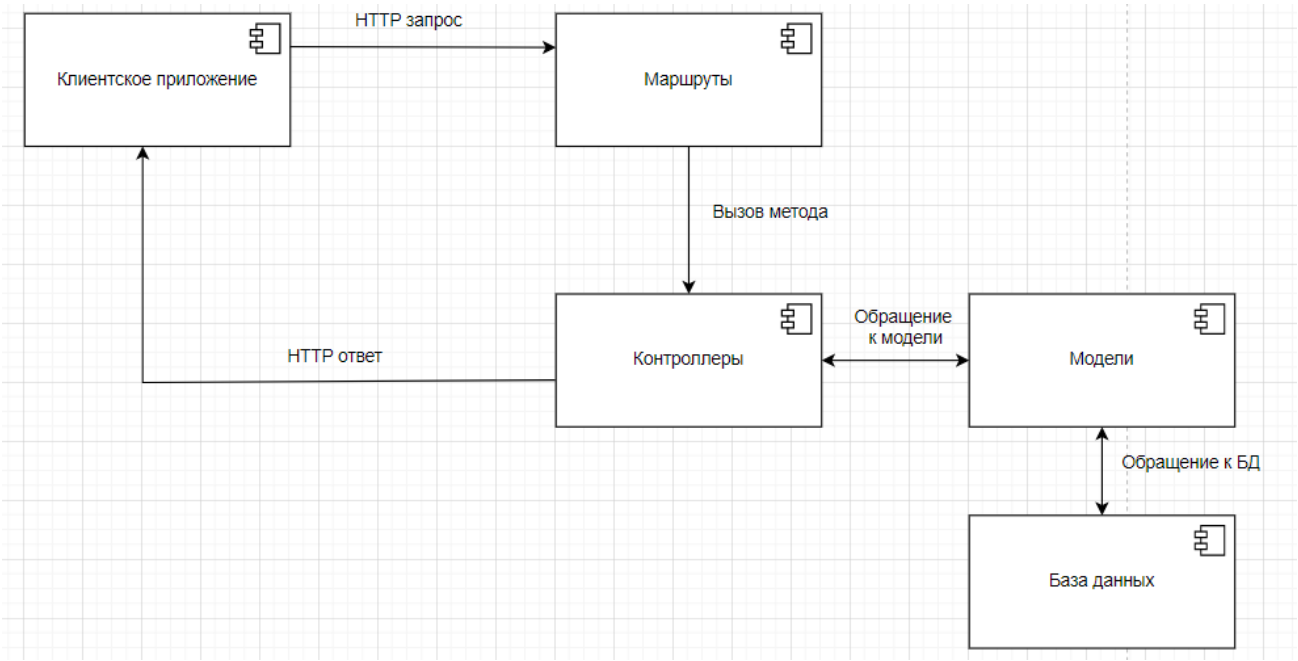


Рисунок 2 – Архитектура серверной части

Так как, для разработки серверной части мы используем фреймворк Laravel, то архитектура серверной части веб-приложения будет реализована при помощи MVC паттерна [2].

Клиент отправляют HTTP запрос на сервер. Этот запрос попадает в файл с маршрутами, где указано какой маршрут вызывает какой метод в контроллере. Контроллер же в свою очередь занимается основной бизнес-логикой в проекте. Для получения данных из БД, он обращается сначала к модели, где в свою очередь модель выстраивает SQL запрос и отправляет его в БД. БД возвращает записи, удовлетворяющие запросу и записи через модель поступают в контроллер. В конце, контроллер формирует HTTP ответ в формате JSON и отправляет клиенту.

В итоге, построение архитектуры системы является одним из важных этапов проектирования информационной системы. Описание основных компонентов и модулей с принципами их работы сильно упростит этап разработки.

Литература

1. Проектирование информационных систем: сайт образовательной платформы Юрайт. URL: https://urait.ru/book/proektirovanie-informacionnyh-sistem-533823 (дата обращения: 19.11.2023).

2. Что такое MVC? Рассказываем простыми словами: сайт образовательной платформы Хекслет. URL: https://urait.ru/book/proektirovanie-informacionnyh-sistem-533823 (дата обращения: 19.11.2023).

ОСОБЕННОСТИ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ КОНФЛИКТОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ТУСУРа

А.Г. Новикова, Д.А. Новохатько, О.В. Кошкина,
студенты каф. менеджмента

г. Томск, ТУСУР, alena_kudryavtseva_2000@mail.ru, novokdaha@gmail.com, olga150203@mail.ru
Научный руководитель: В.Н. Жигалова, доцент каф. менеджмента

Проект ГПО - МЕНЕДЖМЕНТ-1504 – Разработка и развитее внутренней системы мониторинга успеваемости и посещаемости студентов экономического факультета

В данной статье рассматриваются особенности конфликтов среди студентов и преподавателей экономического факультета ТУСУРа, основные причины, а также последствия конфликтных ситуаций. На основе информации, полученной из опроса, было представлено наиболее эффективное решение по урегулированию конфликтных ситуаций. Статья будет полезна студентам, преподавателям и

администрации вузов, а также всем, кто интересуется вопросами конфликтологии и педагогики.

Ключевые слова: *конфликт, вуз, студент, преподаватель, образовательный процесс*

Конфликты – это неотъемлемая часть жизни в любом коллективе, особенно в вузе. Поступление в университет предопределяет погружение студента в новую группу, состоящую из людей с разными ценностями и целями. В связи с этим между студентами могут возникать различного рода конфликты, которые часто могут привести к негативным последствиям. Также огромную роль на студента оказывают преподаватели, конфликты могут возникать и в этих взаимоотношениях [1].

Актуальность данной темы связана с тем, что конфликтные ситуации между студентами и преподавателями, а также между самими студентами являются частыми явлениями в образовательном процессе. Они могут негативно влиять на учебный процесс, психологическое состояние участников и репутацию ВУЗа [2].

Социология принимает конфликт как естественное и закономерное явление, соответственно наличие конфликтов в университетской среде невозможно отрицать. Необходимо рассмотреть влияние конфликтных ситуаций на студентов Экономического факультета ТУСУРа, выявить основные проблемы этой темы и сформировать перечень конкретных мер по полному устранению или сокращению отрицательного воздействия на образовательный процесс. Для сбора достоверной и актуальной информации был проведен опрос студентов.

Опрос проводился в онлайн формате с применением ресурса: «Гугл.Формы». Респонденты – студенты экономического факультета 1–4 курса.

Количество полученных анкет: 104 анкеты. Результаты опроса представлены на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Считают ли респонденты конфликты нормальным явлением в обществе

Более 96% опрошенных считают конфликт нормальным явлением в обществе. Соответственно конфликты для большинства должны восприниматься как один из этапов построения взаимоотношений.



Рисунок 2 – Открыто ли респонденты показывают своё недовольство

Большинство людей не высказывают своё недовольство, что может также происходить из-за стремления уйти от конфликта. Данное поведение может стать катализатором для более масштабного конфликта в связи с накоплением взаимных претензий у сторон.

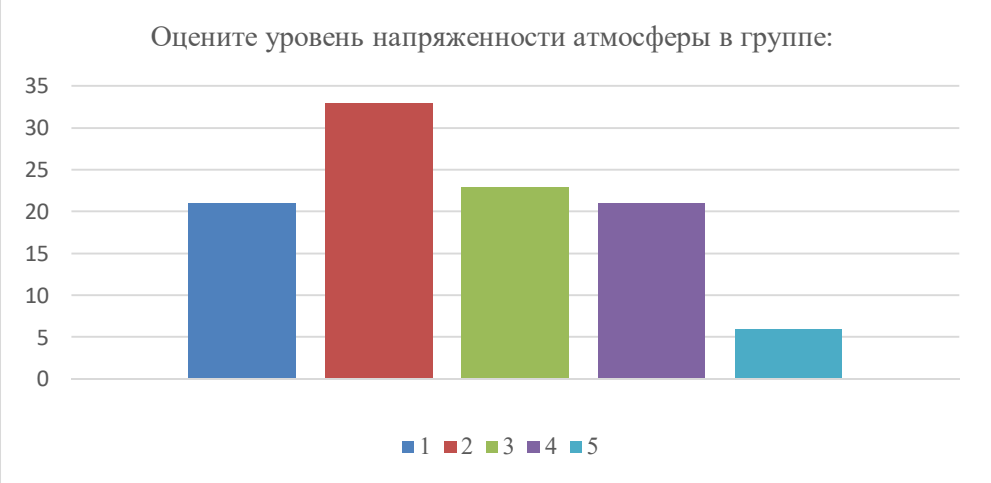


Рисунок 3 – Оценка уровня напряженности атмосферы в группе

Участникам предлагалось оценить уровень напряженности в группе, где «1» – спокойная, дружелюбная обстановка, а «5» – напряженная, конфликтная соответственно.

Обстановка внутри академической группы может стать ещё одной причиной конфликта. Преимущественно представители групп 872-1, 862-1, 871-1 оценили атмосферу как напряженную и конфликтную.

Изучив полученные результаты онлайн-опроса среди студентов Экономического факультета по вопросам конфликтов между студентами и между студентами и преподавателями, были сделаны следующие выводы.

Студенты не готовы применять активные меры для решения конфликтов, неохотно прибегают к привлечению опытных людей, накапливают недовольство внутри себя.

Основные причины конфликтов, которые выделяют студенты, сугубо субъективные, как например личная неприязнь. Конфликты на фоне личных неприязненных отношений могут стать причиной травли одного из оппонентов.

На большинство студентов конфликты любого уровня действуют негативно, что может стать причиной снижения успеваемости и посещаемости.

Позиционирование преподавателей вуза требует от студентов соблюдение субординации, поэтому далеко не все студенты могут найти подходящий способ решения соответствующего конфликта.

С целью создания комфортных условий для решения конфликтов с преподавателями, а также между студентами на факультете может быть создана комиссия по учебным конфликтам – коллегиальный орган, состоящий из представителей деканата и студентов, занимающих активную позицию в вопросах жизни факультета. Например, заместитель декана по учебно-воспитательной работе, председатель профбюро факультета, главный староста. Главная цель комиссии: изучение конфликтных ситуаций, исходя из обращений, и разработка мер по их разрешению. Подобный шаг создаст комфортные условия в первую очередь для студентов, а также укажет на прямой путь к конструктивному решению споров.

Литература

1. Причины возникновения конфликтных ситуаций и пути их решения. URL: https://www.informio.ru/publications/id3890/Prichiny-vozniknovenija-i-puti-reshenija-konfliktov-mezhdu-prepodavatelem-i-studentom.

2. Анциферова А.Г. Взаимодействие преподавателя и студента как фактор воздействия на личностный и профессиональный рост обучающегося // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2016. № 3(6). С. 144–147.

УПРАВЛЕНИЕ НАЛОГОВОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

П.А. Воронцова, Д.С. Хобяков, В.Е. Вансович, студенты

г. Томск, ТУСУР, saintundead1111@mail.ru
Научные руководители: П.А. Шелупанова, зав. каф. ЭБ, канд. экон. наук;
Ю.Е. Лабунец, доцент каф. ЭБ, канд. экон. наук

Проект ЭБ-2303 – Применение современных программных продуктов для анализа составляющих экономической безопасности (на разных уровнях)

Выполнен теоретический обзор исследований о значении налоговой безопасности в общей системе экономической безопасности предприятия. Изучен инструментарий механизма управления налоговой безопасностью хозяйствующего субъекта.
***Ключевые слова**: налоговая безопасность, управление, налоговый риск, инструментарий, модель, предприятие*

Налоговая безопасность является как частью финансовой безопасности, так и, в целом, элементом экономической безопасности, представляющей совокупность условий и факторов для обеспечения безопасного и устойчивого развития предприятия во всех сферах деятельности [1].

Кроме того, налоговую безопасность предприятия можно охарактеризовать как деятельность по управлению налоговыми рисками – вероятными финансовыми и иными потерями со стороны предприятия, которые могут возникнуть в процессе его участия в налоговых правоотношениях.

Налоговая безопасность реализуется в следующих границах:

1. С одной стороны, необходимость ведения правильного налогового учета и уплаты налогов в срок, в полном объеме.

2. С другой стороны, предприятие не должно платить лишние суммы налогов (экономия на налогах в правовом поле или налоговое планирование).

Следовательно, помимо эффективно организованного налогового учета, предприятию нужно постоянно отслеживать возможность правового применения налоговых льгот

Таким образом, в функционировании системы управления налоговой безопасностью задействован метод налогового планирования. С помощью данного метода предприятие планирует величину будущих налоговых платежей, используя правомерные преимущества для их сокращения и улучшения финансового результата деятельности [2]. Инструментарием данного метода являются организация налогового учета, учетная политика предприятия для целей налогообложения по отдельным налогам и сборам, а также система налоговых льгот [3].

Полученные теоретические выводы будут в дальнейшем применены для разработки учебно-методического пособия.

Литература

1. Экономическая безопасность : учеб. для студентов, обучающихся по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность / под ред. д-ра экон. наук, проф. И.В. Манаховой. Саратов : Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2019. 304 с.

2. Лагутина Л.Г. Организация и методика проведения налоговых проверок : учеб. для вузов. М. : Юрайт, 2021. 205 с.

3. Конева О.В. Налоговая безопасность хозяйствующего субъекта: теория и практика: монография, 2019. 176 с.

АНАЛИЗ ЛИДЕРА РЫНКА: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ И УСТОЙЧИВЫЙ РОСТ В ИНДУСТРИИ УВЛАЖНИТЕЛЕЙ ВОЗДУХА

М.А. Петерс, Т.А. Ермоленко, студенты каф. УИ,
А.В. Одинцев, студент каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР, peters_milena@mail.ru
Научный руководитель: О.В. Килина, ст. преподаватель каф. УИ

Проект ГПО УИ-2001 – Автоматизация систем по уходу за растениями

Лидеры рынка отличаются от своих конкурентов уникальным сочетанием стратегии, инноваций и обслуживания клиентов. Они прогнозируют тенденции рынка, эффективно вовлекают клиентов и быстро реагируют на изменения в динамике рынка. В этой статье исследуются стратегические решения, которые стимулировали устойчивый рост ведущей компании в индустрии увлажнителей воздуха.

Ключевые слова: *лидер рынка, маркетинговая стратегия, продукт, клиент*

В индустрии увлажнителей воздуха стратегические решения могут напрямую влиять на стабильность компании и траекторию ее роста. Конкурентная среда увлажнителей воздуха на мировом рынке включает такие известные компании, как Honeywell, Dyson, Essick Air, Crane USA, Guardian Technologies и Philips; а на российском рынке преимущественно занимают такие компании, как Xiaomi, GALAXY, Midea, Polaris, Kitfort, Ballu, Deerma, Electrolux, Renton, Tion. Конкуренция основана не только на ценах, но и на предлагаемых функциях, таких как работа без фильтров, энергоэффективность, уровень шума, эстетика дизайна и дополнительные функции, такие как диффузоры эфирных масел. Одна

из таких ведущих компаний Xiaomi добилась успеха, используя тщательно продуманные стратегические решения, и сохранила свои позиции на рынке.

Знание конкурентных позиций необходимо, так как благодаря им определяют маркетинговые стратегии. Установив целевые сегменты, фирма должна определить конкурентное преимущество, на основе которого она будет побеждать в конкурентной борьбе на сегменте. Конкурентное преимущество – это такой набор свойств продуктов и маркетинга компаний, который хотят потребители и которого нет у конкурентов; главная направленность деятельности фирмы на одну или несколько ценностей покупателей [1].

Важным решением для данной компании было инвестировать в обширные и непрерывные маркетинговые исследования, понимание и предвосхищение потребностей потребителей еще до того, как они возникнут. Выводы, полученные в результате этого потребительского исследования, позволили компании разработать и внедрить новые продукты, которые устранили возникающие у потребителей проблемы или удовлетворили еще не осознанную потребность. Такая активная позиция позволила им опередить конкурентов и закрепила за ними позицию лидера рынка.

Ведущая компания на рынке увлажнителей воздуха всегда поддерживала мощь технологий, так как было понимание того, что их лидерство не продлится долго на устаревших технологических платформах, поэтому они придерживались стратегии постоянных технологических инноваций. Организация стратегически внедрила в свои продукты передовые технологии, такие как интеллектуальное определение влажности и интеграция интернета вещей. Это позволило пользователям контролировать свои устройства и манипулировать ими с помощью смартфонов.

Инновации распространялись не только на возможности продукта, но и на воздействие на окружающую среду. Признавая растущую глобальную тенденцию к экологичности, компания разработала энергоэффективные увлажнители воздуха, которые не только снижают воздействие на окружающую среду, но и снижают эксплуатационные расходы пользователей.

Компания дополнила свои агрессивные инновационные стратегии столь же активными маркетинговыми инициативами. Их широкомасштабные маркетинговые стратегии включали маркетинг по электронной почте, SEO (поисковую оптимизацию), кампании в социальных сетях и сотрудничество с влиятельными людьми. Помимо этого, контент-маркетинг выделялся как область значительных инвестиций. Создавая полезный образовательный контент о качестве воздуха в помещениях и преимуществах увлажнителей, они тонко ориентировались на потенциальных клиентов, повышая осведомленность и интерес. Этот стратегический баланс между исходящими и входящими маркетинговыми инициативами стал основой их успеха.

Более того, они адаптировали и локализовали свои маркетинговые стратегии для удовлетворения потребностей различных региональных рынков. Такая культурная восприимчивость оказалась решающей на рынках с резкими культурными различиями, позволяя им эффективно взаимодействовать с каждой конкретной аудиторией.

Исключительное обслуживание клиентов, возможно, стало окончательным стратегическим решением компании, которое способствовало ее росту. Существует принцип «Клиент – король», который означает, что предприятие должно всеми силами показывать, что работает ради клиента и делает все ради его удобства. По этому принципу заявляли, что работают первые универсальные магазины, сосредоточившие значительное число товаров самых разных видов под одной крышей [2]. Компания Xiaomi верила в этот принцип и поэтому стратегически инвестировала в такие учреждения, как круглосуточная поддержка клиентов, практические гарантии и легкий доступ к запасным частям. Кроме того, их послепродажное обслуживание гарантировало, что клиенты чувствовали себя ценными и о них заботились даже после покупки. Это повысило лояльность клиентов, обеспечило высокие показатели удержания клиентов и стимулировало передачу рекомендаций из уст в уста – все это внесло значительный вклад в рост компании.

Стратегические решения, основанные на глубоком понимании рынка и его потребителей, могут предвещать значительный успех в любой бизнес-среде. Лидер рынка увлажнителей воздуха является ярким примером такой стратегической проницательности. Объединив дальновидное стратегическое мышление, прорывные технологические инновации, комплексные маркетинговые стратегии и образцовое обслуживание клиентов, компании удалось сохранить свое лидерство на рынке, сохраняя при этом здоровую траекторию роста. Путь компании - это поучительное повествование, проливающее свет на те стратегические решения, которые могут позволить другим организациям повторить подобный успех.

Литература

1. Котляревская И.В. Стратегический маркетинг : учеб. пособие. М. : Изд-во Уральского ун-та, 2020. Ч. 2. 159 с.

2. Выражение «Покупатель – король». URL: https://schoolotvety.ru/2019/01/15/obyasnite-vyirazhenie-pokupatel-korol/#:~:text=Объясните%20выражение%20«Покупатель%20—%20король!».,разных%20видов%20под%20одной%20крышей, свободный (дата обращения: 21.11.2023).

РОЛЬ МАРКЕТПЛЕЙСОВ В РОСТЕ ЦИФРОВОЙ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Д.Н. Попова, студент каф. экономики

г. Томск, ТУСУР, popova.diana.n@gmail.com
Научный руководитель: Н.Р. Давлегтареев, канд. экон. наук, доцент каф. экономики, г. Томск, ТУСУР, davletgareev.nail@mail.ru

Проект ГПО 2202 – Анализ теневой экономики в системе угроз национальной экономической безопасности

В статье представлены результаты исследования, посвященного роли маркетплейсов в динамичном развитии цифровой теневой экономики в России. Рассмотрены ключевые аспекты влияния маркетплейсов на формирование нелегальных бизнес-практик и их воздействие на экономическое окружение страны.
Ключевые слова: *теневая экономика, маркетплейсы, экономика, нелегальная деятельность*

Рост онлайн-рынков, несомненно, принес много преимуществ компаниям и потребителям. Однако это также привело к росту цифровой теневой экономики, что создает серьезные проблемы. Понимая роль маркетплейсов в содействии цифровой теневой экономике, мы можем приступить к решению этих проблем и обеспечить, чтобы преимуществами электронной коммерции пользовались все, сводя к минимуму риски, связанные с незаконной деятельностью.

Цифровая экономика быстро развивается, и онлайн-рынки играют все более заметную роль в упрощении транзакций между покупателями и продавцами. Однако этот рост цифровой экономики также привел к возникновению теневой экономики, которая действует вне правовых рамок и правил. В России цифровая теневая экономика является особенно актуальной проблемой, и, по оценкам, на ее долю приходится значительная часть общей экономической активности страны.

Одним из факторов, способствующих росту цифровой теневой экономики в России, является роль маркетплейсов. Маркетплейсы стали неотъемлемой частью современной экономики, предоставляя предприятиям платформу для продажи своих товаров и услуг в интернете. Эти платформы предоставляют физическим и юридическим лицам простой и удобный способ покупать и продавать товары и услуги, часто без надлежащего надзора или регулирования. В результате онлайн-рынки стали главной целью для регулирующих органов, стремящихся бороться с негативным воздействием теневой экономики.

С ростом популярности онлайн бизнеса, маркетплейсы стали важным каналом для бизнеса, чтобы получить максимальный охват своей целевой аудитории. В последние годы в России наблюдается значительный рост количества

маркетплейсов. Согласно отчету Яндекс.Маркета, в России работает более 3000 торговых площадок, предлагающих товары в различных категориях, включая электронику, моду, красоту и бытовую технику. Некоторые из крупнейших торговых площадок в России включают Яндекс.Маркет, Wildberries, Ozon, СберМегаМаркет и Kazan Express. По итогам 2022 года оборот интернет-площадок достиг 1,5 трлн руб., это на 11% больше по сравнению с 2021 годом. Приведенные статистические данные говорят о том, что спрос и важность онлайн-рынков растет и будет расти [1].

У торговых площадок есть несколько преимуществ для бизнеса, таких как повышенная прозрачность и доступ к более широкой клиентской базе. Размещая свои продукты на торговой площадке, бизнес сможет охватить большое количество потребителей, которые иначе могли бы не знать об его продуктах. Маркетплейсы также предлагают бизнесу удобный способ управления своими продажами и запасами, поскольку платформа берет на себя логистику и обработку платежей. Для потребителей маркетплейсы предоставляют единый магазин для всех их потребностей в покупках. Потребители могут сравнивать товары и цены у разных продавцов, принимая обоснованные решения о своих покупках [2]. Маркетплейсы также предлагают беспрепятственный процесс совершения покупок с простой оплатой и быстрой доставкой.

Однако у торговых площадок есть и недостатки. Одной из основных проблем является вероятность появления контрафактной продукции или мошеннических действий у продавцов. Одним из способов связи торговых площадок с теневой экономикой является продажа контрафактных товаров. Недобросовестные продавцы могут использовать торговые площадки для продажи поддельных товаров ничего не подозревающим покупателям, часто по ценам ниже, чем у законных розничных продавцов. Эта деятельность не только наносит ущерб законному бизнесу, но и лишает бюджет страны налоговых поступлений.

Еще один способ использования торговых площадок в теневой экономике — обналичивание денег. Преступники могут использовать торговые площадки для преобразования незаконных средств в законные транзакции, совершая небольшие покупки, а затем запрашивая возмещение. Эта деятельность позволяет им скрыть источник своих средств и избежать обнаружения правоохранительными органами. В феврале текущего года появилась информация о том, что популярный маркетплейс Wildberries наводнили подозрительные клиенты. Покупатели заказывают очень много товаров, причем дорогих, но в итоге ничего не покупают. По информации СМИ, все ради возврата средств: это одна из схем по незаконному обналичиванию денежных средств. «Есть юридическое лицо — назовем его, к примеру, «Рога и копыта». Клиент покупает у них товар с какой-нибудь своей карточки, после чего этот товар возвращает, даже не осматривая. «Рога и копыта» получили деньги и сразу отправили обратно. Эти средства летят

клиенту на лицевой счет, а он имеет право их вывести по-своему усмотрению, куда захочет», — рассказал эксперт по кибербезопасности Мясоедов [3].

Поскольку торговые площадки позволяют покупателям и продавцам оставаться анонимными, преступники могут использовать их для координации транзакций и избежать обнаружения правоохранительными органами. В январе текущего года интернет-пользователи обратили внимание на подозрительную карточку товара на одном из популярных маркетплейсов. Судя по поведению продавца, под видом растворителя для красок там торгуют запрещенным веществом. Как позже выяснилось, оборот от продажи запрещенного средства составил полмиллиона рублей [4]. Подобные подозрительные карточки появляются на маркетплейсах ежедневно. Несмотря на правила торговли на маркетплейсах регулярно появляются в продаже запрещенные вещества под прикрытием других товаров.

В последствии это вынуждает онлайн-площадки пересматривать свою политику и правила, чтобы исключить количество подобных случаев продаж товаров. В то время как торговые площадки приносят много преимуществ бизнесу и потребителям, они также ведут представляют значительный риск для тех, кто занимается незаконной деятельностью. Правительство и правоохранительные органы все больше внимания уделяют выявлению и судебному преследованию тех, кто использует торговые площадки для участия в незаконной деятельности, но эта задача усложняется, учитывая анонимность, обеспечиваемую этими платформами.

В заключение, роль маркетплейсов в теневой экономике нельзя недооценивать. Торговые площадки предоставляют компаниям и частным лицам удобную платформу для анонимного проведения транзакций и уклонения от уплаты налогов. Рост цифровой теневой экономики, которому способствуют рынки, имеет серьезные последствия для правительств, финансовых учреждений и общества в целом. Это создает проблемы для сбора налогов, финансовой стабильности и защиты прав потребителей. Поэтому директивным и регулирующим органам необходимо разработать меры по устранению негативного воздействия теневой экономики на формальную экономику. В то же время маркетплейсам необходимо внедрять меры по предотвращению незаконных действий на своих платформах, способствуя ответственным и законным транзакциям. Только путем решения проблем, связанных с теневой экономикой, мы можем обеспечить устойчивый экономический рост в стране.

Литература

1. Рынок маркетплейсов в России 2022 года: цифры, факты, прогнозы. URL: https://lemon.online/blog/kopiya-ryinok-marketplejsov-v-rossii-2022-goda-czifryi-faktyi-prognozyi/ (дата обращения: 01.10.2023).

2. Дмитриенко Ю.Я. Маркетплейсы сегодня: легкий бизнес или ловушка для новичков // Молодой ученый. 2023. № 7 (454). С. 110–113.

3. Wildberries могут использовать для обналичивания денег. URL: https://360tv.ru/tekst/interesnoe/wildberries-mogut-ispolzovat-dlja-obnalichivanija/ (дата обращения: 03.10.2023).

4. Общая статистика по российским маркетплейсам. URL: https://pro-e-com.ru/statistics (дата обращения: 03.10.2023).

ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КОНТЕНТ-МАРКЕТИНГЕ: ОБЗОР НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОНТЕНТА

А.А. Секлецова, К.А. Пушилин, В.С. Янченко, студенты каф. экономики

г. Томск, ТУСУР, sekletsovaarina@gmail.com, kirill.pushilin.02@gmail.com, vikayanchenko14@gmail.com

Научный руководитель: Т.Ю. Самкова, ст. преподаватель каф. экономики

Проект ГПО Экономики-2101 – Социальный медиа-маркетинг: совершенствование стратегии онлайн-продвижения на примере кафедры экономики ТУСУР

В 2023 году использование искусственного интеллекта стало распространенным и значимым явлением во многих областях деятельности человека, в том числе и в маркетинге. В условиях обилия информации нейросети помогают улучшить уровень удовлетворенности пользователей благодаря предоставлению релевантного контента. В статье представлен обзор популярных нейросетей, используемых в контент-маркетинге, описаны теоретические аспекты и преимущества использования функций нейросетей для создания и оптимизации контента. В заключение авторы отмечают, что использование нейросетей в гибридных системах может быть эффективным для ускорения и улучшения творческого процесса.

***Ключевые слова**: искусственный интеллект, нейросети, digital – сфера, создание контента, социальные сети*

С 2022 года искусственный интеллект и нейросети стали неотъемлемой частью работы контент-мейкеров и других представителей digital-сферы – дизайнеров, иллюстраторов, копирайтеров. Нейросети значительно облегчают жизнь владельцам бизнеса, находящимися в поиске интересных и необычных идей для своих проектов, уникальных иллюстраций и текстов для своей предпринимательской деятельности.

Искусственный интеллект (ИИ) – технология, позволяющая системе, машине или компьютеру выполнять задачи, требующие разумного мышления, то есть имитировать поведение человека для постепенного обучения с исполь-

зованием полученной информации и решения конкретных вопросов [1]. Нейросети, в свою очередь, – это один из видов искусственного интеллекта, реализованный в форме обучаемых программ для обработки данных, имитирующих нейронные связи человеческого мозга [2].

Современные нейросети предлагают широкий функционал использования для контент-мейкеров (рисунок 1) [3].

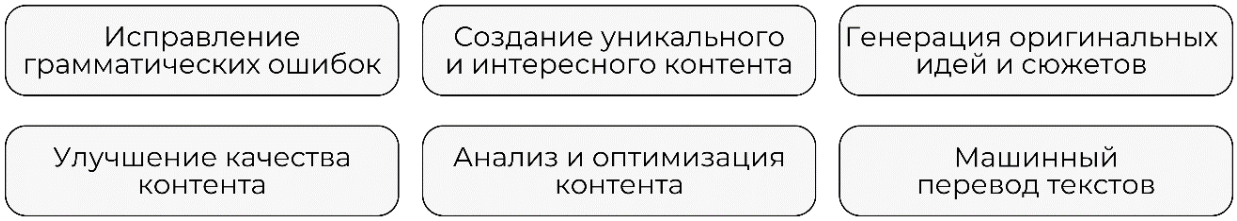


Рисунок 1 – Функционал нейросетей для создания контента

Представленный ряд функций позволяет сократить время на создание контента, а также способствует улучшению его качества.

Стоит отметить, что digital-компании активно внедряют нейросети в свою деятельность – в 2023 году более 86% digital-агентств используют нейросети для реализации своих проектов на постоянной основе. На рисунке 2 представлены результаты опроса, проводимого Workspace.ru – единственной площадкой в Рунете, специализирующейся на digital-тендерах и объединяющей агентства, опытных фрилансеров и соискателей на единой платформе [4].

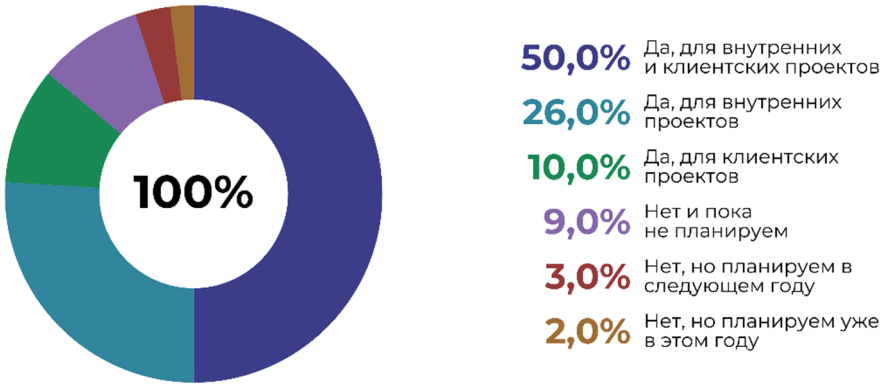


Рисунок 2 – Использование нейросетей digital-агентствами

Также неройсетями активно пользуются и обычные пользователи – по последним данным, более 100 миллионов человек применяют одну из самых популярных нейросетей «ChatGPT» в своих повседневных задачах [5]. Это позволяет подчеркнуть факт о набирающем популярность тренде, который в дальнейшем станет частью новой реальности работы digital-сферы.

Развитие искусственного интеллекта открывает значительные возможности для генерации контента для социальных сетей. В таблице 1 представлен обзор

нескольких известных продуктов на базе нейросетей, активно используемых контент-менеджерами при создании публикаций.

Таблица 1 – Нейросети для создания контента

Название продукта	Краткое описание	Ограничения в использовании бесплатной версии
Midjourney [6]	Нейросеть для создания высококачественных изображений по заданному ей тексту: объединение и адаптация изображений, улучшение их качества	1. В бесплатной версии можно сгенерировать 25 изображений. 2. Изображения генерируются медленнее в бесплатной версии
ChatGPT [7]	Чат-бот, способный понимать контекст и смысл запроса, обрабатывать большие массивы текстовых данных. Используется для написания текстов публикаций, анализа целевой аудитории, создания контент-плана и рубрикатора	1. Запрещен на территории Российской Федерации. 2. Ограничение по количеству символов в одном запросе для бесплатной версии – 4096 символов. 3. Бесплатная версия чат-бота имела доступ к информации до октября 2021 года. 4. В течении четырех часов можно отправить не более 100 запросов
Notion [8]	Сервис с встроенным искусственным интеллектом, способный выделить ключевые тезисы из большого объема информации, генерировать текст по заданным тематике и стилю, создавать контент-план, редактировать ошибки и улучшать уже написанный текст	1. Бесплатно можно задать до 20 запросов. 2. Нельзя добавлять пользователей в свое рабочее пространство. 3. Можно загружать файлы размером до 5 МБ
Runway [9]	Нейросеть для создания короткого видео из текстового или изображения. Сервис: автоматическое удаление фона, преобразование текста в изображение, стирание и замену, отслеживание движения, маскирование зеленого экрана, удаление шума	1. Бесплатно доступно до 105 секунд генерации. 2. Доступно 3 бесплатных проекта общим размером до 5 Гб. 3. Ограниченная длительность генерируемого видео с водяным знаком

Каждая из рассмотренных нейросетей представляет собой мощный инструмент с широким списком функций для создания контента в социальных сетях.

Однако важно учесть потенциальные ограничения, связанные с их использованием.

Таким образом, использование продуктов нейросетей помогает решить одну из главных проблем интернета сегодня – обилие информации. Нейросети открывают новые возможности для настройки контента в соответствии с предпочтениями целевых аудиторий.

Гибридные системы, в которых искусственный интеллект используется для создания первоначального шаблона, а затем человек его дорабатывает и дополняет своими идеями, являются эффективными. Это может ускорить и улучшить творческий процесс создания контента, не заменяя человеческого творчества, а лишь расширяя его возможности.

Литература

1. Искусственный интеллект // Cloud.ru: облачный провайдер IaaS/PaaS и Machine Learning сервисов. URL: https://cloud.ru/ru/services/about-artificial-intelligence (дата обращения: 01.11.2023).

2. Шмыгарева В.С. Разработка и обучение нейросетей // Молодой ученый. 2022. № 24 (419). С. 79–87.

3. Ткачев В.В. Использование нейросетей для адаптации контента под предпочтения аудитории в маркетинге // Научная электронная библиотека КиберЛенинка. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-neyrosetey-dlya-adaptatsii-kontenta-pod-predpochteniya-auditorii-v-marketinge (дата обращения: 05.11.2023).

4. Большое исследование: реальная текущая практика применения агентствами нейросетей // Workspace.ru. URL: https://workspace.ru/blog/the-real-current-practice-of-using-neural-networks-by-agencies/ (дата обращения: 05.11.2023).

5. 100+ Incredible ChatGPT Statistics & Facts in 2023 // Notta. URL: https://www.notta.ai/en/blog/chatgpt-statistics (дата обращения: 05.11.2023).

6. Независимая исследовательская лаборатория, исследующая новые способы мышления и расширяющая творческие способности человеческого рода // Midjourney. URL: https://www.midjourney.com/home?callbackUrl=%2Fexplore (дата обращения: 10.11.2023).

7. ChatGPT – это бесплатная система искусственного интеллекта // ChatGPT. URL: https://gpt-chatbot.ru/ (дата обращения: 10.11.2023).

8. Знания, ответы, идеи. Один клик // Notion URL: https://runwayml.com/ (дата обращения: 15.11.2023).

9. Компания, занимающаяся прикладными исследованиями в области искусственного интеллекта, формирующая новую эру искусства, развлечений и человеческого творчества // Runway. URL: https://runwayml.com/ (дата обращения: 15.11.2023).

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПАРТНЕРСКОГО МАРКЕТИНГА НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ TERRAFARM

К.Р. Речкина, студент каф. УИ, Н.Н. Мурзахметова, С.М. Мадыкаримов, студенты каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР, karina_rechkina@mail.ru
Научный руководитель: О.В. Килина, ст. преподаватель каф. УИ

Проект ГПО УИ-2001 – Автоматизация систем по уходу за растениями

Статья посвящена рассмотрению преимуществ партнерского маркетинга и стратегий сотрудничества, возможностям проведения данного маркетинга в продажах товаров компании «Terrafarm» – умных станций по уходу за растениями «Эйва».
Ключевые слова: *автоматизация, партнерский маркетинг, умные станции*

В современном мире бизнеса, где конкуренция все более усиливается, компании ищут новые техники и инновационные подходы для увеличения своей видимости и привлечения новых клиентов. Один из таких эффективных методов – партнерский маркетинг. Этот стратегический подход позволяет компаниям сотрудничать, объединять ресурсы и умения для достижения общих бизнес-целей.

В современном мире партнерский маркетинг часто используется в качестве способа продвижения бизнеса. Причиной этому служит его результативность: с его помощью можно расширить свою целевую аудиторию и получить новых клиентов с минимальными расходами на их привлечение.

Партнерский маркетинг – это стратегический подход, при котором продвижение производится с помощью партнеров (рефералов). Рассказывая о товарах и услугах друг друга, они получают за это определенное вознаграждение. Партнерский маркетинг расширяет стандартную цепочку участников продаж. К продавцам (создателям и сотрудникам компании) и покупателям (клиентам) добавляется посредник. Он работает в обе стороны: помогает создателям рекламировать продукт и рассказывает клиентам о его преимуществах. За это он получает определенный процент: обычно до десяти процентов, если речь идет о физических товарах или услугах [0].

Чем объясняется выгода применения партнерского маркетинга в бизнесе?

1. Достижение новой аудитории и предоставление доступа к клиентской базе партнера. Тем самым расширяется охват и повышается уровень узнаваемости бренда.

2. Реализация маркетинговых кампаний с партнерами позволяет снижать затраты на продвижение и рекламу. Разделяя расходы на маркетинговую деятельность, позволяет делать её эффективней и доступней.

3. Партнерские отношения создают впечатление надежности и качества продуктов или услуг и повышают доверие покупателей, что влияет на принятие решения о покупке.

4. Объединяя свои продукты и услуги, партнеры создают интересное комплексное решение, более ценное и привлекательное для клиентов, сокращая его время и силы на поиск.

На определенной стадии работы с проектом было выяснено, что умная станция по уходу за растениями «Эйва» компании «Terrafarm» относится к премиум сегменту, а к его целевой аудитории относятся жители больших городов, нуждающиеся в озеленении своего жилого, либо коммерческого пространства, не прилагая больших усилий [0]. Именно поэтому было внесено предложение о построении фундамента партнерского маркетинга в городах Москва и Санкт-Петербург, где покупательская способность, как и интерес к товарам, выполненным в необычном дизайне и подчеркивающим статус обладателя, гораздо выше, чем в городе Томск.

Описанный выше вид маркетинга отлично работает в сегментах B2B и в инфобизнесе. Для целей компании «Terrafarm» были отобраны и составлены базы данных дизайнерских компаний, по каждому из городов. Некоторые из них уже сотрудничают с компаниями по озеленению (например, производителями фитостен), другие предоставляют сразу несколько услуг. В шапке сайта многих компаний есть разделы "партнерство", благодаря которым можно сразу понять наличие или отсутствие заинтересованности к нашему проекту.

После составления таблиц с информацией об отобранных компаниях, с которыми можно начать договариваться о сотрудничестве, было проведено последовательное осуществление телефонных звонков. В результате такого решения была проведена пиар-программа и положен фундамент о сотрудничестве с московской дизайнерской компанией In-Flor. Посещение лэндинга и публичных страниц в социальных сетях из городов Москва и Санкт-Петербург также значительно увеличилось.

Таким образом, примерами проведения партнерского маркетинга между дизайнерской компанией по озеленению пространств и производителями умных станций по уходу за растениями – компании «Terrafarm» будут являться:

1. Совместное создание контента для Интернет продвижения: блог-посты, видеоуроки или инструкции по уходу за растениями с использованием умных

станций. Включение советов по выбору растений, их размещению в интерьере, а также демонстрации работы умных станций и функций ухода за растениями.

2. Организация совместных мероприятий: лекций и семинаров о том, как создать зеленую среду в интерьере с помощью умных горшков, а также проведение розыгрышей призов для посетителей.

3. Взаимоуказание продуктов. Дизайнерская компания может рекомендовать умные горшки производителей своим клиентам и предоставить информацию о их преимуществах и использовании. Производители умных станций в свою очередь могут рекомендовать услуги дизайнерской компании клиентам, нуждающимся в профессиональной помощи в создании озелененных пространств.

4. Взаимное продвижение на онлайн-платформах, то есть на своих веб-сайтах и социальных медиа платформах. Распространение контента, обмен ссылками и упоминания в постах помогут увеличить видимость и доверие к обеим маркам.

5. Предоставление совместных скидок и специальных акций для клиентов, которые выбирают услуги и продукты вместе.

Партнерское маркетинговое сотрудничество между дизайнерской компанией по озеленению пространств и производителями умных станций открывает перед нами множество выгодных возможностей. Оно не только способствует повышению видимости брендов и привлечению новых клиентов, но и развивает взаимовыгодное сотрудничество, дополняя и расширяя стандартную цепочку участников продаж. В результате правильно выбранных стратегий и партнеров партнерский маркетинг эффективно используется в продвижении товаров и услуг, содействуя росту и успеху компаний.

Литература

1. Что такое партнерский маркетинг // Официальный сайт компании EnvyBox – участника Сколково. URL: https://envybox.io/blog/chto-takoe-partnerskij-marketing-i-kak-stat-partnerom/ (дата обращения: 13.11.2023).

2. Официальная страница компании Terrafarm. URL: https://terrafarm.store/ (дата обращения: 13.11.2023).

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

М.О. Сафенина, А.О. Канунникова, студенты каф. ЭБ

г. Томск, ТУСУР, vn.mr_01@mail.ru
Научный руководитель: Н.Ю. Изоткина, канд. эконом. наук, каф. КИБ

Проект ГПО КИБЭВС-2201 – Разработка учебно-методических комплексовпо дисциплинам специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность»

Данная статья описывает влияние цифровой глобализации на мировую экономическую систему. Автор обсуждает, что цифровая глобализация, возникшая благодаря развитию информационных и коммуникационных технологий, привела к увеличению связей и взаимозависимости между людьми, компаниями и странами. Автор указывает на то, что цифровая глобализация стала неотъемлемой частью современного мира и привела к беспрецедентным возможностям для бизнеса и экономики в целом, как позитивным, так и негативным.
Ключевые слова: *цифровая глобализация, цифровая экономика, мировая экономика, международное сотрудничество*

В современном мире существует тенденция глобализации цифровой системы. Само понятие «цифровая глобализация» представляет собой процесс, при котором взаимосвязь и взаимозависимость между отдельными субъектами экономики, в том числе людьми, компаниями и странами возросла в силу информационных и коммуникационных технологий.

В настоящее время в процессе глобализации происходят значительные изменения, связанные с ростом потоков информации и данных, которые заменяют трансграничные потоки товаров и финансовых услуг. Данный этап стал неотъемлемой частью мировой экономики, который поменял бизнес-подходы, которые предоставляют компаниям и странам возможности для роста и развития, отсутствующим до нынешнего момента.

Так, согласно «Стратегии развития информационного общества в РФ до 2030 года» понятие «цифровая экономика» объясняется как «хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [1].

Правительство РФ сообщило, что к 2024 году планируется развитие цифровых технологий и внедрение их в экономику, медицину, образование, государственное управление и хозяйство [2].

В ходе перехода к цифровой экономике существует ряд негативных последствий, которые влияют как на компанию в целом, так и на отдельно взятого человека. Таковыми являются: мошеннические атаки, которые происходят из-за нарушения конфиденциальности, доступности и целостности личных данных граждан; рост безработицы за счет исчезновения многих традиционных профессий, в связи с автоматизацией производства; увеличение киберпреступности в банковско-финансовой сфере и в области нарушения конституционных прав и свобод человека и гражданина, в следствии чего происходит незаконное проникновение в частную граждан, растут масштабы компьютерных и сетевых атак на объекты стратегического значения [3].

Одной из проблем в области цифровизации экономики является появление цифрового неравенства – недоступность цифровых продуктов и услуг гражданам, которая влияет на их благосостояние, а именно это доступ к удаленной работе, либо же учебе. Также острой проблемой для страны является психологическая зависимость и угроза деградации навыков среди молодого населения, в связи с использованием информационно-коммуникационных устройств, а также умных гаджетов для облегчения жизни человека, без которых ему трудно самостоятельно выполнять привычные действия [4].

В качестве основных положительных сторон можно выделить доступ к мировым рынкам и повышение производительности. Мировые рынки играют большую роль для компаний, способствуя увеличению выручки, росту целевой аудитории, а также улучшению своего продукта за счет увеличения обратной связи. Все это достигается с помощью развитых цифровых технологий.

Еще одной положительной особенностью является повышение производительности, то есть снижение задержек и переход на новые материалы для производства, способствующие уменьшению затрат на данное производство, что в последствии приводит к увеличению производительности самой компании.

Также на увеличение производительности предприятия влияет анализ деятельности и стратегические решения, которые необходимо правильно формулировать, устанавливать достижимые и объективные планки для компании. Цифровые технологии и в этом имеют преимущество, а именно они позволяют анализировать и собрать большое количество данных, которые рассчитываются и хранятся в специальных программах, что облегчает деятельность компании.

Следующей положительной стороной в цифровой глобализации для предприятия является создание и применение на производстве современных бизнес-моделей, то есть уход от физической торговли в виртуальную торговлю. Данный переход на онлайн-площадки увеличивает объем торговли, количество покупателей, в том числе, снижает затраты производителя. Осуществление происходит за счет развития цифровых технологий.

Цифровая экономика многогранна. Она дает множество возможностей различным субъектам экономической системы. Основные из них заключатся в росте численности среднего класса и производительности труда, числа конкурентоспособных предприятий, ускорении роботизация производства, попытках преодоления социального неравенства, а также в снижении издержек производства из-за перехода компаний в удаленный режим работы.

Цифровая глобализация представляет огромные возможности для развития экономики предприятий и страны в целом. Так, благодаря ее развитию появляются новые рабочие места, за счет увеличения количества цифровых отраслей, такие как онлайн, информационные технологии, электронная коммерция. Также происходит увеличение профессий, которые могут быть доступны любому человеку, ввиду расширения доступа населению к получению новых знаний с помощью образовательных программ и курсом, что является еще одним неоспоримым плюсом глобализации.

Стоит отметить, что цифровые технологии пропагандируют огромное количество онлайн-образование, такое как специализированные курсы и заочное высшее образование, получаемое с помощью информационно-коммуникационных технологий, что в нынешнее время легкодоступно практически каждому человеку, у которых есть возможность выхода в сеть «Интернет». Данное образование можно применить практически в любой отрасли: финансовое консультирование, интернет-маркетологи, психология и т.д., это значительно ускоряет развитие личности человека и предоставляет возможности проявления себя разных направлениях. В области коммерческой деятельности активно развивается стартап-сектор, где новые компании могут привлекать целевую аудиторию и инвестиции, а также масштабироваться.

В заключении можно сказать, что цифровая глобализация – принципиально новый этап в эволюции глобального мира, формирование которого определяется развитием цифровых технологий, с одной стороны, и цифровой экономики - с другой. Цифровая глобализация неразрывно связана с инновациями в сфере экономики. Цифровая экономика предполагает условное изменение структур ведения бизнеса и его участников в сторону расширения экономических возможностей, включая установление трансграничных связей и коммуникаций [5]. Таким образом, можно сделать вывод, что цифровая глобализация приобретает все большее значение для современных экономических процессов. Ускорение технологического развития и расширение доступа к цифровым инструментам создали новые возможности для трудоустройства, повысили эффективность производства и позволили людям в разных частях света удовлетворять свои потребности в более качественных и дешевых товарах и услугах.

Литература

1. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».

2. Цифровая экономика в России. Что это? URL: https://investfuture.ru/edu/articles/tsifrovaya-ekonomika-v-rossii, свободный (дата обращения: 02.11.2023).

3. Сущность цифровой экономики и ее влияние на процессы глобализации / Л.А. Манухина, З.А. Ахполова, Н.Н. Шестакова [и др.] // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. Т. 1, № 9. С. 113–119. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2023.09.01.014.

4. Петрова А.А. Цифровизация экономики: проблемы, вызовы, риски // Торговая политика. 2018. № 3(15). С. 9–31.

5. Чомаев Ш.У. Цифровая экономика в контексте развития процессов глобализации // Актуальные исследования. 2021. № 31 (58). С. 51–55.

АНАЛИЗ РЫНКА ПК И КОМПЛЕКТУЮЩИХ

Б.А. Синявин, А.В. Краузе, студенты кафедры ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, sinyavin_bogdan@mail.ru, cyrgcl@gmail.com
Научный руководитель: И.А. Чернецкий, ассистент каф. ПрЭ

Проводится расчет и анализ цен на комплектующие, а также сравнение общей стоимости готового ПК и собственной сборки.

Ключевые слова: *ПК, комплектующие, готовая сборка, собственная сборка, процессор, видеокарта, блок питания, охлаждение, жесткий диск, оперативная память, материнская плата, корпус.*

В настоящее время компьютеры стали неотъемлемой частью нашей жизни. Они используются для работы, обучения, развлечений и многих других целей. Преимущество покупки сборного ПК заключается в том, что вам не требуется иметь обширные знания об электронике, совместимости компонентов, подключения проводов и т.д. Преимущество самостоятельной сборки – это полный контроль над составляющей частью компьютера.

Многие люди предпочитают собирать ПК самостоятельно, так как существует мнение, что это значительно дешевле чем покупать готовый. Чтобы узнать, действительно ли собирать свой ПК дешевле чем готовый, проведён анализ.

Для примера готового ПК берется готовая сборка из магазина DNS [1].

Название сборки – ARDOR GAMING RAGE H311 (рисунок 1).

Цена готовой сборки – 92499 ₽. Компьютер содержит следующие комплектующие:

Процессор Core I5-12400F, Ядер 6, 2.5–4.4 ГГц;

Видеокарта PALIT GeForce RTX 3060 TI,GDDR6, 8 Гб;

Жесткий диск SSD 500GB M.2 PCIe, NVMe MSI SPATIUM M450;

Материнская плата GIGABYTE B760M GAMING X AX DDR4;

Оперативная память (2 шт.) 8 GB ADATA XPG SPECTRIX D41 RGB 3.200 MHz;

Охлаждение DeepCool GAMMAXX GT BK (LGA1700);

Блок питания Deepcool PK650D 650w(80+Bronze);

Корпус DeepCool CK560.

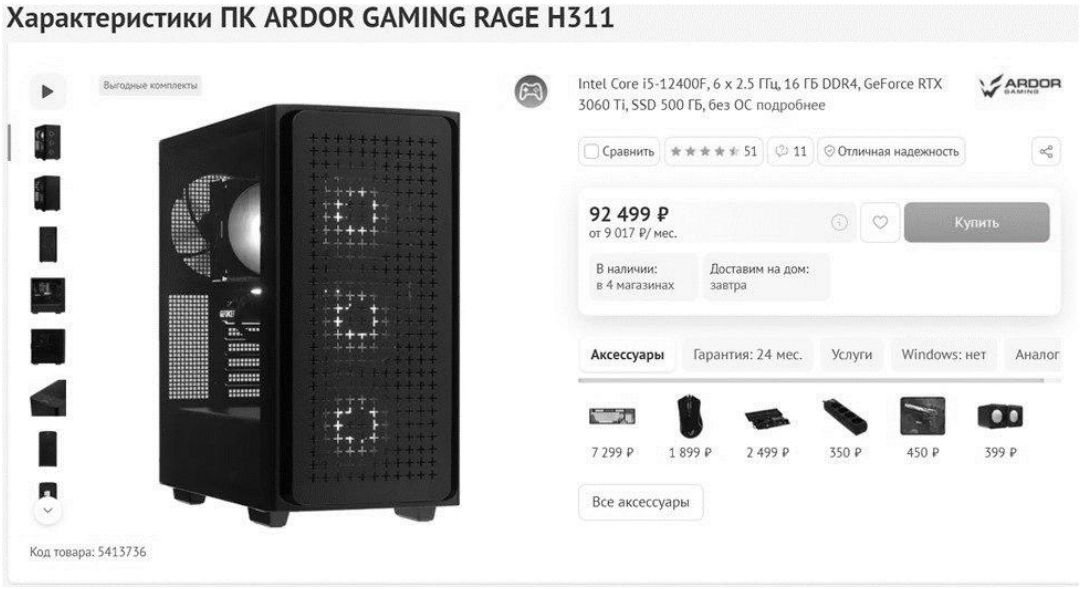


Рисунок 1 – Готовая сборка ARDOR GAMING RAGE H311

Для сравнения цены готовой и собственной сборки найдем в разных магазинах электроники такие же комплектующие и выпишем их цену. Поиск будет проводиться в магазинах DNS, e2e4 [2], М.Видео [3], Эльдорадо [4], Ситилинк [5] и Яндекс Маркет [6].

Список комплектующих для ARDOR GAMING RAGE H311 и их цены представлены в таблице 1.

Из этой таблицы выбираем наиболее дешевые компоненты. Просуммировав все цены на самые дешевые комплектующие, получим 94127 рубля. Разница между ценами готового и самостоятельно собранного ПК составляет 1628 рублей в пользу готового компьютера.

Таблица 1 – Список комплектующих для ARDOR GAMING RAGE H311 и их цены

Готовый компьютер ARDOR GAMING RAGE H311	DNS	e2e4	М.Видео	Эльдорад	Ситилинк	Яндекс маркет	
Core I5-12400F, Ядер 6, 2.5-4.4ГГц	18699	18200		18190	16890	19599	
PALIT GeForce RTX 3060 TI,GDDR6, 8Гб	37799	47700	42190	42190	44990		
SSD 500GB M.2 PCIe, NVMe MSI SPATIUM M450	4099	6450		3499		3871	
GIGABYTE B760M GAMING X AX DDR4	16499	18800	20390	22299	17600	16030	
8GB ADATA XPG SPECTRIX D41 RGB 3.200 MHz	2450x2	5925		2290x2			
Охлаждение DeepCool GAMMAXX GT BK (LGA17(	2550	2450		3100			
Блок питания Deepcool PK650D 650w(80+Bronze	5299	7500				6348	
DeepCool CK560	8399	11500	7580	12890	10930	9480	
Цена за готовую сборку 92499	98244	118525					94127

Исходя из этого анализа получается, что купить готовый компьютер с магазина DNS дешевле чем собрать компьютер самому, мы решили разобрать этот вопрос так как выходит, что DNS не получает выгоды с продажи сборных компьютеров и не берёт никаких денег за проделанную работу. Перейдя на сайт «DNS Клуб», мы столкнулись со следующим мнением – «Взять компьютер за такую сумму, чтобы в итоге он поработал меньше 40 минут. Посмотреть и открыть ничего не дают, берите и идите домой, у вас на проверку две недели. А как я узнаю тогда, что мне собрали и работает ли всё вообще? Даже корпус не дают снять, чтобы посмотреть, что внутри находится, ибо слетит гарантия. И каков итог. Принеся домой, не успев даже нормально включить, он просто не включается и лишь периодически моргает. Мало того, ещё не можем дождаться результата проверки качества. Практически месяц прошёл. Тишина. Никто ничего не может объяснить. Несколько дней прогоняли по сервисам, что так быстрее у вас будет, чем отправлять через нас, но естественно никто нас не принял, ведь нет оформленного документа, чтобы его приняли. Потеряли три дня и просто катались с ним от магазина до сервиса и обратно. Требовали присутствовать на проверке качества по закону, ссылались на то, что у нас не экспертиза и никто присутствовать не должен. А потом так вообще сказали, что уже поздно оформлять заявление. Надеюсь, уже поскорее закончить историю с этим компьютером и вернуть свои деньги! Такой компьютер ни стоит и гроша! Больше никогда не обращусь в этот магазин, с таким сервисом!».

Основываясь на данном комментарии, получается, что такая низкая цена готового компьютера может быть связана с некачественной сборкой в DNS. Для продолжения проведения исследования выберем готовую сборку из магазина, который основывается на сборке готовых ПК.

Рассмотрим другой готовый ПК из Hyper PC[7] (рисунок 2).

Цена этой готовой сборки – 103400 ₽. Компьютер содержит следующие комплектующие:

Процессор Core™ i3-13100(F);

Видеокарта Palit GeForce RTX 4060 Dual [8GB, 3072 CUDA];

Жесткий диск SSD 512GB ADATA XPG SX8200 Pro [3350MB/s, Gen3];

Материнская плата MSI PRO B760M-G [DDR4];

Оперативная память (2 шт.) 8 GB ADATA XPG SPECTRIX D50 RGB Black [DDR4, 3600MHz];

Охлаждение ID-Cooling SE-224-XTS ARGB Black;

Блок питания 500W Deepcool PK500D [80+ Bronze];

Корпус MSI MAG FORGE M100 A.

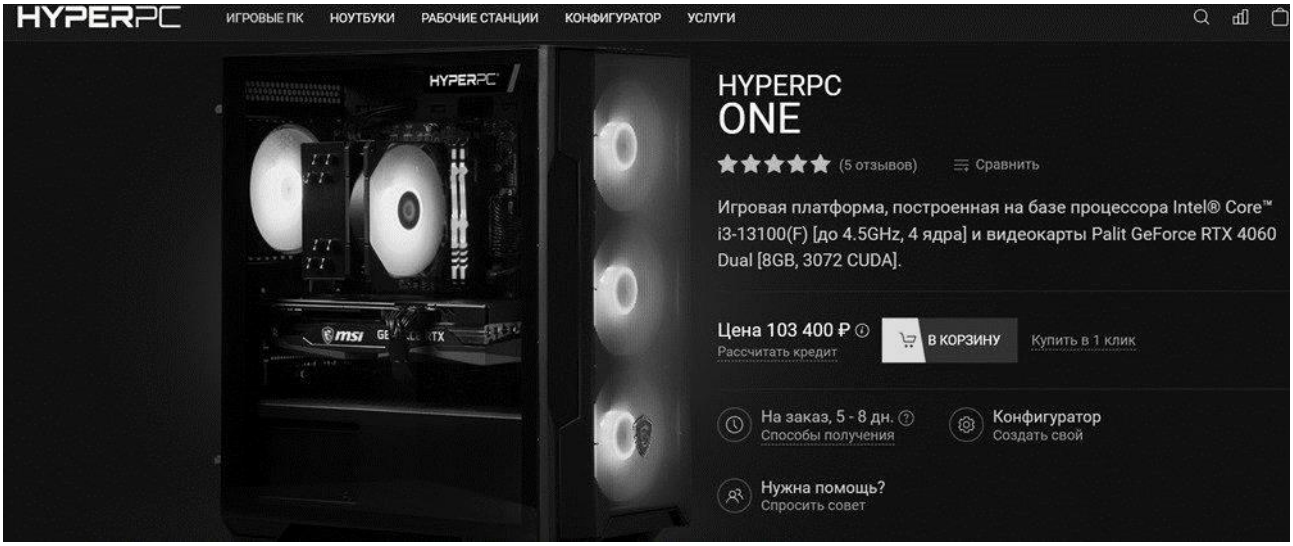


Рисунок 2 – Системный блок игровой Hyper PC ONE

Найдем в разных магазинах электроники такие же комплектующие и выпишем их цену. Поиск будет проводиться в магазинах DNS, e2e4, М.Видео, Эльдорадо, Ситилинк и Яндекс Маркет.

Список комплектующих для Hyper PC ONE и их цены представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Список комплектующих для Hyper PC ONE и их цены

Готовый компьютер HYPERPC ONE	DNS	e2e4	М.Видео	Эльдорадо	Ситилинк	Яндекс маркет	
ВИДЕОКАРТА Palit GeForce RTX 4060 Dual [8GB, 3072 CUDA]	34999	39700		46190	36150	44164	
ПРОЦЕССОР Intel® Core™ i3-13100(F) [до 4.5GHz, 4 ядра]	12599	14000			12490	13000	
МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА MSI PRO B760M-G [DDR4]	10499	13000		12199	8590	20890	
ОХЛАЖДЕНИЕ ID-Cooling SE-224-XTS ARGB Black	2899		3090	2820	3470	2511	
ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ 16GB ADATA XPG SPECTRIX D50 RGB Black [DDR4, 3600MHz, 2x8GB]	5399			5600			
SSD НАКОПИТЕЛЬ 512GB ADATA XPG SX8200 Pro [3350MB/s, Gen3]	3499			4560	3890	3943	
БЛОК ПИТАНИЯ 500W Deepcool PK500D [80+ Bronze]	4499	5500				5248	
КОРПУС MSI MAG FORGE M100A	4599	4900				5420	
Цена за готовую сборку 103400							76586

Из данной таблицы выбираем наиболее дешевые компоненты. Сложив все наиболее дешевые цены на компоненты, получим 76586 ₽, что дешевле готового ПК на 26814 ₽.

После проведения всего нашего анализа и отталкиваясь от сторонних мнений можно сделать вывод, что дешевле и надежнее собирать ПК самостоятельно, чем покупать готовый.

Литература

1. DNS – интерне магазин цифровой и бытовой техники по доступным ценам. URL: https://www.dns-shop.ru/ (дата обращения: 25.11.2023).

2. Эльдорадо – интернет-магазин электроники, цифровой и бытовой техники, выгодные цены, доставка по Москве и регионам. URL: https: //www.eldorado.ru (дата обращения: 25.11.2023).

3. М.Видео – интернет магазин цифровой и бытовой техники и электроники, низкие цены, большой каталог, отзывы. URL: https://www.mvideo.ru/ (дата обращения: 25.11.2023).

4. e2e4 – интернет-магазин e2e4 150000+ товаров| интернет-магазин e2e4 в Томске: компьютерная, цифровая и бытовая техника. URL: https://tomsk. e2e4online.ru/ (дата обращения: 25.11.2023).

5. Ситилинк – интернет-магазин техники, электроники, товаров для дома и ремонта. URL: https://www.citilink.ru/ (дата обращения: 25.11.2023).

6. Яндекс Маркет – интернет-магазин Яндекс Маркет – покупки с быстрой доставкой. URL: https://market.yandex.ru/ (дата обращения: 25.11.2023).

7. DNS Клуб – сообщество любителей и экспертов технологий. URL: https://club.dns-shop.ru/ (дата обращения: 25.11.2023).

ТЕНЕВАЯ ЭКОНОМИКА В СФЕРЕ ПАССАЖИРОПЕРЕВОЗОК ГОРОДА ТОМСКА

Я.Д. Степанова, студент каф. экономики

г. Томск, ТУСУР, zhenya.kozlov.11@yandex.ru
Научный руководитель: Н.Р. Давлетгареев, канд. экон. наук, доцент каф. экономики

Проект ГПО-2202 – Анализ теневой экономики в системе угроз национальной экономической безопасности

В муниципальных транспортных перевозках г. Томск присутствует сектор теневой экономикой. Основаниями для этого являются оплата наличными денежными средствами, а также отсутствие административных перевозчиков. Как способ решения данной проблемы предлагается ввести универсальную систему для безналичной оплаты и перейти от частных компаний перевозчиков к управлению под административным контролем.

Ключевые слова: *теневая экономика, муниципальный транспорт*

Введение. Различные сферы бизнеса часто переходят в сектор теневой экономики, для того, чтобы обогатиться и заработать больше, путем сокрытия свой настоящей прибыли, компании, занимающиеся пассажироперевозками так же

часто вовлечены в данной теневой сектор. Рассмотрение данной проблемы может помочь администрациям самостоятельных субъектов найти решение. Это приведет к более стабильной, качественной и продуктивной работе общественного транспорта, доступной и удобной для граждан субъектов.

В представленной работе будут проанализированы статистические данные по пассажиропотоку в городе Томске за 2022 год и представлены возможные решения по модернизации оплаты проездных билетов в общественных транспортных средствах по внутригородским маршрутам.

Исследовательская часть. В настоящее время большинство компаний по местным пассажироперевозкам переходят под управление администрации самостоятельного субъекта, однако не все перешли на данную систему. В городе Томске раньше существовала система работы транспортных маршрутных средств под управлением администрации, но в ходе развития истории 90-х – начала 2000-х годов, система работы несколько поменялась. В настоящее время городскими пассажироперевозками занимаются частные компании или индивидуальные предприниматели, из-за чего количество прибыли за день не всегда фиксируется должным (правдивым) образом, что является сокрытием настоящей прибыли. Такие выводы были сделаны базируясь на статистических данных и реальных наблюдениях.

Администрация города Томска влияет на частные компании путем установки единой цены на проезд, независимо от маршрута того или иного автобуса, которая растет с каждым годом все больше по запросам самих же организаций по перевозкам. Так же Администрация ввела новые, более удобные схемы маршрутов, запустила систему отображения информации о движении автобусов в интернете и на информационных табло, ввела терминалы безналичного расчета. При этом всем цены все еще растут и даже вводится вечерний тариф с повышение цены на проезд с 21:00 по местному времени.

Вопрос о теневой экономике в данной системе даже и не заметен, но наличный расчет все еще актуален среди населения. Насколько известно, у водителей маршрутных транспортных средств есть установленный план на день, который они обязательно должны выполнить по установленной норме, но никто не говорил, что за перевыполнение плана нужно отчитываться, мы не во времена СССР, когда за такое хвалили и награждали. Соответственно после перевыполнения плана, водители маршрутных средств присваивают разницу между своей реальной прибылью и планом на день. Отсюда и теневая экономика, то есть сокрытие реальной прибыли и присваивание средств в собственное владение.

Администрация города Томска в определенный год ввела терминалы для безналичного расчета для нескольких целей и одной из них является выявление реального дохода за день на том или ином маршруте, а также выявление реального пассажирооборота. Развитие транспортной системы города необходимо.

Для возможного решения можно ввести систему транспортных карт для удобства учета пассажиропотока, а также оборота денежных потоков в день на том или ином маршруте. Транспортные карты возможно будет получить/приобрести на вокзале города (это местоположение выбрано для приезжих), а также иных магазинах с различной публицистикой, расположенном на остановке маршрутных транспортных средств. Это позволит уменьшить отмывание денежных средств водителями маршрутных автобусных средств и, в дальнейшей перспективе, позволит перевести внутригородские маршруты из частных управлений, под административный контроль или наладить таким образом работу среди частных компаний.

Заключение. В результате проделанной работы можно понять, что теневой сектор присутствует в бюджете государства и как решение остается только сдерживать ее в определенных, безопасных для экономики страны в целом объемах, а также в налаживании системы пассажирских перевозок, для сокращения данного теневого сектора.

Литература

1. The shadow economy – a critical analysis. GRIN. URL: https://www.grin.com/document/141912 (дата обращения: 07.11.2023).

2. Скрытая теневая экономика. UnitedTraderMagazine. URL: https://utmagazine.ru/posts/15841-skrytaya-tenevaya-ekonomika (дата обращения: 07.11.2023).

3. Причины возникновения и последствия теневой экономики. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prichiny-vozniknoveniya-i-posledstviya-tenevoy-ekonomik (дата обращения: 07.11.2023).

ПРОБЛЕМА БЕЗДОМНЫХ ЖИВОТНЫХ И СПОСОБЫ ЕЁ РЕШЕНИЯ

Е.А. Сычевская, А.А. Нечаева, А.А. Саликова,
студенты каф. менеджмента

г. Томск, ТУСУР,elizaveta.sychevskaya@mail.ru, alinkadudina8562@gmail.com, aa.salikova@mail.ru
Научный руководитель: Е.А. Гайдук, ст. преподаватель каф. менеджмента

Проект ГПО КАФ-МЕНЕДЖ 1706 – Организация волонтерской деятельности экономического факультета ТУСУРа

В данной статье рассматривается проблема бездомных животных и отсутствие в обществе комплексного подхода к решению данной проблемы. Объектом исследования являются бродячие животные. Цель работы – привлечь внимание к проблеме бездомных животных и предложить пути ее решения. В первой части работы рассмотрена статистика по выявленной в Томской области проблеме бездомных животных. Во второй части представлены способы борьбы с бродяжничеством животных, которые осуществляются на данный момент. В третьей части предложено наиболее оптимальное решение проблемы, выявленное путем анализа всего вышеперечисленного.
Ключевые слова: *бездомные животные, приют для бездомных животных, стерилизация, вакцинация, отлов*

Проблема отношения к животным в обществе является весьма актуальной и не имеющей эффективного способа ее решения. В Томске за первое полугодие 2023 года было выловлено более 250 бродячих собак [1]. По данным Известий в некоторых регионах число бездомных животных доходит до 20 тысяч [2]. Беспризорные животные представляют угрозу для людей, являются источниками заболеваний, в частности бешенства.

Проблема бездомных животных существует давно, но ее решение постоянно оттягивается. В данный момент на территории страны существует только 419 приютов для бездомных животных и 219 пунктов передержки [3]. Основной причиной катастрофической нехватки приютов являются финансы. На содержание небольшого приюта, рассчитанного на 130 собак, по словам руководителя томского частного приюта «Дог Хаус» Галины Майер, в среднем требуется 150 тысяч рублей в месяц [4]. В настоящее время в Томской области нет регулярного финансирования приютов для бездомных животных, по этой причине приюты полностью находятся на попечении неравнодушных людей. Стоит заметить, что для повышения эффективности работы частных приютов для животных, зоозащитных организаций необходима координация их деятельности и поддержка со стороны власти.

В области из государственных мер по борьбе с бродячими животными существует только система ОСВВ (отлов – стерилизация – вакцинация – выпуск). Но количество животных на улицах города не становится меньше, они все равно через время возвращаются в городскую среду.

Также стоит упомянуть новый закон о бездомных животных, который разрешает регионам при желании устанавливать свои правила обращения с бездомными животными [5]. В этом случае также могут не применяться отдельные положения федерального закона, включая те, которые запрещают калечить и убивать животных при отлове. Следовательно, данный факт может привести к негуманным методам борьбы с бездомными животными.

Проблему бездомных животных возможно решить только при комплексном подходе государства, выделяя денежные средства не только на программу ОСВВ, но и на содержание приютов. Необходимо пропагандировать важность стерилизации среди владельцев домашних питомцев, поскольку именно они являются основной причиной пополнения бродячих стай. Нужно правильно формировать общественное мнение о причинах и пагубности для людей и животных состояния бездомности, предотвращая выкидывание.

Литература

1. Аргументы и факты tomsk.aif.ru. URL: https://goo.su/v2Z5eb, свободный (дата обращения: 18.11.2023).

2. Известия. URL: https://iz.ru/search?type=, свободный (дата обращения: 18.11.2023).

3. Парламентская газета. В Совете Федерации подсчитали количество приютов для бездомных животных в России. URL: https://www.pnp.ru/social/v-sovete-federaci-podschitali-kolichestvopriyutov-dlya-bezdomnykh-zhivotnykh-v-rossii.html, свободный (дата обращения: 18.11.2023).

4. Риа Томск. Дороже, чем ребенок: сколько тратят томские приюты на содержание собак. URL: https://goo.su/y66F, свободный (дата обращения: 18.11.2023).

5. Статья Ведомости. URL: https://goo.su/dQ3PB свободный (дата обращения: 18.11.2023).

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО КУРСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ СЕРВИСОВ

Г.Д. Тарасенко, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, tarasenkogd@gmail.com
Научный руководитель: В.А. Семиглазов, канд. техн. наук, доцент каф. УИ

Проект ГПО-2103 – Разработка программ ДПО по профилю кафедры

В статье рассматривается возможность применения нейросетей, как инструмента для разработки учебного курса по существующей дисциплине, а также рассказывается о конкретных инструментах, которые можно использовать для решения тех или иных задач.
***Ключевые слова**: нейросети, обучение, инструмент*

В последние годы популярность нейросетей набирает обороты и притягивает внимание огромного количества пользователей. Практически каждый из нас так или иначе успел повзаимодействовать с искусственным интеллектом для решения простых запросов или с целью развлечения, но что будет если использовать его для более масштабных целей?

На самом деле, ИИ можно найти большое практическое применение, так как он способен не просто анализировать информацию, но и выдавать действительно грамотные результаты, с которыми можно работать. Мы решили попробовать найти этому применение в создании учебного курса по дисциплине «Промышленные технологии и инновации».

Целью нашей работы была полноценная упаковка курса от определения результатов обучения (РО) на начальном этапе разработки, до создания сценариев занятий, непосредственно проводимых для студентов. При решении данной цели была создана дорожная карта работы (таблица 1).

Таблица 1 – Дорожная карта работы

1. Начало разработки. Компетенции курса (К)
1.1 Определение результатов обучения (РО)
1.2 Подбор литературы для формирования наполнения курса
1.3 Подбор дополнительной литературы для самостоятельного обучения
2. Структура курса, соотнесенная с часами и РО
2.1 Общая структура курса
2.2 Разделы лекционных занятий по часам
2.3 Темы практических занятий по разделам по часам
3. Подготовка сценариев по занятиям
3.1 Лекции
3.2 Практики
3.3 Самостоятельная работа (СР) – вопросы, задания

После определения основных этапов разработки мы перешли к реализации, выбирая для себя наиболее подходящие инструменты в виде нейронных сетей. Так для этапа начала разработки компетенций курса было использовано несколько нейронных сетей, таких как: ChatGPT [1], Bard AI Google bot [2], ChatGPT | Я есть Грут [3], LiftWeb [4] и Perplexity [5].

Одной из основных задач при работе с нейросетями является формирование запроса. Чем более точно и грамотно он составлен, тем более чёткий и ёмкий результат будет получен в дальнейшем. Так для получения необходимого результата нами были сделаны запросы по указанным выше пунктам дорожной карты.

Пример запроса: Подбери результаты обучения, если Индикатор достижения компетенции звучит так – Знает концепцию индустрии 4.0, теорию технологических укладов, понятие промышленной революции, модели управления инновациями.

Итоговый РО для курса по результатам работы выбранных сервисов:

Знания. ОПК-9.1. Знает концепцию индустрии 4.0, теорию технологических укладов, понятие промышленной революции, модели управления инновациями

1. Знания основных понятий, концепций, принципов и характеристик, связанных с индустрией 4.0, таких как интернет вещей (IoT), облачные вычисления, искусственный интеллект (AI), блокчейн, цифровая трансформация, автоматизация производства и т.д.; знания примеров применения концепции индустрии 4.0 в различных отраслях, таких как производство, логистика, здравоохранение и др.

2. Знание истории промышленных революций и основных этапов развития промышленности, включая первую, вторую, третью и четвертую промышленные революции; знание ключевых характеристик каждой промышленной революции и их влияния на экономику и общество.

3. Знание технологических укладов и их роль в изменении экономических и социальных систем, анализ факторов, влияющих на изменение технологических укладов и их последствий для общества и бизнеса.

4. Знание основных моделей и подходов к управлению инновациями, включая модель "Инновационного цикла", линейная модель, модель инновационной цепочки, концепцию "Открытых инноваций" и др.; понимание основных этапов процесса управления инновациями, включая генерацию идеи, разработку, коммерциализацию и масштабирование инноваций.

5. Готовность к применению полученных знаний и концепций для разработки инновационных проектов и стратегий в соответствии с потребностями и требованиями современного бизнеса.

После формирования РО мы перешли к поиску подходящей литературы, которая могла бы лечь в основу курса или же послужить инструментом для дополнительного изучения дисциплины студентами. Здесь мы были вынуждены

столкнуться с проблемой, заключающейся в том, что нейросети, используемые нами ранее, выдавали в результате несуществующий перечень названий и авторов. Поэтому стандартный перечень нейросетей не подходит для решения поставленной задачи.

Тем не менее в процессе нами была найдена ещё одна нейросеть под названием NextThreeBooks [6]. С её помощью можно подобрать литературу по определенным критериям и мини-запросу. Главной особенностью является то, что данная нейросеть способна найти литературу исключительно зарубежных авторов, тем не менее свою задачу она выполняет и использовать её в рамках поиска подходящей литературы возможно. Подбор отечественной литературы будет необходимо осуществлять классическими методами.

Далее мы перешли к следующему этапу работы – созданию структуры курса, исходя из полученных РО и необходимого количества часов из характеристик объема дисциплины и видов учебной деятельности. Нами были выдвинуты запросы отдельно для каждого вида учебной деятельности: лекций, практик и самостоятельных работ. В ходе работы нами были использованы следующие нейронные сети: ChatGPT [1], Bard AI Google bot [2], ChatGPT | Я есть Грут [3].

Пример запроса: Определить разделы курса «Промышленные технологии и инновации» (Лекции 28 часов), направленные на достижения результатов обучения: *итоговый перечень*.

Исходя из результатов, полученных после введения запросов и их последующей обработки, мы пришли к следующей структуре учебного курса:

Разделы лекционных занятий 28 ч.

1. Введение в промышленные технологии и инновации (8 ч):

– Определение промышленных технологий и их роль в современном мире. Знакомство с основными понятиями и терминами в области промышленных технологий и инноваций. (2 ч)

– История развития промышленных технологий: Основные этапы развития промышленности и технологий. Исторические примеры успешных инноваций и их влияние на общество. (2 ч)

– Введение в индустрию 4.0 и промышленные революции. Основные понятия, концепции и характеристики индустрии 4.0, такие как IoT, облачные вычисления, AI, блокчейн и другие. Основные континентальные промышленный стратегии. Примеры применения концепции индустрии 4.0 в различных отраслях. (4 ч)

2. Технологические уклады и их роль в изменении экономических и социальных систем (6 ч):

– Основные концепции и принципы технологических укладов. (2 ч)

– Технологические процессы в промышленности. Основные типы технологических процессов (производственные, логистические, управленческие и др.). (2 ч)

– Факторы, влияющие на изменение технологических укладов и их последствия для общества и бизнеса. Анализ и оптимизация технологических процессов. (2 ч)

3. Модели и подходы к управлению инновациями (8 ч):

– Этапы процесса управления инновациями: генерация идеи, разработка, коммерциализация и масштабирование инноваций. (2 ч)

– Основные модели управления инновациями, такие как «Инновационный цикл», линейная модель, модель инновационной цепочки, концепция «Открытых инноваций» и другие. (4 ч)

– Инновации в промышленности. Роль инноваций в развитии промышленности. Виды инноваций (технологические, организационные, маркетинговые и др.). Процесс разработки и внедрения инноваций. (2 ч)

4. Применение знаний и концепций для разработки инновационных проектов и стратегий (6 ч):

– Адаптация полученных знаний и концепций к конкретным условиям организации или отрасли. (2 ч)

– Разработка инновационных проектов и стратегий в соответствии с потребностями и требованиями современного бизнеса. (2 ч)

– Практические примеры и кейсы. Анализ успешных примеров внедрения технологий и инноваций в промышленности. Рассмотрение конкретных кейсов и задач, связанных с промышленными технологиями. (2 ч)

После формирования общей структуры курса и разделов внутри него, мы перешли к реализации третьего этапа – подготовке сценариев занятия. Для этого нами была выбрана одна из тем для каждого вида учебной деятельности, а по ней были сформированы запросы, которые мы пропустили через те же три нейросети: ChatGPT [1], Bard AI Google bot [2], ChatGPT | Я есть Грут [3].

Пример запросов:

1. Сценарий лекционного занятия по введению в промышленные технологии и инновации на тему: Определение промышленных технологий и их роль в современном мире. Знакомство с основными понятиями и терминами в области промышленных технологий и инноваций. Длительность 90 минут. Разработать цель работы, содержание работы и ход работы.

Результат обработки ответов сервисов:

Сценарий лекционного занятия.

Тема: Определение промышленных технологий и их роль в современном мире. Знакомство с основными понятиями и терминами в области промышленных технологий и инноваций.

Цель: Ознакомить слушателей с определением промышленных технологий, их ролью в современном мире и основными понятиями и терминами в области промышленных технологий и инноваций.

Содержание:

1. Введение (5 мин):

– Представление темы и ее актуальность.

– Объяснение целей и задач данного занятия.

2. Определение промышленных технологий (15 мин):

– Разъяснение понятия «промышленные технологии» и их значение в современном мире.

– Примеры промышленных технологий, используемых в различных отраслях.

3. Роль промышленных технологий в современном мире (20 мин):

– Обсуждение влияния промышленных технологий на экономику и общество.

– Приведение примеров успешного применения промышленных технологий и их влияние на развитие отраслей.

4. Основные понятия и термины в области промышленных технологий и инноваций (40 мин):

– Представление и объяснение основных терминов и понятий в области промышленных технологий, таких как автоматизация производства, цифровизация, IoT, 3D-печать и другие.

– Обсуждение примеров применения данных технологий и их влияния на индустрию.

5. Заключение (10 мин):

– Подведение итогов лекции.

– Выделение основных выводов и значимости изучаемой темы.

– Ответы на вопросы слушателей.

Ход лекции:

– Лекция будет проводиться в формате презентации, с использованием графиков, диаграмм и примеров.

– Важно активно взаимодействовать с аудиторией, задавая вопросы и стимулируя обсуждение.

– Приведение практических примеров и иллюстраций, чтобы слушатели могли лучше понять основные термины и понятия.

– По окончании лекции предоставить возможность для задания вопросов и обсуждения более глубоких аспектов темы.

По итогам проделанной работы мы пришли к выводу, что при поддержке нейросервисов можно создать действительно рабочие системы и схемы, находящие применение в реальном рабочем процессе. Конечно, здесь не обходится без

человеческого участия – проведения выборки и анализа информации, тем не менее помощь ИИ значительно сокращает затраты временных ресурсов и помогает создать базу, с которой можно работать в дальнейшем.

В будущем возможно использование нейросетей не только для создания структуры курса и сценариев занятий, но и для дальнейшего его сопровождения и наполнения: создания инфографики, фонда оценочных средств (ФОС), презентаций и пр. Для этих целей тоже можно подобрать ряд инструментов и оптимизировать организацию образовательного процесса.

Литература

1. ЧатGPT. Бесплатная нейросеть на русском языке. URL: https: //t.me/GPT_onlinebot, свободный (дата обращения: 17.11.2023).

2. Bard AI Google bot. Большая языковая модель, обученная на огромном объеме текстовых данных. URL: https://t.me/bard_ai_google_bot, свободный (дата обращения: 17.11.2023).

3. ChatGPT | Я есть Грут. Языковая модель искусственного интеллекта. URL: https://t.me/Marti_free_bot, свободный (дата обращения: 17.11.2023).

4. LiftWeb. Нейросеть для написания текста. URL: https://liftweb.ru/, свободный (дата обращения: 17.11.2023).

5. Perplexity. Бесплатный поисковой бот. URL: https://www.perplexity.ai/, свободный (дата обращения: 17.11.2023).

6. NextThreeBooks. Инструмент, который предоставляет персонализированные рекомендации по книгам. URL: https://www.nextthreebooks.com/, свободный (дата обращения: 17.11.2023).

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ГИБКИХ МЕТОДОЛОГИЙ В ПРОЕКТАХ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

В.А. Колупаева, А.С. Федорова, студенты каф. ЭБ

г. Томск, ТУСУР, victoriaschiriaewa@yandex.ru, anas_03@inbox.ru
Научный руководитель: Н.А. Козлова, инженер лаб. ЭЭиС каф. КИБЭВС, А.С. Колтайс, ст. преподаватель каф. ЭБ

Проект ГПО ЭБ-2301 – Разработка электронного курса по профессии Системный аналитик

Проведен анализ масштабов внедрения Agile подходов в проектах российских компаний. Данные для проведения анализа были взяты на основании опросов специалистов, которые применяют Agile в бизнесе. Опрос проводился компаний ScrumTrek.

Ключевые слова: *гибкие методологии, доля применения, Agile, IT*

В современном развивающемся мире компании активно внедряют гибкие методологии проектного управления с целью эффективного управления своими проектами. Это позволяет гибко реагировать на изменения условий рынка. Согласно исследованиям «Международной ассоциации управления проектами», использование методологий проектного управления, а также современных инструментов с учетом характеристик реализуемого проекта, позволяет сэкономить 20–30% временных ресурсов и до 15–20% финансовых. Однако, стоит учитывать риск того, что при неверно подобранной под специфику проекта методологии, данные показатели окажутся ложными. Так как наступление данного риск влечет за собой потерю исчерпывающих себя ресурсов, а также недостижение целей проекта.

Гибкие методологии подразумевают разделение проекта на задачи и этапы, что дает возможность команде проекта учитывать обратную связь от всех заинтересованных сторон, переоценивать результаты работы и применять циклический подход. Основные подходы, которые используют российские компании: Scrum, Kanban и собственный подход [1]. Scrum – фреймворк, предназначенный для решения нетривиальных задач, для эффективного и творческого создания продуктов с максимально возможной ценностью. Kanban – система организации производства и снабжения, позволяющая реализовать принцип «точно в срок» [2].

Основные преимущества таких методологий заключаются в следующем: гибкость и открытость к любым изменениям, сниженные риски провала, устойчивость к срыву сроков, высокая скорость реакции на проблемы [3].

Масштабы применения гибких методологий представлены с помощью сводного графика показателей с 2020 по 2022 года на рисунке 1. Показатели взяты на основании данных опросов, проводимых компанией ScrumTrek [4].

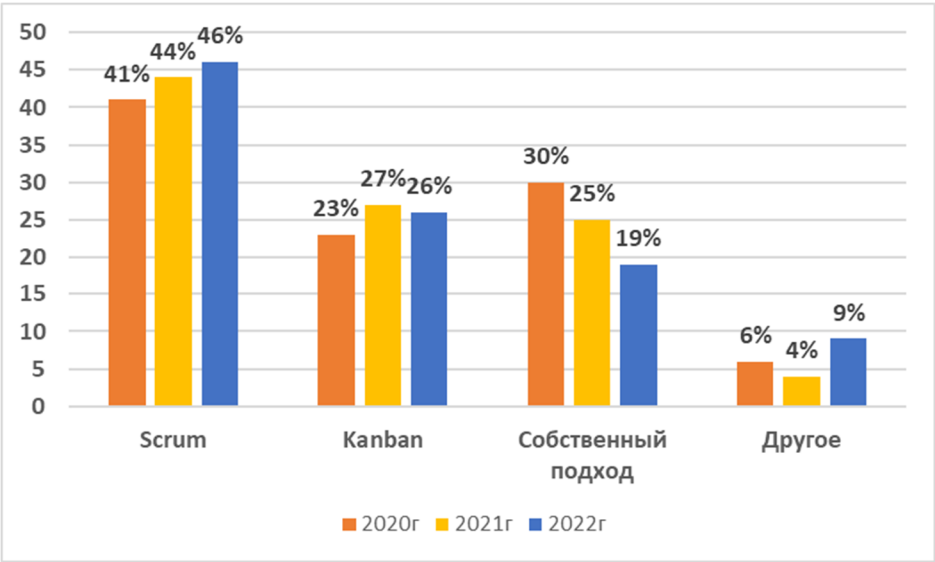


Рисунок 1 – Популярность Agile в России 2020–2022 гг.

По состоянию на 2020 год наблюдалось распространение Agile не только в IT, но и в других сферах. В России выросла доля Kanban. Этот рост был заметен и ранее, но в 2020 году Kanban в качестве основного метода разработки применяло 23% участников исследования, преимущественно в IT сфере. Её популярность была обусловлена необходимостью повышения прозрачности ведения проекта. В общемировом исследовании доля Scrum была очень высока в 2020 году – 58%. В России показатель применения данной методологии составлял 41%. Вероятно данная разница в показателях обусловлена ростом зрелости команд и организаций в России, ведь с ростом они неизбежно начинают экспериментировать и комбинировать использование различных инструментов, в свою очередь Scrum – очень простой и понятный фреймворк, который прекрасно показывает себя на старте Agile-трансформации. Доля собственных комбинированных Agile-подходов в России составляла 30%. Выгоды от внедрения Agile подходов: улучшилось управление имеющими приоритетами, улучшилась прозрачность ведения проектов и повысилась мотивация команд.

На 2021 год было отмечено увеличение количества отраслей, применяющих Agile, в сравнении с 2020 год. Доля участников исследования из IT-сферы была эквивалента доли участников из финансовой сферы. Касаемо популярности применения других Agile подходов, стоит отметить положительную динамику роста доли применения Kanban. В сравнении с 2020 годом, в 2021 году данный показатель вырос на 4%. Менее стремительный рост популярности, в сравнении с Kanban, наблюдался у Scrum. Доля его применения участниками опроса в 2021 году составила 44%, что на 3% выше показателя предыдущего года. Показатель применения собственных комбинированных Agile-подходов в России составлял 25%. В 2021 году применение данного подхода сократилось в сравнении с 2020 годом. Итоги внедрения Agile подходов: улучшилось управление имеющими приоритетами, улучшилась прозрачность ведения проектов и обеспечена согласованность работы бизнеса и IT.

В 2022 году доля участников опроса, применяющих Scrum в России составляла 46%. Доля применяющий Kanban в России – 26%. Стоит отметить отрицательную динамику касаемо доли применения собственных подходов. Как было отмечено ранее в 2021 году данный показатель был ниже на 5% в сравнении с 2020 годом. В 2022 году данный показатель имел значение 19%, что на 6% ниже в сравнении с 2021 годом. Предположительно, такое снижение показателя связано с уменьшением в опросе доли компаний на этапе пилотирования Agile. Результаты внедрения Agile подходов: улучшилось управление имеющими приоритетами, согласованность ведения бизнеса и IT, повысилась производительность.

Результаты анализа показывают, что 5 основных ожиданий от Agile подходов у российских компаний [4]:

1) управление имеющимися ресурсами;

2) согласованность бизнеса и IT;

3) повышение качества продуктов;

4) улучшение прозрачности ведения проектов;

5) увеличение производительности.

На протяжении 3-х лет основными выгодами введения Agile подходов для российских компаний являются [5]:

1) управление имеющимися приоритетами;

2) улучшение прозрачности ведения проектов;

3) обеспечение согласованности бизнеса и IT и др.

Таким образом, у респондентов ScrumTrek, применяющих Agile подходы по управлению проектами, прослеживается совпадение ожиданий и выгод от внедрения гибких методологий.

В заключении, применение гибких методологий организациями с 2020 по 2022 год возросло. Организации, которые готовы изменить свой подход к управлению проектами и адаптироваться к новым требованиям, могут получить значимые преимущества в конкурентной среде.

В будущем следует ожидать дальнейшего распространения гибких методологий и углубления понимания их эффективности и применимости в различных сферах. [5]

Литература

1. Методологии управления проектами: 10 эффективных методик. URL: https://aspro.cloud/pm/docs/10-effective-methods/ (дата обращения: 05.10.2023).

2. Терентьева З.С., Хализова И.А. Гибкие методы управления проектами, анализ и сравнение // АНИ: экономика и управление. 2019. № 1 (26). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gibkie-metody-upravleniya-proektami-analiz-i-sravnenie (дата обращения: 05.10.2023).

3. Методологии управления проектами. URL: https://practicum.yandex.ru/blog/metodologii-upravleniya-proektami/ (дата обращения: 05.10.2023).

4. Отчеты об исследовании Agile в России. URL: https://scrumtrek.ru (дата обращения: 05.10.2023).

5. Короходкина Ю.И., Гагарина С.Н. Современные методы управления проектами // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 1-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-upravleniya-proektami-1 (дата обращения: 15.10.2023).

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНИВАНИЮ СООТВЕТСТВИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ТРЕБОВАНИЯМ РЫНКА ТРУДА

В.А. Викулин, И.В. Коротков, студент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, mrvlozar@mail.ru
Научный руководитель: А.А. Захарова, д-р техн. наук, проф. каф. АСУ

В статье рассматривается проблема соответствия образовательной программы требованиям рынка труда. Предлагается использовать совокупность двух методов для оценивания данного соответствия. Ставится задача разработки информационной системы.
Ключевые слова: *образовательная программа, требования рынка труда, оценка соответствия, экспертная оценка, статистические данные.*

Введение. В современном мире, где изменения в сфере технологий и экономики оказывают существенное влияние на требования рынка труда, вопрос об актуальности и соответствия образовательных программ (ОП) становится более важным, чем когда-либо. Для успешной интеграции выпускников в профессиональную среду необходимо не только обеспечить им фундаментальные знания, но и учитывать современные требования и ожидания работодателей.

В данном контексте информационные системы оценки соответствия образовательной программы требованиям рынка труда становятся эффективным инструментом для обеспечения качественного образования и подготовки специалистов. Эти системы не только помогают выявлять разрывы между содержанием образовательных программ и потребностями рынка, но и предоставляют возможности для оперативной коррекции учебных планов и методик.

Цель исследования – анализ методов оценки соответствия образовательных программ требованиям ранка труда для реализации в разрабатываемой информационной системе.

Формирование образовательных программ на основе компетентностного подхода. Компетентностный подход строится вокруг формирования у обучающегося компетенций – набора знаний, умений и качеств, которые необходимы для эффективного выполнения определенного вида профессиональной деятельности.

Приобретение определенных компетенций и становится основной целью и результатом обучения. Образование, основанное на компетентностном подходе имеет прикладную направленность, то есть обучающийся, усвоивший образовательную программу, имеет необходимые компетенции (знания, умения) и с их помощью готов решать определенные практические задачи [1]. Тогда следует разделение компетенций на три группы: универсальные, общеобразовательные и специальные.

Помимо формирования принципов и требований к образовательной программе необходимо учитывать и актуальность компетенций, получаемых в процессе обучения. Необходимо постоянное обновление подходов и технологий, направленных на формирование профессиональных компетенций обучающегося. Так же изменениям подвержена и компетентностная модель выпускника, как цели образования.

Методы и подходы для оценивания соответствия образовательной программы требованиям рынка труда. Для оценки качества и эффективности разработанных образовательных программ существуют различные методы и подходы оценивания их соответствия требованиям рынка труда.

Методы для оценки образовательной программы основываются на двух подходах: экспертная оценка и оценка, основанная на статистических данных.

Экспертная оценка представляет собой процедуру получения информации на основе мнения экспертов, с целью учета в последующем процессе оценивания. В качестве экспертов принимаются специалисты, обладающие опытом в конкретной области знаний, способные представить обоснованное мнение относительно рассматриваемого явления.

Один из предложенных методов предполагает использование следующих критериев – материально техническое обеспечение, взаимодействие с обществом работодателей, учебно-методические программы, результаты трудоустройства выпускников и прочее [2]. Для оценки была предложена следующая модель оценки образовательной программы требованиям рынка труда по формуле (1):

$$P = k_1U + k_2M + k_3R + k_4T, \quad (1)$$

где k_1, k_2, k_3, k_4 – возможные весовые коэффициенты, необходимые для приведения данных к единой шкале нормирования.

Каждая из характеристик *U*, *M*, *R*, *T* содержит в себе критерии, необходимые для более полной и точной оценки характеристик:

U – учебно-методическое ОП;

M – материально техническое и научное обеспечение ОП;

R – взаимодействие с работодателями ОП;

T – результаты трудоустройства выпускников.

Данная методика дает балльную оценку соответствия образовательных программ требованиям рынка труда [3].

В [3] была предложена оценка, основанная на статистических данных – метод, основанный на сборе, обработки и интерпретации полученных результатов. Для оценки соответствия образовательных программ требованиям рынка труда, необходимо:

– сформировать эмпирическую базу, основанную на отборе данных из открытых источников (например HH.ru) по интересующим нас критериям;

– определить компетенции, необходимые для анализа;

– произвести расчет частоты упоминания компетенций в ранее сформированной эмпирической базе;

– описать и оценить интересующие нас значения характеристик через уровень влияния фактора.

В результате расчетов, проведенных на основе отобранных данных по переделенным критериям, будут получены данные, которые будут показывать те компетенции, которые необходимы для работодателей. Основываясь на этой информации, можно будет оценить степень соответствия образовательной программы требованиям рынка труда.

Однако описанные методы оценки, как и многие другие, имеют свои недостатки. Так для экспертной оценки можно выделить следующие недостатки:

– ограниченность знаний – эксперты могут быть ограничены своими собственными знаниями и опытом, что может привести к узкому взгляду на проблему и неверным или ошибочным выводам;

– субъективность – эксперты могут подвергаться воздействию личных предубеждений, внешних влияний или давления, что может дать искаженные результаты.

Оценке на основе статистических данных присущи следующие недостатки:

– ограниченность данных – некоторые аспекты реального мира могут быть сложны для измерения или могут быть отражены неполнотой данных, следовательно сделанные выводы будут не достоверны;

– неверные представления из-за выборки – недостаточная или неудовлетворительная выборка может привести к неверным представлениям о исследуемой области;

– изменчивость данных во времени – данные могут устареть или перестать быть актуальными, что приведет к неверным прогнозам и решениям.

Заключение. Рассмотрев два метода оценки, был сделан вывод, что осуществлять оценку соответствия образовательных программ требованиям рынка труда необходимо на основании обоих представленных методов, так как при их синергии можно добиться более точных и качественных результатов оценки.

Информационная система должна реализовать следующий функции:

– загрузку образовательной программы в информационную систему;

– сбор данных из открытых источников о компетенциях рынка труда;

– организацию процедуры экспертного оценивания;

– вывод отчета о соответствии ОП требованиям рынка труда.

Литература

1. Троянская С.Л. Основы компетентностного подхода в высшем образовании. Издательский центр «Удмуртский университет», 2016. 176 с.

2. Шамсутдинова Т.М., Прокофьева С.В. Оценка практикоориентированности профессиональных образовательных программ при подготовке IT-специалистов // Профессиональное образование и рынок труда. 2023. Т. 11, № 1. С.89–106.

3. Баева О.Н., Шерстянкина Н.П., Выявление востребованных на рынке труда компетенций // Экономика труда, 2018. Т. 5. С. 835–850.

СРАВНЕНИЕ TILDA И FIGMA В СОЗДАНИИ ЛЕНДИНГА

П.А. Шенцова, Я.Д. Зыкова, студенты каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, yana.d.zykova@gmail.com
Научный руководитель: Т.А. Байгулова, ст. преподаватель каф. УИ

Проект ГПО УИ-2301 – Изучение основ по формированию фирменного стиля компании

Создание лендинга 2023 году является важной задачей для многих бизнесов и маркетологов, лендинг позволяет выделить продукт или услугу среди конкурентов, также продемонстрировать преимущества продукта, предложения, склонить к совершению сделки. В данной статье сравниваются два популярных инструмента – Тильда и Фигма – для создания лендинга.
Ключевые слова: *Figma, Tilda, лендинг*

Начиная с 2012 года, маркетологи активно используют инновационный инструмент под названием лендинг пейдж (или landing page на английском языке) [1]. Лендинг, также известный как страница привлечения, служит для презентации товара или услуги. Это одностраничный сайт, где подробно описываются преимущества продукта, демонстрируются его функции и варианты использования, а также размещаются отзывы клиентов.

Главная цель лендинга – подтолкнуть потенциального клиента к выполнению определенных действий, таких как оставить заявку, зарегистрироваться, приобрести товар или заказать услугу, что в свою очередь приведет к преобразованию из потенциального в реального клиента компании.

Так как Tilda и Figma являются одними из самых популярных сервисов по созданию лендингов на 2023 [2], для быстрой и удобной работы важно понимать какие функции эффективнее выполнять в Tilda, а какие в Figma. Поэтому мы провели сравнительный анализ функционала этих двух сервисов.

Разберем функционал Figma. В Figma активно работают профессионалы разных сфер – маркетологи, разработчики веб-порталов, менеджеры, дизайнеры. Здесь предоставляется возможность создавать и редактировать интерфейс, разрабатывать интерактивные прототипы будущих сайтов, создавать векторную графику, иллюстрации и разнообразные приложения. Это уникальное рабочее

окружение, которое позволяет команде специалистов работать совместно в сфере дизайна. С одной стороны, разработчик всегда в курсе последних изменений макетов, а менеджеры могут наблюдать за процессом реализации проекта. Заказчик также остаётся в курсе происходящего и имеет возможность оставлять комментарии, вносить правки и делать свои пожелания прямо в редакторе.

У Figma есть несколько ключевых преимуществ, почему ее стоит выбрать для совместной работы.

1. Облачный сервис. Figma – это онлайн-редактор, поэтому все результаты совместной работы хранятся в облаке, к которому имеют доступ все участники проекта. Все изменения могут быть отслежены в любой момент. Коллеги могут наблюдать за работой других участников команды. Если что-то пошло не так, всегда есть возможность восстановить резервную копию.

2. Кросс-платформенность. Сервис Figma подходит для работы с любого браузера и операционной системы. Вы можете создавать проекты на компьютере, ноутбуке или планшете (даже на смартфоне, если вам так удобнее). Нет необходимости скачивать дополнительные программы или приложения, все просто и удобно.

3. Обратная связь. Когда команда специалистов работает над проектом, важно, чтобы каждый из них мог своевременно делать замечания и вносить изменения. Figma позволяет оставлять комментарии и сохранять всю историю переписки участников.

Разберем функционал Tilda. Tilda – это конструктор сайтов, который был официально представлен миру в 2014 году и предназначен для того, чтобы создавать стандартные и уникальные порталы [3]. На сегодняшний день он является весьма востребованным за счет своей простоты. Здесь можно создать, пожалуй, любой ресурс с эксклюзивным дизайном. Используйте стандартные шаблоны, которые не требуют написания кода.

Используя Tilda в процессе обучения веб-дизайну, вы получите несколько преимуществ, которые стали ключевыми факторами в популярности этого конструктора.

Основные преимущества Tilda:

1. SEO-оптимизация. Каждый сайт, созданный в Tilda, легко индексируется поисковыми системами (Яндекс, Google и другие), что позволяет его эффективно продвигать и добиться высоких позиций в поисковых результатах по определенным ключевым запросам.

2. Сборка по блокам. Создание сайта в Tilda осуществляется путем компоновки отдельных блоков, которые могут быть легко изменены и перемещены в соответствии с вашими потребностями, похоже на процесс сборки конструктора.

3. Готовые макеты страниц: если вы не желаете изобретать велосипед, Tilda предоставляет готовые макеты страниц, где вы можете разместить свой

уникальный контент. Таким образом, ваш сайт будет выглядеть индивидуально и вам не придется сталкиваться с проблемами авторских прав.

Оба инструмента, как Figma, так и Tilda, предлагают функциональности для коллаборации и командной работы. Они позволяют пользователям одновременно работать над проектом, избегая проблем синхронизации и конфликтов версий.

Однако, Figma предлагает более продвинутые инструменты для командной работы. Она позволяет одновременно просматривать, комментировать и редактировать документы разными участниками, отмечая авторство каждого изменения. Figma также предоставляет возможность управлять правами доступа к файлам, что полезно при работе с большим количеством участников проекта.

С другой стороны, Tilda в основном ориентирована на индивидуальных пользователей и предлагает ограниченные возможности для совместной работы. Однако она имеет функцию Гостевого доступа, которая позволяет приглашать других пользователей для просмотра и комментирования проектов, даже если они не являются полноценными участниками команды.

Литература

1. Landing page. Особенности и область применения. URL: https: //aspro.cloud/pm/docs/10-effective-methods/ (дата обращения: 08.10.2023).

2. Программы для веб-дизайнера на Tilda. URL: https://cyberleninka.ru/ article/n/gibkie-metody-upravleniya-proektami-analiz-i-sravnenie (дата обращения: 26.10.2023).

3. Веб-дизайнер на Tilda и Figma: кто такой и как им стать с нуля. URL: https://practicum.yandex.ru/blog/metodologii-upravleniya-proektami/ (дата обращения 05.11.2023).

Секция 9. ЭНЕРГЕТИКА И СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

ЭНЕРГОПРЕОБРАЗУЮЩАЯ АППАРАТУРА ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

А.Ю. Бадмаев, И.Н. Дуров, Р.А. Размыслов, И.И. Тимофеев, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, abadmaev02@mail.ru
Научный руководитель: В.И. Апасов, доцент каф. ПрЭ

Проект ГПО ПрЭ-2308 – Система электропитания малого космического аппарата с улучшенными массогабаритными показателями

Описаны цели создания новых энергопреобразующих аппаратур, проблемы, с которыми сталкиваются при проектировании энергопреобразующей аппаратуры, а также представлена структурная схема систем электропитания космических аппаратов, по которым реализуются системы электропитания коосмических аппаратов. Также описаны тенденции для создания энергетически эффективных систем электропитания.
***Ключевые слова**: космические аппараты, энергопреобразующая аппаратура, солнечные батареи*

Аппаратная система электропитания автоматического космического аппарата – это комплекс источников энергии и энергопреобразующих устройств, которые гарантируют стабилизацию напряжения на входной шине питания нагрузки в согласовании с режимами работы системы или критериями эксплуатации космических аппаратов.

Сначало выходное напряжение стабилизированной шины питания системы электропитания беспилотного космического аппарата составляло 27–28 В. Параллельно-последовательная структура, наиболее широко используемая в системах электропитания космических аппаратов, позволила обеспечить максимальную выработку энергии солнечных батарей, т.е. режим экстремального регулирования мощности солнечных батарей.

С половины 1990-х годов начали возникать новые, более жесткие требования к конструкции систем электропитания и космических аппаратов в целом. Количество поручений, которые должен решать космический аппарат, увеличилось, как и количество оборудования для его электропитания. Все чаще требования к преобразовательной технике систем электропитания космических аппаратов связаны с повышением энергоэффективности, минимизацией габаритно-массовых характеристик, повышением надежности и радиационной стойкости, снижением стоимости разработки и производства. В США, Европе и России эта

тенденция более выражена, и она аргументировала свою эффективность при повышении выходного напряжения до 100 В и продлении срока службы космических аппаратов до 15 лет.

Несмотря на существенные научно-технические достижения, разработки и успешное внедрение шунтовых систем электропитания для беспилотных космических аппаратов, параметры вольт-амперных характеристик солнечных элементов колеблются в больших пределах, что приводит к низкой энергоэффективности, сильно меняющимся графикам нагрузки и изменяющимся условиям эксплуатации. Невозможно прямо использовать эти результаты для реализации высоковольтных систем электропитания для других орбитальных типов космических аппаратов с различными условиями эксплуатации. Поэтому нужны новые технологические решения и подходы к проектированию силовых преобразователей для высоковольтных систем электропитания космических аппаратов с повышенной энергоэффективностью, надежностью, легко согласуемыми уровнями напряжения питания и нагрузки, быстро меняющимися графиками нагрузки и изменяющимися условиями эксплуатации (например, космических аппаратов дистанционного зондирования Земли на низкой орбите).

Структурная схема систем электропитания космических аппаратов (рисунок 1).

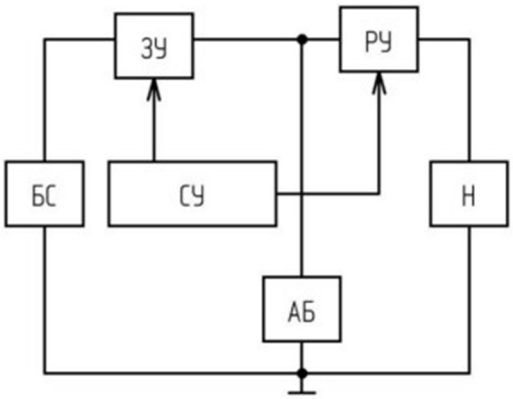


Рисунок 1 – Структурная схема систем электропитания КА:
ЗУ – Зарядное устройство; БС – Солнечная батарея; СУ – Система управления;
РУ – Разрядное устройство; Н – Нагрузка

Тенденции в области разработки и создания энергетически эффективных систем электропитания. Тенденции в области разработки и создания мощных систем электропитаний космического аппарата, основываются на увеличении количества выполняемы космическим аппаратом задач и требованием повышения их энерговооруженности, энергетической производительности и усовершенствование массо-габаритных характеристик, поспособствовали к переходу проектирования системы электропитания космического аппарата выходным напряжением питания нагрузки в 100 В, с использованием многокаскадных

солнечных батарей на арсениде галлия литий-ионных аккумуляторных батарей, а кроме того исследованию самых технологичных способов проектирования энергопреобразующей техники вместе с высокими энергетическими и улучшенными массо-габаритными параметрами, способное реализовать регулирование уровней напряжений источников энергии и нагрузки в системах электропитания принимая во внимание умение реализации режима экстремального регулирования мощности солнечных батарей.

Так же практика продемонстрировала, отсутствие возможностей непосредственной эксплуатации многих наработанных ранее технических решений и разработки более новых современных решений, но еще и невозможность использования не оконченных методов и подходов в области проектирования энергопреобразующей аппаратуры и системы электропитания космического аппарата. Следовательно, разработка энергопреобразующей аппаратуры перспективных систем электропитания космических аппаратов с резкими графиками нагрузки и разными критериями эксплуатации, которые способны гарантировать достижение промышленных и эксплуатационных показателей космических аппаратов., которые соответствуют нынешнему уровню космического приборостроения, должна происходить с учетом: поддержания выходного питающего напряжения нагрузки на уровне 100 В ± 1 В, необходимости получения режима экстремального регулирования мощности солнечной батареи и способности легко согласовать уровни источников энергии и нагрузки.

Заключение. Публикация приурочена к изучению, а также исследованию аппаратной системы электропитания автоматического космического аппарата с любыми заданными условиями эксплуатации и резкопеременными графиками нагрузок космического аппарата.

Необходимые цели данной работы заключаются в следующем.

1. Разработка математической модели солнечной батареи, основанной на использовании экспериментальных вольт-амперных характеристик, предоставляемых изготовителями солнечных батарей, отличающихся простотой и обеспечивающих требуемую точность расчета параметров солнечных батарей для любых заданных значений освещенности и температуры.

2. Разработка методики расчета и выбора оптимального варианта системы электропитания космического аппарата, основанной на расчете энергобаланса и применении поправочных коэффициентов, обеспечивающих возможность оптимизации режимов работы системы электропитания с целью уменьшения габаритно-массовых характеристик.

3. Разработка макетного образца модуля зарядного устройства аккумуляторной батареи для высоковольтной системы электропитания космического аппарата на основе преобразователя и проведение его экспериментальных исследований.

Литература

1. Выбор структуры систем электроснабжения низкоорбитальных космических аппаратов / Ю.А. Шиняков, А.С. Гуртов, К.Г. Гордеев [и др.] // Вестник Самарского гос. аэрокосмического ун-та. 2010. № 1(21). С. 103–113.

2. Бордина Н.М., Летин В.А. Влияние частичного затенения на характеристики солнечной батареи // Гелиотехника. 1988. № 3. С. 7–14.

3. Поляков С.А. Выбор режима работы солнечных батарей // Электронные и электромеханические системы и устройства. 2007. С. 49–58.

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МКА ДЛЯ ГСО

Н.А. Висков, А.П. Безменников, П.А. Болотников, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, viskov2055@mail.ru
Научный руководитель: В.И. Апасов, канд. техн. наук, доцент каф. ПрЭ

Проект ГПО ПрЭ-2305 – Преобразователь напряжения с цифровым управление для автономной системы

Целью данной работы является выбор структурной схемы системы электропитания малого космического аппарата с функционированием на геостационарной орбите.

Ключевые слова: *системы электропитания, литий-ионные аккумуляторные батареи, импульсные преобразователи, малый космический аппарат*

Важнейшим путем развития космической техники является созданиемалых космических аппаратов (МКА).

В наши дни появилась возможность использования МКА в качестве решения сложных научных задач, благодаря развитию в электротехнике, которое привело к уменьшению массогабаритных параметров большинства служебных систем КА без внесения изменений в их функциональную часть [1]. Снижение стоимости реализации различных космических проектов, за счет относительно невысокой цены изготовления МКА, привлекает предприятия малого бизнеса и высшие технические учебные заведения для их реализации.

В соответствии с полученным техническим заданием по СЭП МКА имеем, следующие характеристики:

Напряжение нагрузки 100 ± 1 В.

Напряжение аккумуляторной батареи от 50 до 95 В.

Напряжение солнечной батареи от 110 до 150 В.

Система энергоснабжения космических аппаратов является источником электропитания всех его бортовых систем. Структура СЭП, выбирается в зави-

симости от требуемой мощности, определяемой условиями эксплуатации и выполняемых задач КА. Для выполнения технического задания по проекту (ПрЭ – 2305) из последовательной, параллельной и параллельно-последовательной структурой СЭП, была выбрана параллельно-последовательная структура представлена на рисунке 1, которая благодаря параллельному питанию нагрузки дает возможность использовать маломощные стабилизаторы напряжения (СН) и разрядные устройства (РУ) по отношению к параллельной структуре, однако возникает сложность с обеспечением выходного напряжения на нагрузку. Также данная структура позволяет обеспечивать индивидуальный зарядно-разрядные циклы каждой аккумуляторной батареи.

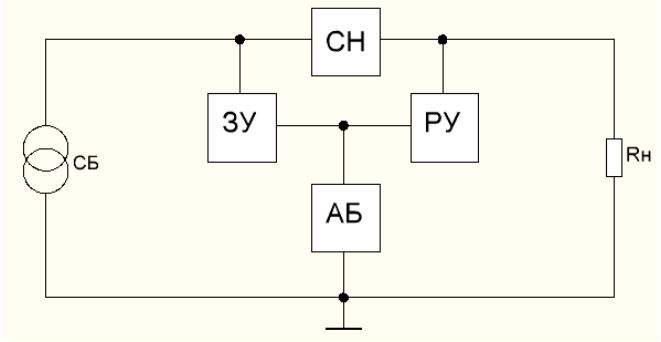


Рисунок 1 – Структурная схема параллельно-последовательной СЭП

СЭП состоит из первичного источника энергии – солнечная батарея (СБ), вторичного источника энергии – аккумуляторная батареи (АБ), стабилизатора напряжения (СН), зарядного устройства (ЗУ), разрядного устройства (РУ) [2]. Режим работы СЭП определяется вырабатываемой мощностью СБ, мощностью нагрузки и заряженностью АБ.

Существует три основных вида орбит, на которых функционируют КА: низкие околоземные, средние околоземные и геосинхронные, отличаются высотой размещения КА. Ранее на многих КА применялись никелевые водородные аккумуляторы, но в последнее время проводится интенсивное внедрение литий-ионных аккумуляторных батарей. Преимуществом данного типа АБ является более высокие удельные характеристики и её КПД. Однако, необходимо отметить, что литий-ионные АБ более требовательные к контролю параметров и обеспечению зарядно-разрядных циклов. Поскольку на ГСО количество зарядно-разрядных циклов минимально, то это позволяет использовать АБ данного типа.

В качестве первичного источника энергии являются СБ на основе кремния или арсенид галлия.

В качестве силовой части для построения СН, ЗУ и РУ применяются гальванически связанные импульсные DC – DC преобразователи, поскольку имеют минимальные массогабаритные параметры. Применяемые преобразователи в СЭП в таблице 1.

Таблица 1 – Типы преобразователей, примененных в СЭП МКА для ГСО

Подсистемы	Характер преобразователя	Тип преобразования
СН	DC – DC	Понижающий
ЗУ	DC – DC	Понижающий
РУ	DC – DC	Повышающий

На рисунках 2–7 представлены схемы компонентов вместе с их осциллограммами.

В результате работы в качестве структуры построения систем электропитания для МКА ГСО выбрана параллельно-последовательная, а в качестве вторичного источника энергии – литий-ионная аккумуляторная батарея. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку цифровой системы управления импульсных преобразователей.

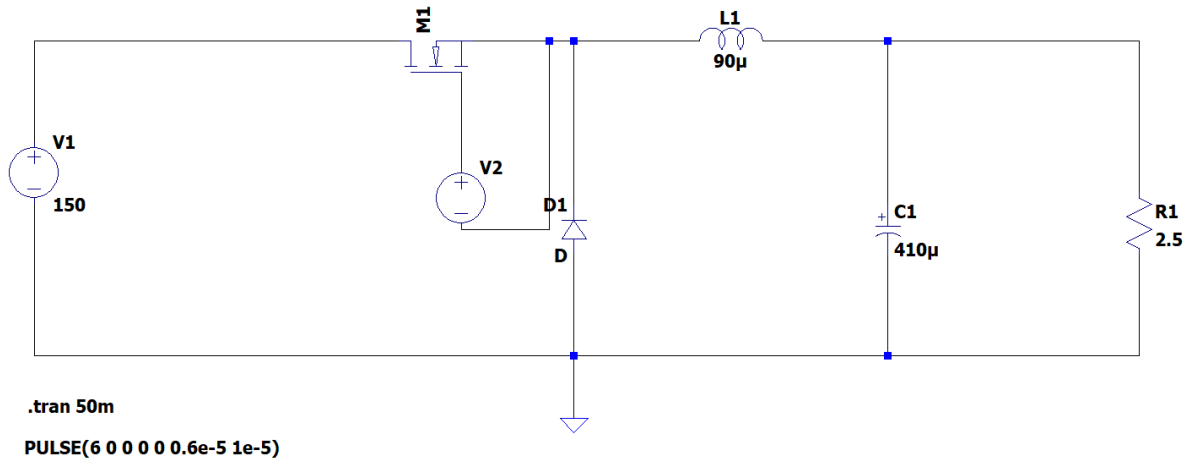


Рисунок 2 – Схема ЗУ

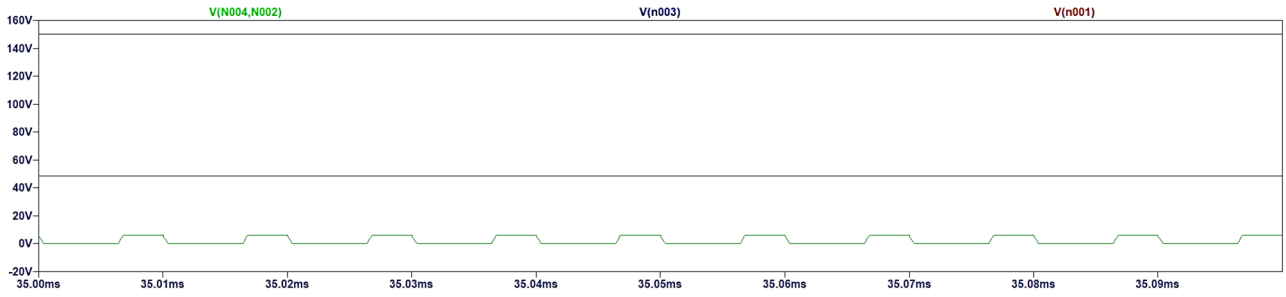


Рисунок 3 – Осциллограмма схемы ЗУ

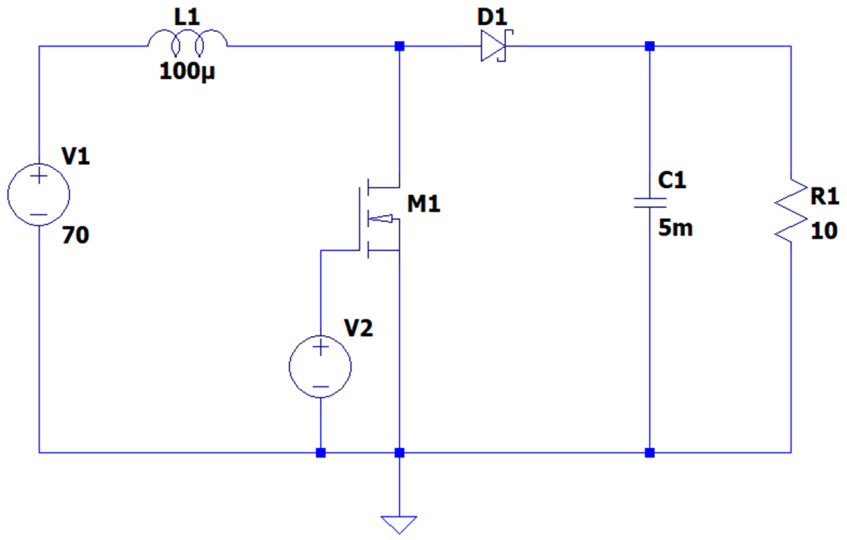


Рисунок 4 – Схема РУ

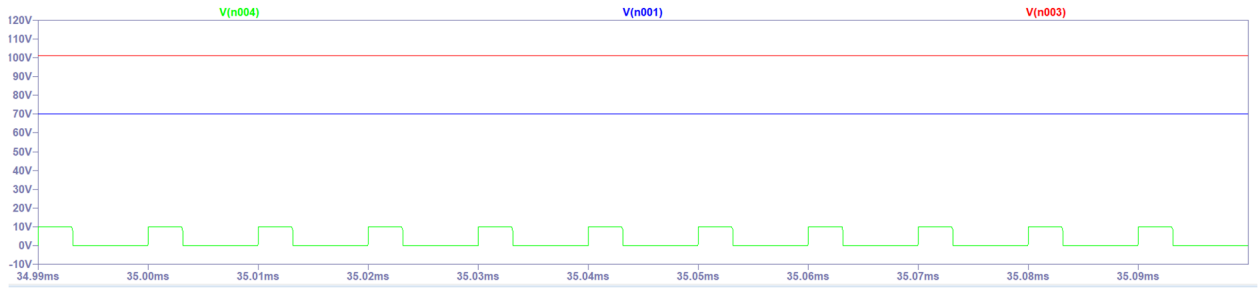


Рисунок 5 – Осциллограмма схемы РУ

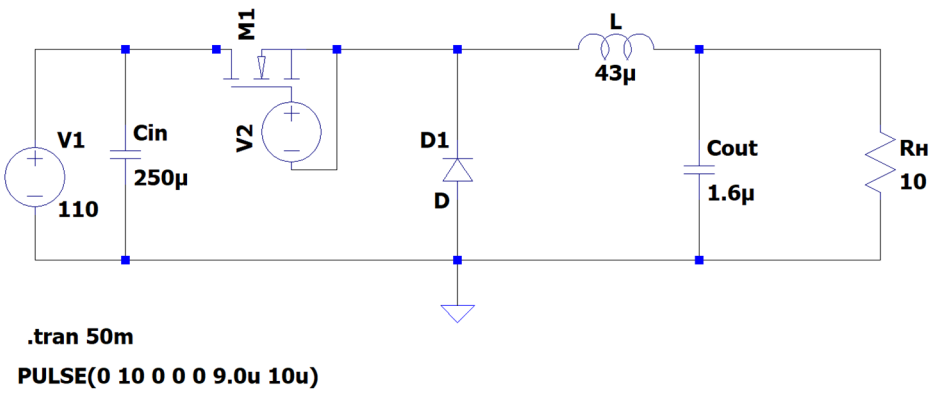


Рисунок 4 – Схема СН

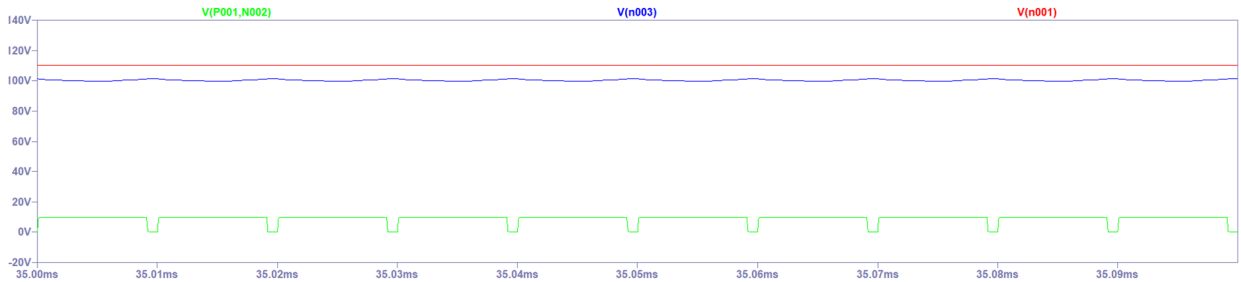


Рисунок 5 – Осциллограмма схемы СН

Литература

1. Романов А.А., Романов А.А. Основы космических информационных систем : учеб. пособие (научная монография). М.: ИКИ РАН; МФТИ, 2019. 292 с.

2. Шиняков Ю.А., Гордеев К.Г., Поданева Ю.В. Сравнительный анализ структурных схем СЭП автоматических КА // Электронные и электромеханические системы и устройства : сб. тр. НПЦ «Полюс». Томск. 1997.

3. Абламейко С.В., Саечников В.А., Спиридонов А.А. Малые космические аппараты: пособие для студентов факультетов радиофизики и компьют. технологий, мех.-мат. и геогр. Минск : БГУ, 2012. 159 с. (Аэрокосмические технологии).

4. Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. Выпуск 640 / председатель редколлегии С.С. Суворов; под ред. М.М. Пенькова; ответственный за вып. А.Л. Диголь; техн. поддержка Н.А. Станкевич. СПб. : ВКА имени А.Ф. Можайского, 2013. 296 с.

ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ В ИГРАХ И ФИЛЬМАХ

К.Д. Костин, А.А. Бычкова, А.В. Фаустов, студенты каф. ПрЭ

Томск, ТУСУР, by4kovaarin@gmail.com
Научный руководитель: С.Г. Михальченко, доцент каф. ПрЭ

Статья предоставит возможность передать знания, корректировать неправильные представления и расширить общее понимание физики у людей, которые сталкиваются с этими материалами, и вызвать интерес к изучению научных предметов через фильмы.

Ключевые слова: *физика, фильм, законы, восприятие*

В мире игр и фильмов, где фантазия и воображение знают лишь немного ограничений, многие физические законы часто игнорируются ради удовлетворения потребностей сюжета и развлечения зрителей. Однако, несмотря на это, в нашем сознании все еще присутствует некая ожидаемая реалистичность, которая делает физику в играх и фильмах настолько интересной. Мы становимся свидетелями потрясающих боевых сцен, грандиозных экспериментов и нереальных возможностей, но при этом не можем не заметить, что многие физические аспекты были изменены или даже игнорированы. В этой статье мы рассмотрим проблему адекватного отражения физических законов физики в играх и фильмах, и попытаемся понять, почему эти изменения происходят и как они влияют на наше восприятие происходящего. От погружения в мир научной фантастики до причудливых отклонений от обычных законов природы – давайте вместе ис-

следуем проблему физики в играх и фильмах. Влияние точного представления физики в играх и фильмах на обучение и воспитание

Такая статья предоставит возможность передать знания, корректировать неправильные представления и расширить общее понимание физики у людей, которые сталкиваются с этими материалами, и вызвать интерес к изучению научных предметов.

Проанализировать проблемы и несоответствия в представлении физических законов и явлений в играх и фильмах, исследовать влияние таких неточностей на восприятие и понимание физики обществом.

Задачи, которые мы рассмотрим в нашей статье

– Провести анализ физических законов в различных играх и фильмах. Описать основные ошибки, неточности и противоречия, которые встречаются в них.

– Изучить влияние неточного представления физики в играх и фильмах на общественное восприятие и понимание научных фактов и явлений.

– Проанализировать причины, по которым создатели игр и фильмов могут допускать неточности и упрощения при представлении физических законов.

– Составить собственный рейтинг реалистичности игр и фильмов.

Фильмы, которые мы анализируем

В данной статье мы рассмотрим такие фильмы: «Форсаж» [1], «Особо опасен» [2], «Один дома» [3]. Мы решили не рассматривать конкретные игры так как практически нет игр, в которых соблюдены все законы физики. Есть игры, которые специализируются на физики, но такие игры не могут обойтись без добавления недоступных на данный момент технологий из-за этого они идут на против своих задумок и придумывают физику для бедующих технологий.

Для оценки физики рассмотрим несколько сцен из фильмов.

Первым мы бы хотели рассмотреть «Форсаж», а конкретнее 9 часть из серии фильмов.

1. Сцена, где автомобиль перескакивает через пропасть, не учитывая гравитационные и механические законы.

2. Гонка в городе, где автомобили проходят повороты с слишком высокой скоростью, игнорируя законы трения.

3. Сцена, где герои прыгают с одного автомобиля на другой в движении, не учитывая законы инерции и сохранения импульса.

4. Герои переживают взрыв, после чего они остаются без тяжелых травм, не учитывая законы давления и взрыва.

5. Сцена, где автомобиль совершает чрезмерно высокий прыжок и приземляется без разрушения, противореча законам аэродинамики.

Далее рассмотрим фильм «Один дома».

1. Сцены, где герои выпадают с большой высоты или получают серьезные травмы, но остаются более или менее невредимыми, что противоречит законам гравитации и механики.

2. Моменты, когда Кевин запускает или стреляет слишком мощные или необычные устройства, которые приводят к экстраординарным результатам, противоречащим физическим законам.

Следующий фильм, который мы рассмотрели, это «Особо опасен».

1. Сцены, где персонажи выживают или уворачиваются от пуль и стрел, слишком быстро реагируя и двигаясь, что противоречит реальным возможностям человеческого тела.

2. Сцены гонок или автомобильных погонь, где автомобили проявляют нереалистичные физические свойства или возможности.

3. Моменты, где персонажи падают с большой высоты или испытывают травмы, но остаются относительно невредимыми или быстро восстанавливаются.

4. Момент, когда главный герой выпрыгивает из движущегося автомобиля с большой скоростью и приземляется без видимых травм, что противоречит законам сохранения импульса и ударной нагрузки.

5. Моменты, где автомобили отражают пули или взрывы, игнорируя законы физики разрушения материалов и кинетической энергии.

Рейтинг

Мы будем оценивать вышеперечисленные фильмы по собственному рейтингу от 10 до 0, где 10 – это фантастика в чистом виде, 0 – соблюдены законы физики.

Первый фильм «Форсаж» 9 – 8 (достаточные отклонения с реальностью и физикой).

Второй фильм «Особо опасен» – 10 (полные противоречия всем законам физики).

Третий фильм «Один дома» – 3 (большая схожесть с реальностью, но есть сомнительные моменты, требующие внимания).

Заключение. Просмотр фильмов, где отличия от реальных законов физики, могут оказать влияние на восприятие и понимание действительности у детей. Вот несколько возможных влияний:

Неверное восприятие реальности: Просмотр фильмов с несоблюдением законов физики может привести к искаженному восприятию реальности у детей. Они могут начать воспринимать фантастические сцены как реальные или возможные в реальной жизни.

Безопасность: Дети могут попытаться повторить опасные трюки или сцены, которые они увидели в фильме, не осознавая риски или последствия для своего здоровья и безопасности.

Причины, по которым создатели игр и фильмов могут допускать неточности и упрощения при представлении физических законов, чтоб сделать своё произведение более красивым и интересным.

Литература

1. Форсаж, США, Universal Pictures, режиссер Джастин Лин, 2021. URL: https://www.kinopoisk.ru/film/964318/.

2. Особо опасен США, Германия, Universal Pictures, режиссер Тимур Бекмамбетов, 2008. URL: https://www.kinopoisk.ru/film/259876/.

3. Один дома, США, 20th Century Fox Hughes Entertainment, режиссер Крис Коламбус, 1990. URL: https://www.kinopoisk.ru/film/8124/.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СОЛНЕЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Н.С. Гришаев, З.М. Душеба, студенты

г. Томск, ТУСУР
Научный руководитель: И.А. Чернецкий

Статья кратко рассказывает о том, что такое солнечная энергия. Так же рассматриваются преимущества и недостатки этой энергии как таковой, так и при ее использовании в жизни.
Ключевые слова: *энергия, солнечная, панель, ресурсы*

Одной из крайне значимых ресурсов на нашей планете, необходимых для осуществления различных видов деятельности, передвижения и общего прогресса, является энергия.

Весь биосферный механизм функционирования, существующий на Земле многие миллионы лет, устойчиво зависит от солнечной энергии, которая аккумулируется растениями и сохраняется в форме органических соединений. Затем эта энергия используется в качестве источника питания для живых существ, включая человека.

Солнечная энергия – представляет собой один из наиболее активно обсуждаемых и многообещающих источников возобновляемой энергии в мире. Она основана на использовании солнечных панелей для преобразования солнечного света в электроэнергию. Этот метод производства энергии имеет как выдающиеся преимущества, так и недостатки, которые необходимо учитывать.

Тема «Преимущества и недостатки солнечных технологий» остается актуальной в свете растущих экологических и энергетических проблем, технологического развития, экономической важности, обеспечения энергетической безопасности и модернизации инфраструктуры. Анализ этой темы помогает

определить будущее влияние солнечной энергии на мировой энергетический сектор. В пользу солнечной энергии можно выделить следующие преимущества:

1. Возобновляемый источник энергии:

Солнечная энергия получается путем преобразования солнечного света в электроэнергию с помощью солнечных панелей. Пример: Германия является лидером в использовании солнечной энергии и в 2018 году солнечные панели в этой стране произвели более 45 тераватт-часов электроэнергии [1].

2. Экологически чистая:

Генерация солнечной энергии не производит выбросов парниковых газов и не загрязняет окружающую среду. Это снижает негативное воздействие на климат и содействует борьбе с изменением климата [2].

3. Уменьшение счетов за электроэнергию:

Установка солнечных панелей на крыше позволяет сэкономить на счетах за электроэнергию. Пример: в США собственники солнечных панелей могут сократить свои счета за электроэнергию на сумму от 10% до 70%, в зависимости от региона.

4. Минимальные эксплуатационные расходы:

После установки солнечных панелей эксплуатационные расходы минимальны, так как не требуется топливо и сложная инфраструктура. Пример: солнечные панели требуют очень мало обслуживания, и большинство из них имеют гарантию на долгосрочное использование.

Недостатки солнечной энергии:

1. Неэффективность при ненастных погодных условиях:

Солнечная энергия зависит от доступности солнечного света, что делает ее менее эффективной в дождливых или облачных районах. Пример: в регионах с частыми дождями или облачной погодой солнечные панели могут производить энергию менее эффективно.

2. Высокие начальные затраты:

Установка солнечных панелей может быть дорогой. Пример: начальные затраты могут составлять несколько тысяч долларов, и окупятся они обычно через несколько лет эксплуатации.

3. Ограниченное хранение энергии:

Энергия, полученная из солнечных панелей, не хранится эффективно. Пример: для решения этой проблемы могут использоваться аккумуляторы, но они также могут увеличить стоимость системы.

4. Требует большой площади:

Для обеспечения большого количества энергии солнечные панели требуют значительной площади. Пример: фермы солнечных панелей могут занимать множество акров земли [3].

Известен также факт, что Солнечная энергия считается одной из самых экологически чистых форм энергии, но стоит ли она этой репутации?

Основные аргументы против солнечных панелей заключаются в том, что для их производства, транспортировки и установки требуется больше энергии и оборудования, чем они в конечном итоге экономят. Еще одним аргументом является использование вредных химических веществ в процессе изготовления, которые, по мнению критиков, наносят больший ущерб окружающей среде, чем приносят пользы. С другой стороны, сторонники утверждают, что солнечные панели генерируют больше чистой энергии, чем тратят на своё производство, и мировые компании прилагают усилия по сокращению использования вредных веществ. Подробнее рассмотрим недостатки:

Энергетические издержки представляют собой существенную часть процесса производства солнечных панелей. Это включает в себя горнодобывающую промышленность, обработку сырья и логистику различных материалов, таких как кварц, алюминий, медь и другие компоненты, необходимые для создания солнечных модулей. Важно подчеркнуть, что обработка кварца, необходимая на этапе производства, требует значительных энергетических ресурсов, а также высокой температуры. В процессе создания солнечных панелей осуществляется сложное сочетание различных материалов с высокой точностью, что также требует большого объема энергии. Это стоит сравнивать с традиционными источниками энергии, такими как газ и уголь, которые добываются, обрабатываются и сжигаются на одном и том же месте, их энергетическое потребление значительно отличается от производства солнечных панелей.

Утилизация: Как обстоит дело с утилизацией солнечных панелей при их выходе из строя или необходимости замены? На данный момент проблема утилизации солнечных модулей не является насущной, но в перспективе, вероятно, она приобретет серьезное значение, поскольку солнечные панели будут подлежать замене в ближайшие десятилетия. В настоящее время солнечные модули могут быть утилизированы вместе с обычными электронными отходами. Тем не менее, страны, которым не хватает эффективных методов утилизации электронных отходов, могут столкнуться с проблемами в будущем. Эти вопросы представляют собой существенные экологические вызовы, связанные с фотоэлектрической индустрией. Однако, возможно, потребуется дополнительное исследование и оценка, так как некоторые из опасений могут быть необоснованными на основе существующей информации [4].

В заключение можно сказать, что солнечная энергия остается обещающей альтернативой для обеспечения электроэнергией и продолжает развиваться с улучшением технологий и снижением затрат. Ее преимущества в сфере экологии и долгосрочной экономии энергии делают ее важным элементом будущей энергетической ландшафта.

Таблица 1

Результат	
Время	Процент
1	95
2	97
3	98

Литература

1. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». URL: https://energy.hse.ru/Wiie (дата обращения: 29.09.2023).

2. Solar Ecolutions. URL: https://vc.ru/u/1798017-solar-ecolutions/682106-rol-solnechnoy-energii-v-reshenii-globalnyh-ekologicheskih-problem (дата обращения: 29.09.2023).

3. La Solar Factory. URL: https://lasolarfactory.com/ru/blog/kak-umenshit-scheta-za-elektroenergiyu (дата обращения: 29.09.2023).

4. dsisolar [clean-energy-ideas.com]. URL: https://ru.dsisolar.com/info/the-different-materials-used-to-make-solar-pan-54367560.html (дата обращения: 29.09.2023).

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

И.Н. Дуров, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, dink0220@mail.ru
Научный руководитель: Н.А. Савочкин, ассистент каф. ПрЭ

Проект ГПО ПрЭ-2308 – Система электропитания малого космического аппарата с улучшенными массогабаритными показателями

Описана методика работы зарядного устройства в системе электропитания на основе понижающего преобразователя, а также схема включения.
***Ключевые слова**: зарядное устройство, преобразователь энергии, солнечная батарея, космический аппарат*

С развитием космических исследований, наращивания длительности космических миссий, а также с увеличением числа запусков космических аппаратов, эффективные методы зарядки и хранения энергии становятся все более важными [1].

Зарядные устройства на основе полупроводниковых преобразователей играют ключевую роль в обеспечении космических аппаратов необходимой энергией для работы датчиков, электроники, двигателей и других систем[2,с.27]. Кроме того, с развитием интереса к межпланетным и дальним космическим миссиям, включая планы колонизации Луны и Марса, растет потребность в разработке более эффективных и надежных зарядных устройств, способных работать в условиях космического пространства с его особыми условиями радиации, низкой температурой и вакуумом.

Структурная схема системы электропитания космического аппарата

На рисунке 1 представлена структурная схема системы электропитания космических аппаратов, где БС – солнечная батарея, ЭРМ – экстремальный регулятор мощности, ЗУ – зарядное устройство, АБ – аккумуляторная батарея, ИП – источник питания, БА – бортовая аппаратура.

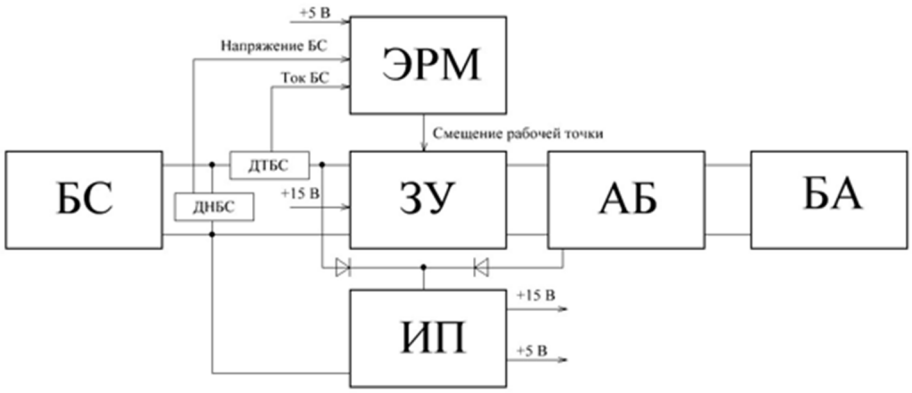


Рисунок 1 – Структурная схема системы электропитания космического аппарата

Модель зарядного устройства космического аппарата

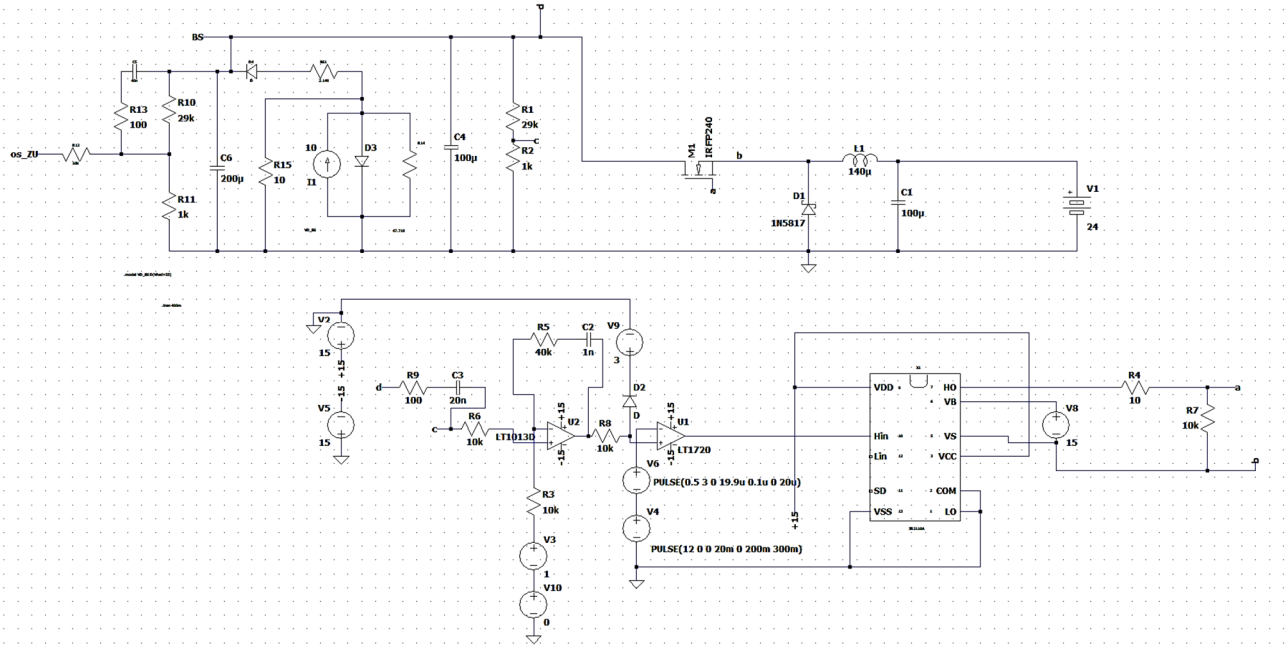


Рисунок 2 – Модель зарядного устройства в среде LTspice

На рисунке 2 представлена модель зарядного устройства. Силовая часть состоит из понижающего преобразователя напряжения, нагрузкой является аккумулятор. Система управления состоит из усилителя ошибки, компаратора и драйвера. Источник опорного напряжения, ЭРИ, генератор линейно изменяющегося напряжения и плавный пуск для упрощения вычислений выполнены на идеальных источниках напряжения.

Характеристики модели зарядного устройства космического аппарата

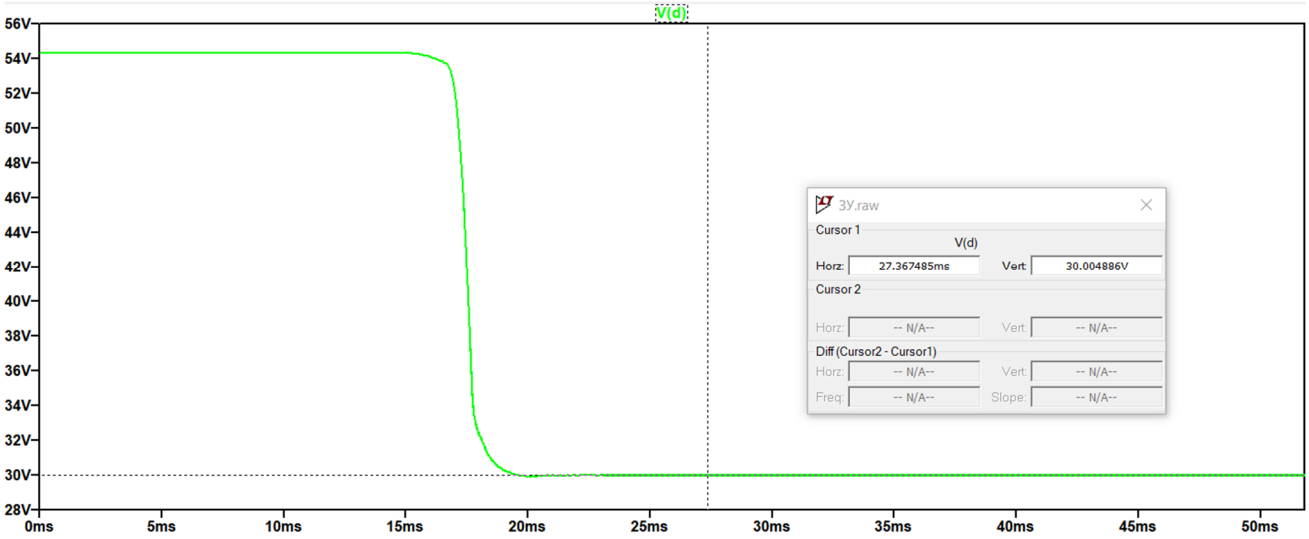


Рисунок 3 – Напряжение на входе

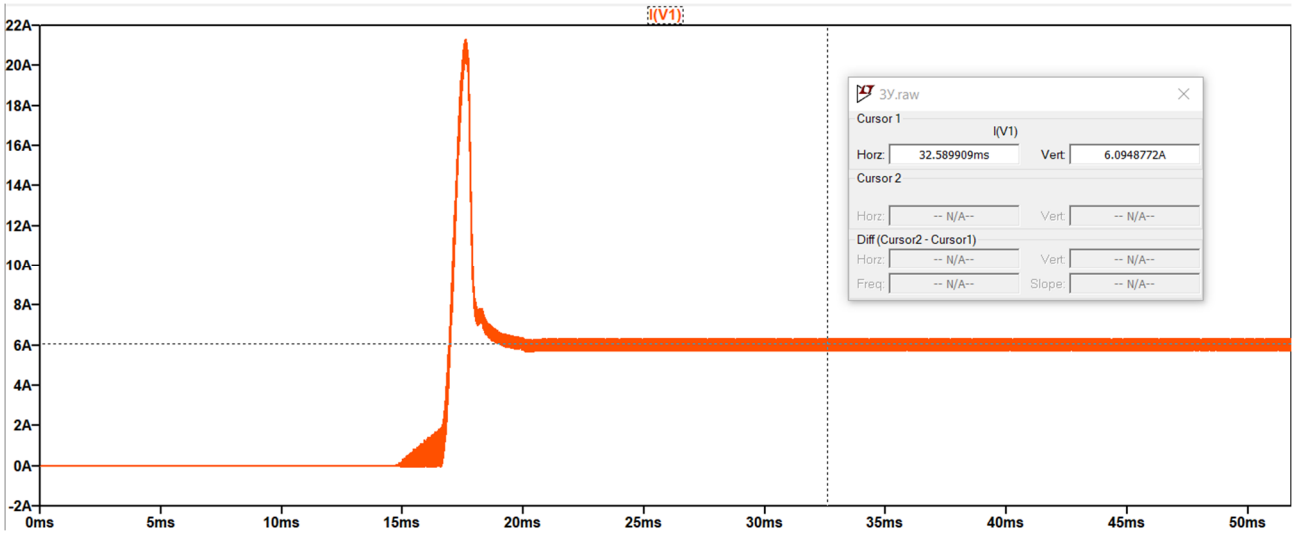


Рисунок 4 – Ток аккумулятора

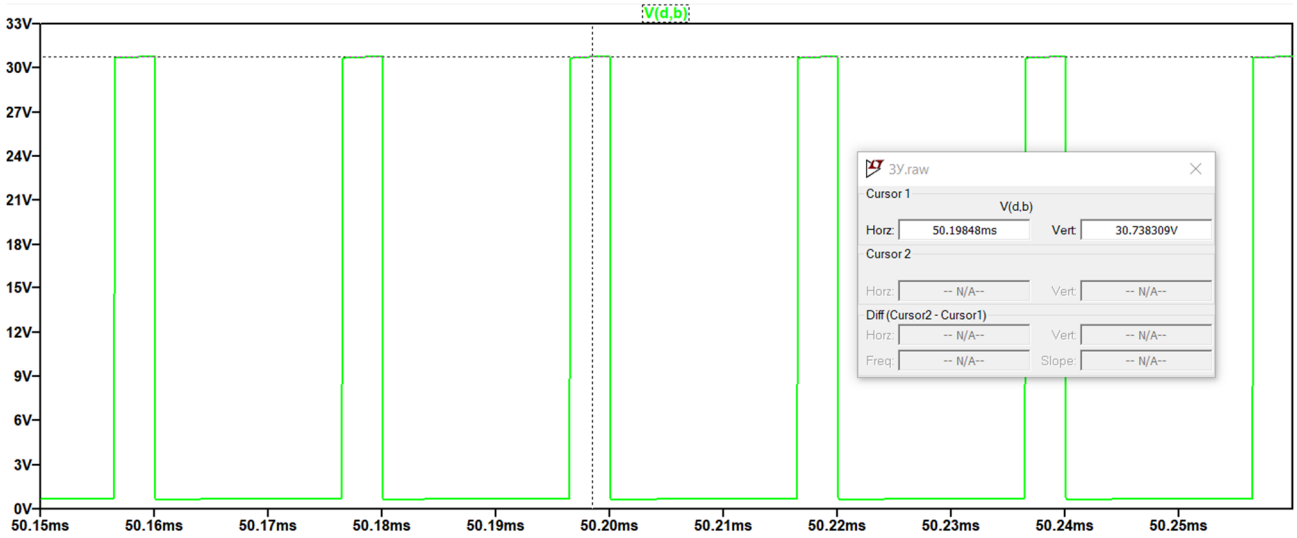


Рисунок 5 – Импульсы управления транзистором

В таблице 1 представлены значения зависимости характеристик модели зарядного устройства космического аппарата от разных значений ЭРМ.

Таблица 1 – Напряжение на входе, ток аккумулятора и относительная длительность импульса

$U_{вх}$, В	$I_{вых}$, А	Относительная длительность импульса (гамма), в %
30,004	6,094	0,8
36,007	6,392	0,65
42,026	6,460	0,56
48,699	5,604	0,5
54,001	0,483	0,44

Заключение. Статья посвящена исследованию и разработке зарядного устройства для системы электропитания малого космического аппарата.

Результатом данной работы является рабочая модель зарядного устройства космического аппарата и полученные из неё экспериментальные данные, показывающие работоспособность принятых схемотехнических решений.

В дальнейшем будет разведена плата зарядного устройства в Altium designer.

Литература

1. Выбор структуры систем электроснабжения низкоорбитальных космических аппаратов / Ю.А. Шиняков, А.С. Гуртов, К.Г. Гордеев [и др.] // Вестник Самарского гос. аэрокосмического ун-та. 2010. № 1(21). С. 103–113.

2. Семенов В.Д., Коновалов Б.И., Кобзев А.В. Энергетическая электроника : учеб. пособие. 2010. 164 с.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ АСКУЭ НА ПРИМЕРЕ РЕАЛЬНОГО ОБЪЕКТА Ф. РУДНИК (КАДАЯ)

Ю.В. Ильина, студент гр. РЗ-21 энергетического отделения

г. Чита, ГПОУ «Читинский политехнический колледж»,
chptk_fingram@mail.ru
Научный руководитель: преподаватель Н.С. Тарасенко

В статье рассмотрены современные вопросы энергосбережения, для жильцов частных, многоквартирных домов и для промышленных предприятий Калганского района Забайкальского края. Важным условием неизменного роста тарифа на электроэнергию для населения является недоучет и, вследствие чего получается рост потерь электроэнергии при ее передачи до конечного потребителя. Следовательно, один из основных путей решения проблемы снижения потерь электроэнергии будет являться внедрение современных автоматизированных систем для контроля и учета электроэнергии на всех этапах передачи ее до конечного потребителя на примере сетей филиала ПАО «Россети Сибирь» – «Читаэнерго» – Филиал Рудник (Кадая).

Ключевые слова: *энергосбережение, ПАО «Россети Сибирь» – «Читаэнерго», автоматизированная система контроля и учёта электрической энергии, счетчики*

В настоящее время энергосбережение является одной из важнейших задач человечества, направленных на достижение развития технического прогресса в целом, путем оптимизации энергопотребления и снижения затрат на энергоресурсы. С уверенностью модно сказать, что данная проблема актуальна с точки зрения экономии энергоресурсов для электроэнергетики как отрасли, от которой напрямую зависит успешное функционирование остальных отраслей промышленности.

Автоматическая система контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) представляет собой совокупность контрольно-измерительной аппаратуры, которая передает информацию на серверы, которые в свою очередь обрабатывают эту информацию и выдают конечный результат в виде числовых значений [1]. Создание АСКУЭ и внедрение его на объект позволяет значительно увеличить эффективность и надёжность электроснабжения, а также заметно снизить затраты. Кроме того, при обнаружении утечки электроэнергии, система позволяет локализовать проблему и предотвратить возможные серьёзные потери.

Функции, которые выполняет система АСКУЭ:

– сбор данных от зарегистрированных объектов, характеризующих протекание на них функциональных технических процессов;

– обработка и анализ полученной оперативной информации на основе алгоритмов, заданных пользователем;

– составление и выдача схематичных результатов;

– отслеживание, своевременное обнаружение сбоев в работе объектов мониторинга, сигнализация о них и предотвращение возможных аварийных ситуаций;

– осуществление удаленного компьютерного диспетчерского управления объектами;

– хранение собранных данных и составление отчетности по ним за заданные периоды;

– экспорт собранной архивной информации в WEB-формат.

В данной работе для анализа представляется реальный объект электрических сетей филиала ПАО «Россети Сибирь» – «Читаэнерго» – Ф. Рудник (Кадая), расположенный в селе Кадая (Калганский район Забайкальского края). В процессе написания статьи проведен анализ расхода электроэнергии на промышленных предприятиях, организаций, частных, многоквартирных домов Калганского района Забайкальского края до введения счетчиков для АСКУЭ и после.

Филиал оснащен приборами учета с возможностью удаленного сбора данных. По проекту было запланировано 368 точек учёта, но установлено приборов учёта 313, что составляет 99,05%. Период ввода в эксплуатацию с 2018 г.

С целью осуществления анализа данных в филиале используются программные комплексы – «SAP» и «Пирамида», позволяющие формировать заполненные отчетные формы. Согласно достоверным данным, ПАО «Россети Сибирь» - «Читаэнерго» можно проследить потери электроэнергии с 2017 года. Данные представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что потери энергоресурсов в течение шести лет уменьшились с 47% до 8,4%, стали более экономичными (в 10 раз) и оптимизированными.

Компания «Энергомера» производит оборудование для контроля и учета потребления энергоресурсов, которое позволяет достичь следующих целей:

– снижение затрат на электроэнергию;

– уменьшение количества потребляемой электроэнергии без вреда промышленным процессам;

– выставление лимита затрат на электроэнергию, тем самым осуществление контроля расхода;

– система датчиков АСКУЭ позволяет своевременно выявлять недостатки и сбои в работе электрической системы и своевременно их устранять;

– непрерывный сбор данных с учетного оборудования и отправка их на сервер;

– определение несанкционированных подключений и предотвращение хищения электроэнергии.

Таблица 1 – Экономический эффект снижения потерь электроэнергии

Показатель	Январь 2017 г.	Январь 2018 г.	Январь 2019 г.	Январь 2020 г.	Январь 2021 г.	Январь 2022 г.
Отпуск в сеть, кВт.ч	215136	200988	117882	111864	112776	119076
Полезный отпуск, кВт.ч	112923	102476	107826	101952	98572	109081
Потери ЭЭ, кВт.ч	102213	98512	10056	9912	14204	9995
Потери ЭЭ, %	47,51%	49,01%	8,53%	8,86%	12,59%	8,39%

Автоматическая система контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) – это то, что позволяет сделать потребление энергоресурсов экономичным и целенаправленным. Данная система производит анализ затрат электроэнергии и помогает оптимизировать ее расход.

Таким образом, установка АСКУЭ на объектах различного назначения — отличный способ экономить и правильно распределять энергоресурсы между всеми потребителями.

Литература

1. Еременков Д.С., Мошкевич М.Л. Анализ эффективности внедрения автоматизированных систем учета ресурсов в целях снижения потерь в электроэнергетике // Российское предпринимательство. 2017. № 2. С. 28–31.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ

И.Ю. Иванов, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, Ivanov-ilia2004@yandex.ru
Научный руководитель: Н.А. Воронина, канд. техн. наук, доцент каф. ПрЭ, С.Г. Михальченко, д-р техн. наук, доцент каф. ПрЭ

Проект ГПО-2306 Исследование импульсно-модуляционных устройств в SPICE-ориентированных САПР

В статье описана реализация системы управления для преобразователей напряжения на основе микроконтроллера STM32. Рассматривается алгоритм системы управления, структура системы управления и возможность реализации системы управления различными способами.
Ключевые слова: *инвертирующий преобразователь напряжения, импульсный преобразователь SEPIC, импульсный преобразователь ZETA, система управления*

Системы управления (СУ) с преобразователями напряжения сыграли ключевую роль в обеспечении стабильности энергетических систем. Преобразователи напряжения преобразуют входное напряжение в выходное постоянное напряжение повышающего, понижающего и инвертирующего типа. Разработка эффективной СУ становится важной задачей для обеспечения стабильности энергосистем и повышения энергоэффективности. Структура макета с СУ представлена на рисунке 1, где Т – трансформатор, В – выпрямительный диодный мост, К1 – инвертирующий преобразователь напряжения, К2 – импульсный преобразователь SEPIC, К3 – импульсный преобразователь ZETA, СУ – система управления [1].

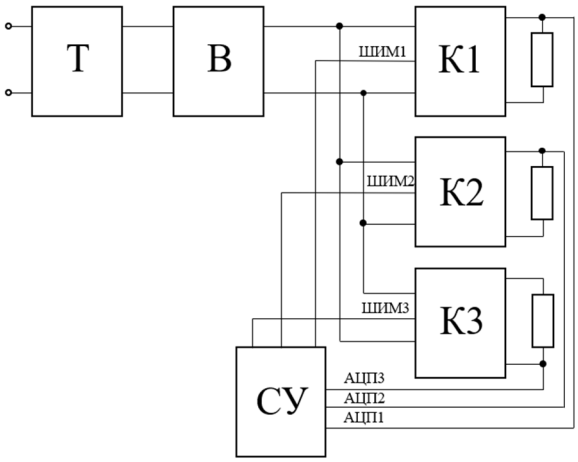


Рисунок 1 – Макет преобразователя с СУ

Инвертирующий преобразователь понижает и изменяет полярность выходного напряжения относительно входного напряжения. Преобразователь SEPIC может регулировать напряжение на выходе, увеличивая или уменьшая его в зависимости от конфигурации. Преобразователь ZETA объединяет особенности инвертирующего и SEPIC преобразователей [2].

Структура системы управления представлена на рисунке 2.

Сигнал обратной связи $U_{ос}$ снимается с преобразователя, имеющего коэффициент β. После чего определяется сигнал ошибки $U_{\text{ош}}$, где $U_з$ – сигнал задания, α – период квантования, β – коэффициент передачи датчика обратной связи.

$$U_{\text{ош}} = \alpha \cdot (U_{\text{з}} - \beta \cdot U_{\text{ос}}).$$

Выходной сигнал ШИМ определяется управляющим сигналом ξ, который рассчитывается следующим образом:

$$\xi = \alpha \cdot (U_{\text{з}} - \beta \cdot U_{\text{ос}}) - U_p,$$

где развертывающее напряжение U_p рассчитывается следующим образом: $U_{\text{р}} = U_{\text{оп}}(\frac{t}{\alpha} - \text{E}\frac{t}{\alpha})$, $U_{\text{оп}}$ – генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН), а E – целочисленная функция.

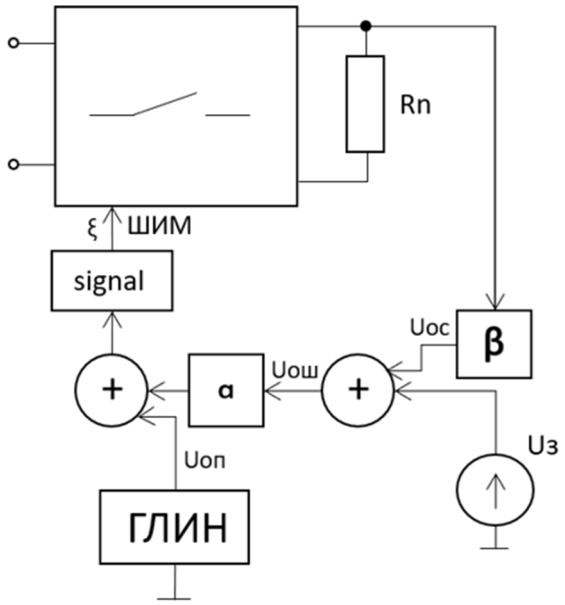


Рисунок 2 – Структура системы управления

Реализовать рассматриваемую СУ можно несколькими способами:

– на аналоговых элементах;

– на ПЛИС;

– на ШИМ-контролере;

– на микроконтроллере.

В таблице 1 приведены достоинства и недостатки способов реализации систем управления.

Таблица 1 – Достоинства и недостатки способов реализации СУ

№	Критерий	Аналоговые элементы	ПЛИС	ШИМ-Контролер	МК
1	Программирование	Сложно программируется	Сложно программируется	Легко программируется	Относительно легко программируется
2	Аппаратный дизайн	Относительно простой	Сложный	Простой	Простой
3	Гибкость программирования	Гибок, но ограничен аппаратурой	Очень гибкий	Ограничен функциональностью ШИМ-управления	Гибок, но ограничен аппаратурой
4	Среды разработки	Могут быть дорогостоящими и вендернозависимыми, и так же open source			

№	Критерий	Аналоговые элементы	ПЛИС	ШИМ-Контролер	МК
5	Стои-мость	Низкая	Высокая	Низкая	Низкая
6	Скорость работы	Средняя	Высокая	Низкая	Низкая
7	Обра-ботка	Параллельная и последова-тельная	Параллельная	Параллельная и последовательная	Последова-тельная

Проанализировав достоинства и недостатки способов указанных в табл.1, СУ для преобразователей напряжения можно реализовать на микроконтроллере STM32.

Схема принципиальная СУ представлена на рисунке 3, где GND – земля, PB5 – PB7 каналы входного АЦП, PA12 – PB14 каналы выходного ШИМ сигнала, VCC – напряжение питания +5 В, VAC – переменное напряжение 3,3 В, которое меняется со временем.

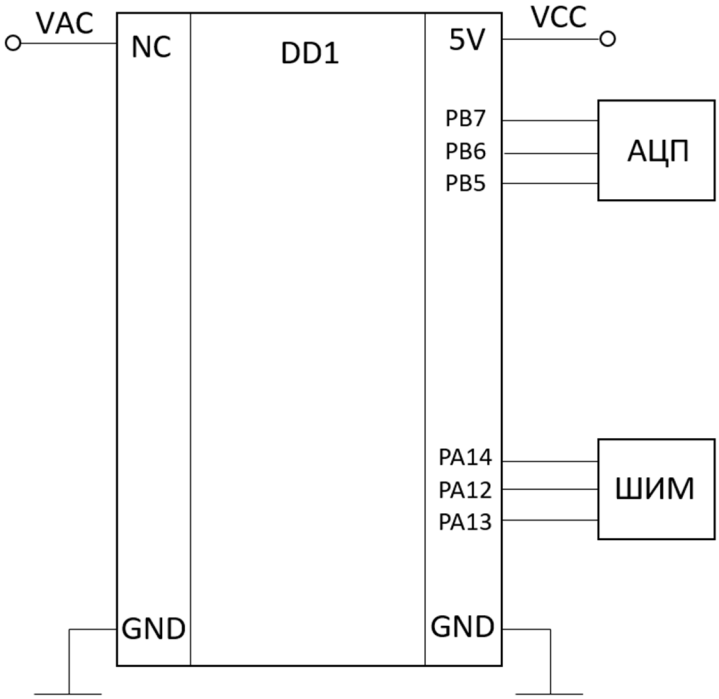


Рисунок 3 – Принципиальная схема СУ

Алгоритм функционирования СУ изображен на рисунке 4. Рабочий процесс СУ начинается с настройки ключевых параметров, таких как α, β, $U_{\text{оп}}$. Затем происходит считывание данных с первого канала аналого-цифрового преобразователя (АЦП). На этом этапе выполняется расчет различных параметров, таких как $U_{\text{ош}}, \xi, U_p$. После завершения расчетов микроконтроллер отправляет сигнал

ШИМ на преобразователь напряжения. Затем происходит переключение на следующий вход АЦП, и аналогичные этапы расчетов повторяются для каждого входа. Когда микроконтроллер завершает считывание данных со всех входов АЦП, он вступает в цикл задержки длительностью 1 мкс [3].

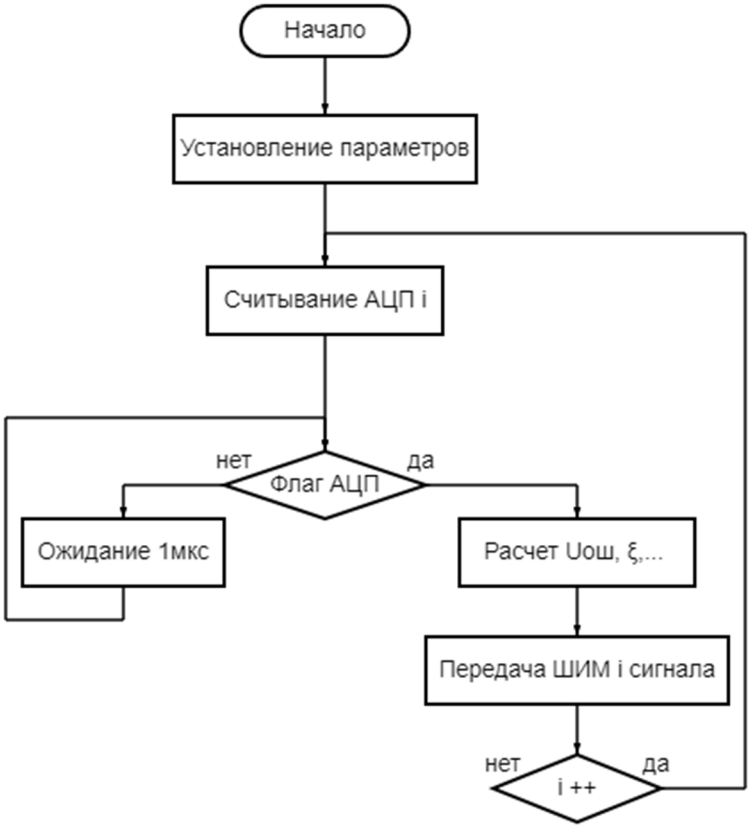


Рисунок 4 – Алгоритм СУ

Литература

1. Андриянов А.И., Пугачев А.А. Система управления импульсным преобразователем напряжения с частотно-импульсной модуляцией // Электротехнические системы и комплексы. 2023. № 2 (59). С. 55–64.

2. Нелинейная динамика полупроводниковых преобразователей : моногр. / А.В. Кобзев, Г.Я. Михальченко, А.И. Андриянов [и др.]. Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. 224 с.

3. Семенов В.Д., Коновалов Б.И., Кобзев А.В. Энергетическая электроника: учеб. пособие. Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2010. 164 с.

АВТОНОМНЫЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

И.Ю. Харуцкий, Я.К. Седельников, А.Д. Щетинин, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, ivan.harutcki.2003@gmail.com
Научный руководитель: Н.С. Легостаев, проф. каф. ПрЭ, канд. техн. наук
г. Томск, ТУСУР, lns@ie.tusur.ru

Проект ГПО-ПрЭ-2304 – Исследование автономной фотоэлектрической системы энергосбережения

Представлены достоинства автономных фотоэлектрических установок, области потенциальных применений, требования, обеспечивающие современный уровень разработки автономных фотоэлектрических установок.
Ключевые слова: *фотоэлектрические установки, энергоэффективность, искусственный интеллект, инструменты машинного обучения*

Фотоэлектрические (PV) установки, также известные как солнечные энергетические системы, в последние годы приобретают все большую значимость благодаря своей способности генерировать чистую и возобновляемую энергию. Автономные фотоэлектрические установки относятся к солнечным энергосистемам, которые могут работать без вмешательства человека. Эти системы включают в себя передовые технологии, такие как искусственный интеллект (ИИ, Artificial intelligence, AI), инструменты машинного обучения в IoT (Machine Learning IoT), для оптимизации производительности, мониторинга производства энергии, а также выполнения задач самодиагностики и обслуживания. Используя эти технологии, автономные фотоэлектрические установки могут максимизировать выработку энергии, повысить эффективность системы и снизить эксплуатационные расходы [1].

Основными преимуществами автономных фотоэлектрических установок являются:

1) повышенная энергоэффективность: автономные фотоэлектрические установки используют алгоритмы искусственного интеллекта для оптимизации позиционирования солнечных панелей с учетом погодных условий в реальном времени и отслеживания интенсивности солнечного излучения, что приводит к увеличению выработки энергии;

2) повышенная производительность системы. Путем постоянного мониторинга производительности отдельных солнечных панелей и всей системы в целом автономные фотоэлектрические установки могут оперативно обнаруживать любые неисправности или неполадки, что позволяет проводить своевременный ремонт и при необходимости замену отдельных функциональных улов системы,

сводя к минимуму время простоя и максимизируя выработку электрической энергии;

3) сокращение затрат. Традиционные фотоэлектрические системы требуют регулярных ручных проверок и технического обслуживания. Автономные установки устраняют или значительно сокращают эти затраты за счет автоматизации задач мониторинга, обнаружения неисправностей и обслуживания, что приводит к снижению эксплуатационных расходов в течение всего срока службы системы [1, 2].

Хотя автономные фотоэлектрические установки предлагают множество преимуществ, существует несколько проблем и задач, которые необходимо решить, а именно надежность, кибербезопасность и масштабируемость.

Надежность автономных фотоэлектрических установок прежде всего зависит от точности, интерпретируемости, устойчивости к корреляции независимых переменных алгоритмов искусственного интеллекта на базе технологий **Big Data**, **Machine Learning** и Internet Of Things. Обеспечение способности системы учитывать различные погодные условия, адаптироваться к меняющимся условиям и точно прогнозировать выработку энергии имеет решающее значение для надежности автономных интеллектуальных энергосистем (Smart Grid) в долгосрочной перспективе.

Поскольку автономные фотоэлектрические установки полагаются на взаимосвязанные устройства и обмен данными, обеспечение безопасности системы становится первостепенным. Защита от угроз кибербезопасности любого типа необходима для поддержания целостности и функциональности интеллектуальных энергосистем на базе фотоэлектрических установок.

Чтобы соответствовать различным размерам и типам приложений, автономные фотоэлектрические установки должны быть хорошо масштабируемыми. Это в равной степени относится как к установкам бытового назначения, так и к системам промышленного назначения. В любом случае конструкция фотоэлектрической установки должна быть предельно гибкой, чтобы адаптироваться к меняющимся требованиям и применениям.

Автономные фотоэлектрические установки имеют широкий спектр потенциальных применений.

1. Жилой сектор. Автономные фотоэлектрические системы могут быть установлены в жилых зданиях, что позволяет домовладельцам производить собственную электроэнергию и снизить зависимость от сети. Эти системы также могут интегрироваться с технологиями умного дома для улучшения управления энергопотреблением.

2. Коммерческий сектор. Предприятия могут получить выгоду от автономных фотоэлектрических установок за счет снижения затрат на электроэнергию и выбросов углекислого газа. Крупномасштабные коммерческие здания, фабрики

и склады могут устанавливать солнечные панели на крышах или открытых пространствах для выработки экологически чистой энергии для своей деятельности.

3. Удаленные районы и автономные решения. Автономные фотоэлектрические установки особенно полезны в отдаленных районах, где доступ к электроэнергии ограничен или отсутствует. Эти системы могут обеспечивать питанием освещение, устройства связи, водяные насосы и другие важные службы в автономных местах [3, 4].

Заключение. Автономные фотоэлектрические установки представляют собой значительный прогресс в эффективном и устойчивом использовании солнечной энергии. Благодаря использованию технологий искусственного интеллекта, машинного обучения и Интернета вещей эти системы обеспечивают повышенную энергоэффективность, производительность и снижение затрат на производство электрической энергии. Однако решение проблем, связанных с надежностью, кибербезопасностью и масштабируемостью, имеет решающее значение для широкого внедрения. Благодаря потенциальному применению в жилых, коммерческих и отдаленных районах автономные фотоэлектрические установки способны изменить способы производства и потребления электроэнергии.

Литература

1. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». URL: https://energy.hse.ru/Wiie.

2. Повышение энергетической эффективности автономных фотоэлектрических установок: статья / Ю.А. Шиняков [и др.].

3. Cybersecurity of photovoltaic systems: challenges, threats, and mitigation strategies: a short survey. URL: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenrg.2023.1274451/full.

4. Why We Need Off-Grid PV Systems | CHINT Blog. URL: https://chintglobal.com/blog/why-we-need-off-grid-pv-systems/.

ИНВЕРТОР ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Т.В. Морозов, Я.К. Седельников, И.Ю. Харуцкий, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, morozovt75@gmail.com
Научный руководитель: Н.С. Легостаев, проф. каф. ПрЭ, канд. техн. наук

Проект ГПО-ПрЭ-2304 – Исследование автономной фотоэлектрической системы энергосбережения

Представлены разновидности солнечных инверторов, их достоинства и недостатки, определить наиболее подходящий вид для автономных фотоэлектрических установок.
Ключевые слова: *инвертор, автономная фотоэлектрическая установка, солнечная панель*

Инвертором для автономных фотоэлектрических установок принято называть тип преобразователя, необходимый для преобразования постоянного тока в переменный, который впоследствии применяется для питания бытовых или промышленных приборов, в зависимости от конкретного назначения.

Для питания приборов бытового и промышленного назначения необходима энергия переменного однофазного или трехфазного тока с номинальным напряжением 220/380В, но солнечные панели, зачастую, вырабатывают ток с показателями напряжения в разы ниже требуемых.

Выделяют три вида инверторов для фотоэлектрических установок: сетевые, автономные и гибридные [1–3].

Сетевые солнечные инверторы – это вид солнечных инверторов, используемых в автономных фотоэлектрических системах без накопителей электрической энергии, например, в виде аккумуляторных батарей (АКБ). Солнечный инвертор включается между солнечной панелью и электрической сетью (рисунок 1).

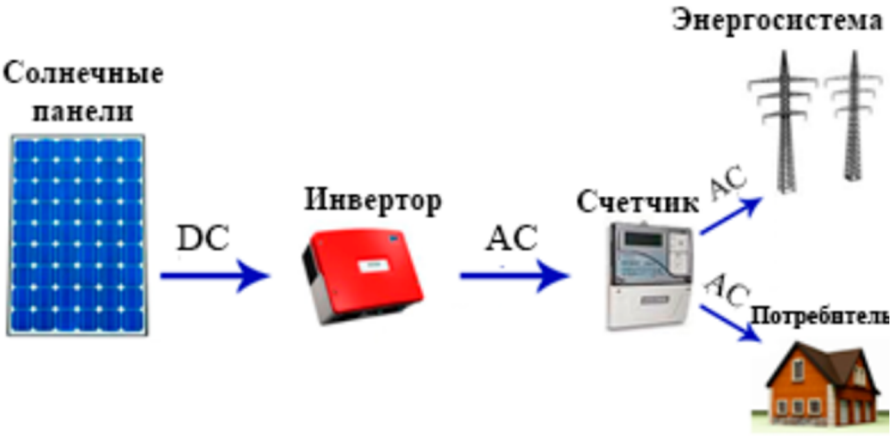


Рисунок 1 – Фотоэлектрическая система с сетевым солнечным инвертором

Автономные солнечные инверторы – это вид солнечных инверторов, преобразующих энергию, как солнечных панелей, так и аккумуляторной батареи в переменное напряжение, необходимое для нужд пользователя (рисунок 2).

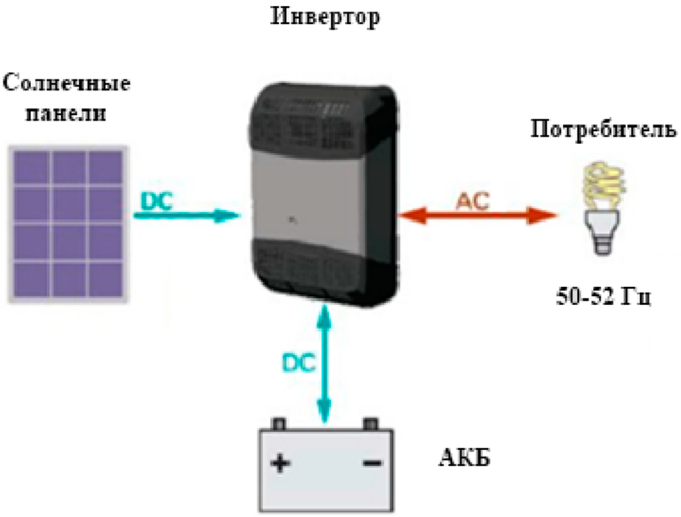


Рисунок 2 – Фотоэлектрическая система
с автономным солнечным инвертором

Гибридные солнечные инверторы (многофункциональные) – это вид солнечных инверторов, сочетающих в себе возможности сетевых и автономных солнечных инверторов. Такие инверторы могут, как синхронизировать свою работу с электрической сетью и передавать в нее излишки электроэнергии, так и работать при отсутствии напряжения в общей сети, используя энергию, накопленную в АКБ. Такой вид солнечных инверторов наиболее эффективен в автономных фотоэлектрических установках, однако его стоимость значительно выше остальных.

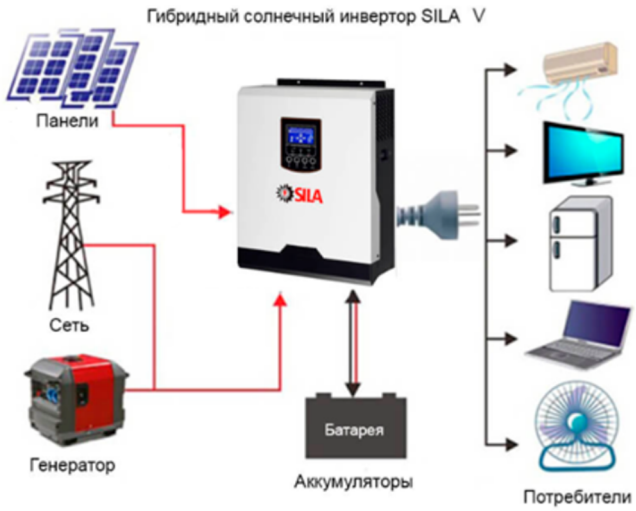


Рисунок 3 – Фотоэлектрическая система
с гибридным солнечным инвертором

В современных фотоэлектрических системах находят применение все три типа инверторов. Доступны инверторы использующие планарные высокочастотные и низкочастотные трансформаторы. Кроме того, в современных автономных фотоэлектрических системах отказались от идеи прямого преобразования постоянного тока в переменный. Вместо этого используют компьютеризированный, последовательный процесс: преобразование мощности в переменный ток высокой частоты, который после преобразуется в постоянный, а затем еще одно преобразование в переменный ток для последующего использования.

Эффективность преобразования постоянного тока в переменный у современных инверторов превышает показатель в 98%. Гибридные инверторы все чаще используют в бытовых и производственных фотоэлектрических системах. Другие типы инверторов занимают около 2% рынка.

Вывод. На основании изложенной информации о каждом виде инверторов, можно прийти к выводу о том, что наиболее подходящим для автономных фотоэлектрических установок является гибридный солнечный инвертор. Этот тип инверторов обеспечивает работу фотоэлектрической установки в двух режимах: аккумуляторном и сетевом, что позволяет использовать фотоэлектрическую установку при любых погодных условиях и в любое время суток. Кроме того, использование фотоэлектрической установки с гибридным инвертором позволяет излишки энергии отдавать в сеть, повышая эффективность применения фотоэлектрической установки.

Литература

1. Сетевой инвертор для солнечных батарей. URL: https://energo.house/sol/invertor-dlya-solnechnyh-batarej.html .

2. Автономные и резервные системы электроснабжения с соединением на стороне переменного тока. URL: https://www.solarhome.ru/basics/autonom/accouplingre.html.

3. Солнечный инвертор и его разновидности. URL: http://aurinko96.ru/stati/solnechniy_invertor.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АВТОНОМНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Я.К. Седельников, А.Д. Щетинин, Т.В. Морозов, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, sedelnikovan521@inbox.ru
Научный руководитель: Н.С. Легостаев, проф. каф. ПрЭ, канд. техн. наук

Проект ГПО-ПрЭ-2304 – Исследование автономной фотоэлектрической системы энергосбережения

Представлены достоинства автономных фотоэлектрических установок, области потенциальных применений, требования, структурные схемы, отвечающие современному уровню разработки автономных фотоэлектрических установок.
Ключевые слова: *автономные фотоэлектрические электростанции, энергоэффективность, солнечные панели, контроллеры заряда, аккумуляторная батарея, системы накопления энергии*

Фотоэлектрические установки находят применение в системах автономного питания метеорологических, научно-исследовательских и геологоразведочных станций, резервного питания объектов министерства по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям, обеспечивают энергетическую безопасность населенных пунктов с децентрализованным энергоснабжением и другое. Усовершенствование систем энергообеспечения на базе солнечных панелей может быть достигнуто за счет использования более эффективных солнечных панелей (до 40% эффективности), контроллеров заряда/разряда аккумуляторов и систем хранения и накопления энергии. Все это помогает увеличить выработку электроэнергии, продлить срок службы аккумуляторов и снизить затраты на производство электрической энергии [1].

Фотоэлектрические установки состоят из четырех основных компонентов: солнечных панелей, зарядного устройства аккумуляторной батареи (АБ), АБ и инвертора (преобразователя). Для работы фотоэлектрической системы в автономном режиме система, как правило, включает дополнительные компоненты: контроллер пиковой мощности (КПМ), контроллер зарядного тока (КЗТ), счетчик электрической энергии.

На рисунке 1 представлена структурная схема фотоэлектрической энергетической установки (СФЭУ).

Солнечные пластины – это фотоэлементы, которые объединены в один фотоэлектрический блок, а несколько таких блоков объединяются в солнечные панели (последовательное и параллельное соединение), тем самым формируя солнечную батарею (СБ) для автономной системы электроснабжения (АСЭ) большей мощности.

Инвертер – устройство, которое способно преобразовывать постоянный ток, генерируемый солнечными панелями, в переменный ток промышленной частоты и стандартного напряжения.

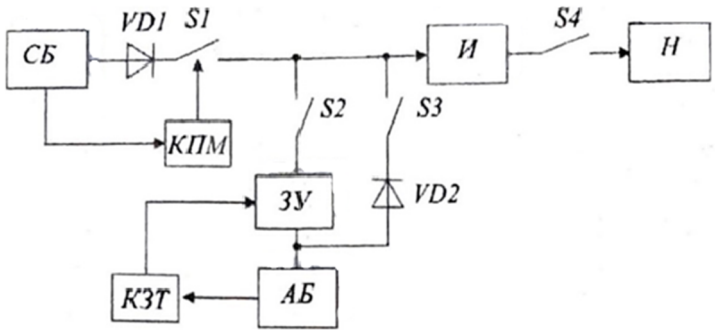


Рисунок 1 – Схема СФЭУ с нагрузкой

Аккумуляторная батарея хранит энергию, вырабатываемую солнечными фотоэлементами, и снабжает систему электроэнергией в периоды низкого потребления [1, 2].

Контроллер пиковой мощности (КПМ) оптимизирует мощность в соответствии с текущими климатическими условиями, а контроллер зарядного тока (КЗТ) контролирует процесс заряда аккумулятора. Система управления и защиты (СУЗ), которая на схеме не показана, управляет устройствами коммутации *S1 – S4* в зависимости от режима работы АСЭ.

Литература

1. Федоров А.Ю., Левшов А.В. Системы автономного электроснабжения на базе фотоэлектрических установок // Светотехника и электроэнергетика. 2011. № 1. С. 78–82.

2. Егоров П.В., Ульянов С.JL Электрическое и электронное оборудование современных автотранспортных средств. М. : РТУиС, МГИЭМ, 2003.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПРОЦЕССЫ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЕ РОТОРА

В.С. Коробкова, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, vichka_korobkova@bk.ru
Научный руководитель: Н.С. Легостаев, проф. каф. ПрЭ, канд. техн. наук
г. Томск, ТУСУР, lns@ie.tusur.ru

Проект ГПО ПрЭ-2303 – Исследование системы генерирования электрической энергии для автономных объектов на базе ветрогенератора

В работе излагаются результаты разработки компонентов функциональной схемы для имитационного моделирования ветроустановки в программной платформе MatLab Simulink.
***Ключевые слова**: имитационная модель, механическая мощность, напряжение, ток, скорость ветра, плотность воздуха, генератор*

Ветроэнергетическая установка – это устройство, которое генерирует потоки энергии ветра для энергоснабжения автономных систем. В последнее время практическая значимость заключается в разработке схем электрических принципиальных узлов питания в составе ветроэнергетической установки. Имитационное моделирование повышает эффективность процесса проектирования систем управления изделий. Для разработки и исследования системы генерирования электрической энергии выбрана программная платформа MatLab Simulink [1].

Основные компоненты, содержащиеся в функциональной схеме имитационной модели: имитация скорости ветра, модель преобразователя ветровой энергии в механическую энергию вращения, электрический генератор, модули анализа параметров и характеристик.

Первый компонент модели – это имитация скорости ветра. Задаем ее константой, блоком wind turbine (рисунок 2,*а*).

Вторая составляющая функциональной схемы имитационной модели ВЭУ это турбина. В нее поступает воздушный поток который преобразуется в механическую мощность и в дальнейшем поступает в генератор.

Механическая мощность на выходе турбины ($P_т$) описывается выражением [2]:

$$P_т = \frac{\rho A_t v_v^3 C_p}{2}, \quad (1)$$

где ρ – плотность воздуха 1,226 кг/м^3; A_t – площадь поперечного сечения воздушного потока, проходящего через турбину; v_v – скорость ветра, который дует на лопасти турбины; C_p – коэффициент использования мощности.

Подмодель, вычисляющая механическую мощность на выходе турбины, представлена на рисунке 2,*б*. Параметры задаем константами.

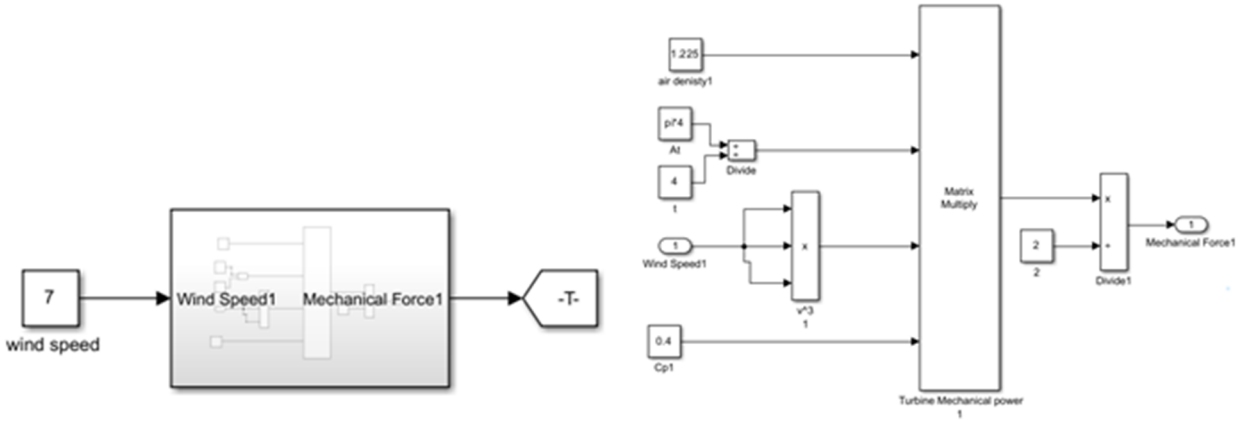


Рисунок 2 – Подмодель турбины ВЭУ (*а*)
и блок вычисления механической мощности (*б*)

Механическая мощность поступает в генератор переменного тока (Permanent Magnet Synchronous Machine). Генератор является источником тока, переменного по фазе, следовательно, необходимо применить трехфазовый выпрямительный мост (Universal Bridge) для потребностей потребителя. Измерения параметров осуществляется блоками вольтметра, амперметра и измерительного порта m генератора. Имитационная модель автономной ветроэнергетической установки, представлена на рисунке 3. Измеренные временные диаграммы линейных напряжений и фазных токов ВЭУ (рисунок 4).

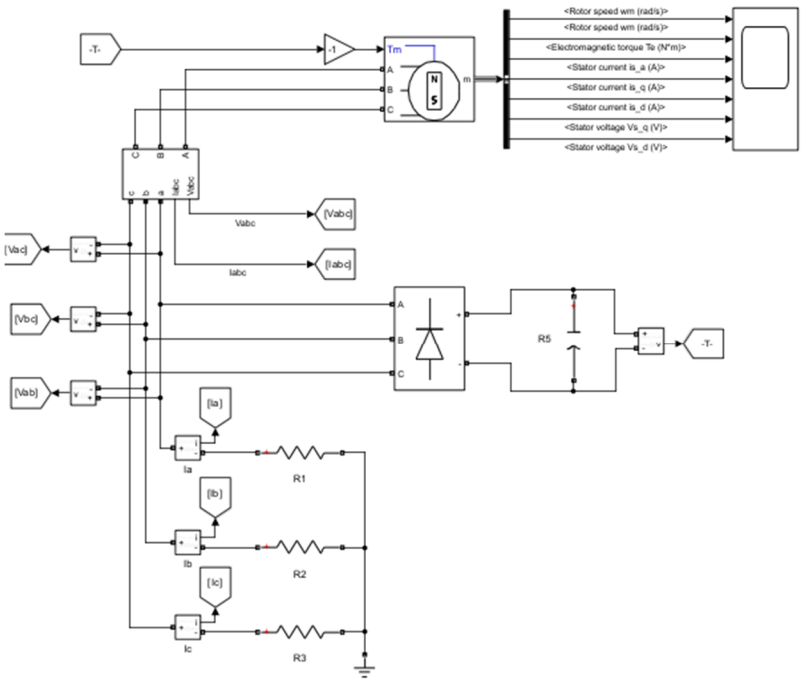


Рисунок 3 – Имитационная модель автономной
ветроэнергетической установки

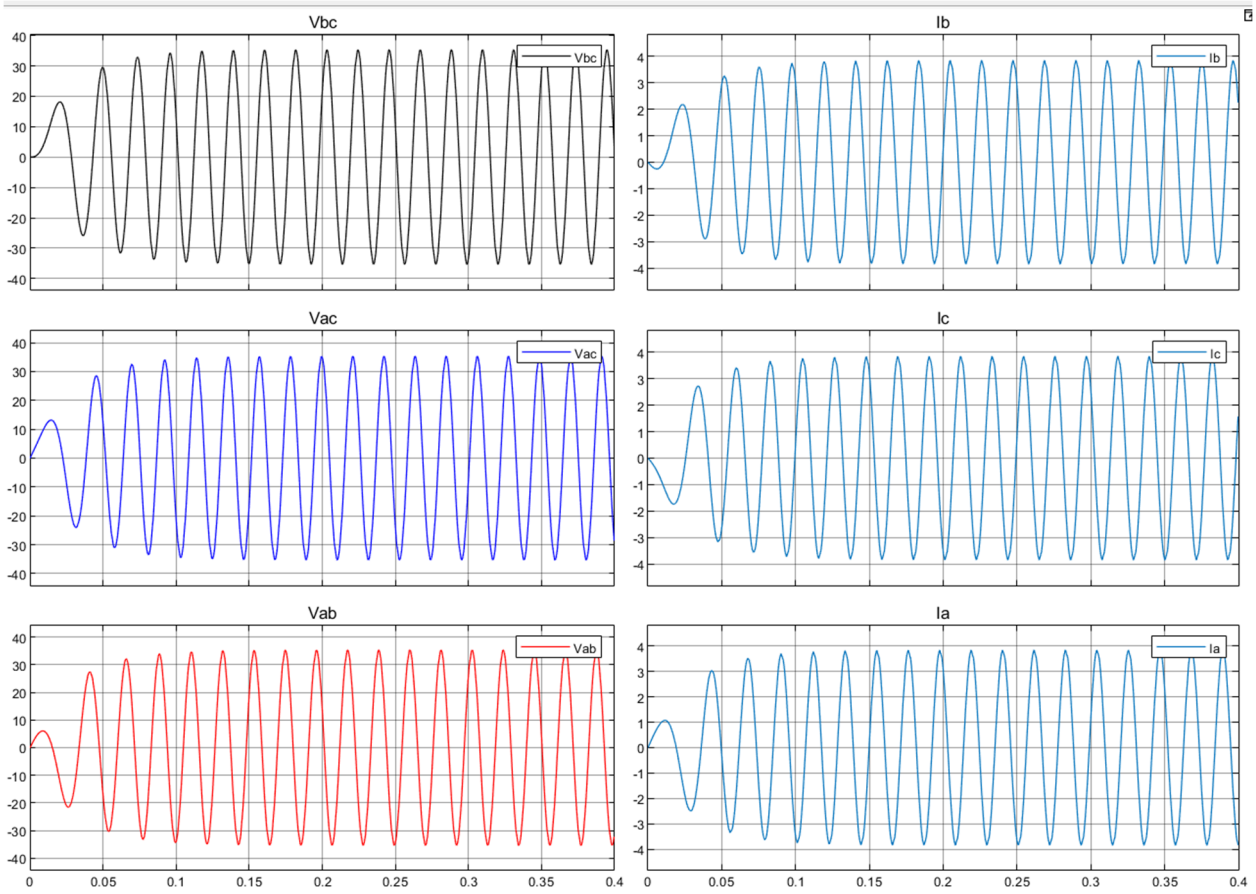


Рисунок 4 – Временные диаграммы линейных напряжений и фазных токов ВЭУ

Программная среда MatLab Simulink предоставляет возможность для разработки различных систем, что позволяет изучить электромагнитные процессы и на их основе определить энергетические показатели. Представленная подмодель турбины вычисляет механическую мощность на выходе горизонтальной ветроустановки с площадью поперечного сечения 3,14 м^2. Для расширение возможностей исследования ВЭУ требуется включение в имитационную модель аккумуляторных батарей и автономного инвертера с LC-фильтром.

Литература

1. Пронин Н.В., Мартьянов А.С. Модель ветрогенератора ВЭУ-3 в пакете MatLab // Вест. Южно-Уральского гос. ун-та. Сер. Энергетика. 2012. № 37. С. 143–145.

2. Джабер Д.А.И. Автономный преобразователь энергии ветра на базе бесконтактной машины постоянного тока : дис. … канд. тех. наук: 05.09.03. СПб. 2022. 160 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНЕРАТОРОВ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ MATLAB

В.С. Коробкова, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, vichka_korobkova@bk.ru
Научный руководитель: Н.С. Легостаев, проф. каф. ПрЭ, канд. техн. наук

Проект ГПО ПрЭ-2303 – Исследование системы генерирования электрической энергии для автономных объектов на базе ветрогенератора

В работе излагаются результаты сравнительного анализа типов генераторов, используемых в ветроэлектрических установках для имитационного моделирования в программной среде MatLab Simulink. В ходе анализа было выявлено, что для мало-, среднемощных ВЭУ лучшим вариантом применения являются синхронные генераторы с магнитоэлектрическим возбуждением, а для мощных – асинхронные генераторы.
***Ключевые слова**: возобновляемые источники энергии, ветроэнергетические установки, электрогенераторы, асинхронные генераторы, синхронные генераторы*

Выбор типа генератора является основным вопросом комплектации ветроэнергетических установок. Для применения в составе ВЭУ возможно следующие типы генераторов:

1) асинхронные генераторы с короткозамкнутым ротором;
2) синхронные генераторы с электромагнитным возбуждением;
4) асинхронные генераторы с фазным ротором;
5) синхронные генераторы (СГ) с магнитоэлектрическим возбуждением

Каждый из вышеуказанных типов генераторов имеет свои достоинства и недостатки. Для моделирования на программной платформе MatLab Simulink рассмотрены основные типы генераторов, используемые в автономных ветроэнергетических установках.

Синхронная машина с постоянными магнитами (СГПМ, Permanent Magnet Synchronous Machine) не имеет обмотки возбуждения на роторе, а возбуждающий магнитный поток создается постоянными магнитами, расположенными на роторе. Блок, имитирующий синхронную машину с постоянными магнитами в программе MatLab Simulink, представлен на рисунке 1. В параметрах этого блока возможен выбор количества фаз, формы сигнала ЭДС (синусоидальная, трапециевидная), а также тип ротора (круглый, выпуклый).

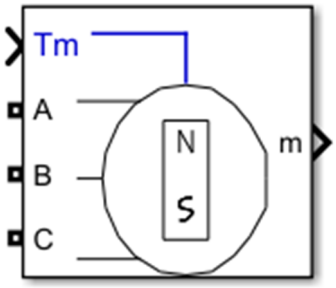


Рисунок 1 – Блок, имитирующий синхронную машину
с постоянными магнитами

Работа генератора трехфазной Permanent Magnet Synchronous Machine описывается следующей системой уравнений в осях q и d [1].

$$\begin{cases} \dfrac{d}{dt} i_d = \dfrac{1}{L_d} \nu_d - \dfrac{R}{L_d} i_d + \dfrac{L_q}{L_d} p\, \omega_m\, i_q \\ \dfrac{d}{dt} i_q = \dfrac{1}{L_q} \nu_q - \dfrac{R}{L_q} i_q - \dfrac{L_d}{L_q} p\, \omega_m\, i_d - \dfrac{\lambda\, p\, \omega_m}{L_q} \\ T_e = 1.5\, p \left[\lambda i_q + (L_d - L_q) i_d\, i_q \right] \\ \dfrac{d}{dt} \omega_r = \dfrac{1}{J} (T_e - F\omega_r - T_{\text{м}}) \\ \dfrac{d}{dt} \theta = \omega_r \end{cases}$$

где $L_q, L_d, U_q, U_d, i_d\, i_q$ – индуктивности, напряжения и токи статора по осям; R – сопротивление обмотки статора; λ – магнитный момент; J – суммарный момент инерции ротора и нагрузки; T_e – электромагнитный крутящий момент; T_{m} – механический крутящий момент вала; θ_m – угол положения ротора; ω_m – угловая скорость; F – коэффициент трения.

На данный момент главными преимуществами реальных СГПМ является [2]

1. Исключение скользящего контакта.
2. Комфортабельность в эксплуатации.
3. Высокий уровень КПД.
4. Сохранение устойчивых рабочих характеристик на долгий срок, а основные недостатки СГПМ:

– невозможность регулирования;

– высокая стоимость.

Асинхронной генератор (АГ, Asynchronous Machine) является генератором переменного тока, который работает за счет механического вращения своих роторов быстрее синхронной скорости. Блок, имитирующий компонент в программе MatLab Simulink, представлен на рисунке 2. Данный блок реализует

трехфазную асинхронную машину, режимы работы которой продиктованы знаком механического крутящегося момента Tm. Если Tm величина положительная, машина действует как двигатель, а если отрицательная, то машина действует как генератор. Также в параметрах этого блока возможен выбор типа ротора: короткозамкнутый ротор (squirrel cage), ротор с двойной беличьей клеткой (double squirrel-cag) и фазный (wound) ротор.

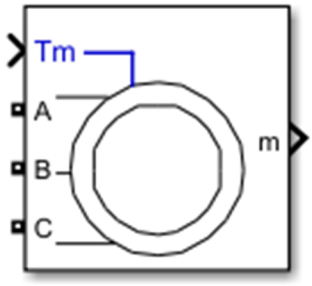


Рисунок 2 – Блок, имитирующий асинхронной генератор

Работа генератора Asynchronous Machine с короткозамкнутым ротором описывается следующей системой уравнений в осях q и d [2].

$$\begin{cases} \varphi_{qs} = L_s\, i_{qs} + L_m\, i'_{qr} \\ \varphi_{ds} = L_s\, i_{ds} + L_m\, i'_{dr} \\ \varphi'_{qr} = L'_r\, i'_{qr} + L_m\, i_{qs} \\ \varphi'_{dr} = L'_r i'_{dr} + L_m\, i_{ds} \\ L_s = L_{ls} + L_m \\ L'_r = L'_{lr} + L_m \\ \dfrac{d}{dt}\omega_m = \dfrac{1}{2\mathrm{H}}\left(T_e - F\omega_m - T_m\right) \\ \dfrac{d}{dt}\theta_m = \omega_m \end{cases}$$

где L_s и L_{ls} – сопротивление статора и индуктивность утечки; L_m – намагничивающая индуктивность; φ_{qs} и φ_{ds} – потокосцепления обмоток статора с токами; φ'_{qr} и φ'_{dr} – потокосцепления обмоток ротора с токами; H – комбинированная постоянная инерции ротора и нагрузки.

Главным преимуществом действительного асинхронного генератора с короткозамкнутым ротором является [2]:

1. Невысокая стоимость.
2. Надежность и простота в обслуживании.

3. Малые колебания генерируемой мощности, электромагнитного момента и тока при параллельной работе, а основные недостатки этой машины:

– необходимость установления редукторов;

– невозможность управления режимными параметрами.

Установлено, что лучшим вариантом использования СГПМ в автономных электрических сетях малой и средней мощности, так как они имеют преимущества по мощности, экономическим показателям, малому количеству потерь и КПД, а АГ в мощных ветроэнергетических установках [2].

Литература

1. Пронин Н.В., Мартьянов А.С. Модель ветрогенератора ВЭУ-3 в пакете MatLab // Вест. Южно-Уральского гос. ун-та. Сер. Энергетика. 2012. № 37. С. 143–145.

2. Выбор электрогенераторов для ВЭУ / Т.В. Бубенчикова, В.О. Молодых, А.И. Руденок [и др.] // Международ. Научно-исследовтельский журнал. 2016. № 12(54). С. 43–49.

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОБЛОКА ДЛЯ ЧАСТИЧНОГО ИЛИ ПОЛНОГО ПОКРЫТИЯ НУЖД ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ

С.А. Никифоров

г. Волжский, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, Sam_May-Action@mail.ru
Научный руководитель: В.А. Носенко, д-р техн. наук, проф.

Статья посвящена вопросу самостоятельной генерации электроэнергии промышленными предприятиями для частичного или полного покрытия нужд в электроэнергии. Авторами статьи предлагается оригинальная конструкция котла, с улучшенной характеристикой производительности пара. При проведении расчётов котла, были получены данные, показывающие интенсификацию процесса теплообмена, за счет установки газонепроницаемого купола, а также уменьшение тепловых потерь, через корпус котла. Как итог, авторы получили энергетический котел повышенной производительности пара.

Ключевые слова: *теплотехника, тепловая электростанция, теплообмен, энергетика, энергетический котел, производство пара, теплоснабжение*

В современных реалиях предприятия, руководители которых заботятся о экономии и развитии, не массово, но все же переходят на самостоятельную генерацию электроэнергии для собственных нужд. Если это предприятие с небольшим энергопотреблением, то, как правило, частично или полностью его переводят на энергию «мини ТЭЦ».

По состоянию на 1 января 2022 года суммарная мощность всех электростанций Российской Федерации составляет 246 591 МВт. С начала 2015 года активно вводятся в строй новые мощности. Но не смотря на ввод новых станций, нагрузка на энергосистему в часы пиковых нагрузок не уменьшается [1].

Так, например, потребление тепличных хозяйств составляет в среднем 1,7 МВт на 1 гектар теплиц, крупяных и мукомольных заводов- 60 КВт на 1 тонну продукции, а производство комбикормов – 30 КВт на 1 тону продукции. Эти данные говорят нам о том, что малая энергетика вполне может обеспечить малые и средние предприятия как электрической, так и тепловой энергией. Если говорить о энергоемких предприятиях, то малая энергетика не может полностью покрыть потребности в электроэнергии, но может частично сэкономить бюджет предприятия за счет дешевизны электроэнергии собственной генерации. Этим и объясняется актуальность проделанной работы.

Цель работы. Разработка энергоблока малой генерации, для частичного или полного покрытия собственных нужд электроэнергии.

Задачи работы

– Разработать энергоблок малой генерации, подобрать серийное оборудование.

– Рассчитать капитальные затраты на возведение энергоблока.

– Рассчитать экономический эффект.

Для выработки электроэнергии требуется энергетический котел, который будет вырабатывать пар. Для выработки пара, возьмем котел водотрубный [2, 3], разработанный в Волжском Политехническом Институте. Данный котел отличается своей высокой производительностью пара, за счет установленного газонепроницаемого купола, выполненного из зигзагообразных труб нагрева.

Для управления котлом используется Система Автоматического Управления Котлом, САУК «Интеграл-Т» [4]. Данная САУК зарекомендовала себя как качественная система управления, позволяющая не только производить управление, но и так же производить корректировку параметров работы котла и турбины.

Для того, чтобы отслеживать такие параметры, как температура, давление, уровень воды в барабане сепараторе, разряжение воздуха в топке котла, содержание кислорода в отработанных газах, используют всевозможные датчики контроля. Сами датчики установлены в контрольных точках.

Барабан сепаратор включает в себя цилиндрический корпус толщиной 8 мм, в котором размещены сепаратор типа циклон, и решетчатые пластины.

Выработка электроэнергии происходит в паровой установке. Паровая турбоустановка- это неотъемлемая часть любой станции, вырабатывающей электричество. Для выработки электроэнергии используем турбину К-3-1,25 [5].

Для восполнения потерь питательной воды, пар, прошедший паровую турбинную установку, необходимо преобразовать в воду. В этом помогают конденсационные установки [6].

Система отвода отработанных газов является ответственным и дорогостоящим объектом ТЭЦ. Как правило система отвода отработанных газов состоит из отводящего патрубка, воздушного насоса с электродвигателем, дымового тракта, и дымовой трубы. Что касается дымовой трубы, то она представляет из себя ствол конической или цилиндрической формы, выполненный из жаропрочной трубы от основания до середины длины (13 м), а остальная часть (12 м) выполнена из углеродистой стали [7]. Также есть предположение об использовании тепла отработанных газов для получения дополнительной электроэнергии. Для этого нам необходимо сам тракт дымоудаления изготовить из жаропрочных труб марки 12Х1МФ [8]. Данное предположение позволяет получить дополнительно 12 тонн пара в час, что способствует выработке 1000 КВт электроэнергии.

При расчете тепловых потерь энергоблока [9, 10], выяснено, что они составляют 88 Вт/м или 1752 Вт.

Горелочные устройства, использующиеся в котле, имеют суммарную мощность 6000 КВт. Расход газа – 613 $м^3$/ч, расход воздуха – 7695 $м^3$/ч. Для подачи такого количества воздуха необходимо применить дутьевое устройство. Из имеющегося серийного оборудования подходит дутьевое устройство ВНД-8 [11].

Итоговое значение расходов на собственные нужды составляет 7.5 % от общей мощности энергоблока. КПД котла составляет 94%. Затраты на возведение энергоблока составляют: 41 млн рублей.

Учитывая, что электроэнергия от стороннего поставщика в Волгоградской области стоит в среднем 5,5 рублей за 1 кВт/ч, то 4 000 кВт/ч обойдутся в сумму равную 22 000 рублей/час, 528 000 рублей/сутки, 15 840 000 рублей/месяц. Исходя из затрат рассчитаем прибыль: 15 840 000 – 6 268 000 = 9 572 000 рублей. В среднем 1 кВт/ч самостоятельно произведенной электроэнергии составит 3 рубля. Чистая прибыль составляет 9 572 000 рублей в месяц, или 114 864 000 рублей в год. Срок окупаемости: 40 809 800/ 114 864 000 = 0,34 лет, или 4 месяца. Практический срок окупаемости, с учетом пусконаладочных работ, и выводом энергоблока на проектную мощность, не превышает двух лет.

Вывод. Приход малой энергетики на промышленные предприятия благоприятно отразится как на себестоимости продукции, так и на итоговой цене. Также не взирая на дополнительные расходы по строительству и эксплуатации энергоблоков малой мощности, предприятия становятся не только энергонезависимыми, пусть и частично, но и экономят электроэнергию в общей сети, что позволяет перераспределить профицит с одного региона в другой, где наблюдается недостаток электроэнергии.

Так же не стоит забывать и о том, что малая энергетика может обеспечить как электрической, так и тепловой энергией не только предприятия, но и поселки городского типа, а также нефте- и газодобывающие станции.

Литература

1. Системный оператор единой энергетической системы России. Объединенная энергетическая система. Единая энергетическая система России | АО «Системный оператор Единой энергетической системы» (so-ups.ru) (дата обращения: 03.06.2023).

2. Патент РФ, № 218 913, бюл. № 17, «Котел Водотрубный» / Никифоров С.А., Носенко В.А.

3. Никифоров С.А. Создание энергетического котла на базе дуговой сталеплавильной печи // Конкурс НИРС ВолгГТУ : тезисы докладов. Издательство ВолгГТУ. 2023. С. 25–26.

4. Система автоматического управления котлом (САУК) «Интеграл-Т» (energoportal.ru). URL: http://teplosfera.energoportal.ru›sistema-…(дата обращения: 09.10.2023).

5. Паровые турбины малой мощности. АО «НЗЛ». www.nzl.ru. (дата обращения: 09.10.2023).

6. Злобин В.Г., Липатов М.С. Паротурбинные установки тепловых и атомных электростанций : практикум. СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД, 2021. 83 с.

7. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции : учеб. для вузов / под ред. В.Я. Гиршфельда. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Энергоатомиздат, 1987. 328 с.

8. Кузнецов В.В., Рубцов Э.Р., Шкуряков Н.П. Железоуглеродистые сплавы. Строение. Структура. Свойства : учеб. пособие. СПб. : ЛЭТИ. 2013. 79 с. ISBN 978-5-7629-1463-5.

9. Верете А.Г., Дельвинг А.К. Судовые паровые и газовые энергетические установки : учеб. для мореходных училищ. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Транспорт, 1990.

10. Свод правил по проектированию и строительству, СП 41-103-2000. Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов. Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу (ГОССТРОЙ РОССИИ). М., 2000.

11. Сеть интернет, тягодутьевое устройство ВДН-8, «Тягодутьевые машины типа ВДН и ДН – ВЭЛТ» (xn--b1asv6b.xn--p1ai).

ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ ПО ТОКУ ОПТОПАРЫ НА ОСНОВЕ PC817

В.В. Белоцерковский, М.М. Поддубный, каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, podsubnuy609@gmail.com
Научный руководитель: В.Д. Семенов, проф. каф. ПрЭ

Проект ГПО 2204 – Трансформатор Тесла

Представлена иммитационная модель проверки передачи оптопары в среде LTSpice. Показаны графики зависимостей.
Ключевые слова: *оптопара, фотодиод, точность, сигнал*

Оптопара – это устройство, которое комбинирует фотодиод и фототранзистор в одном корпусе. Она использует световое излучение для передачи сигнала между входом и выходом. Одна из популярных моделей оптопары – PC817.

Принцип работы оптопары PC817 заключается в следующем: фотодиод, расположенный на входной стороне оптопары, преобразует световой сигнал в электрический сигнал. Электрический сигнал затем передается через изоляционную щель на выходной стороне оптопары. Фототранзистор на выходной стороне оптопары усиливает электрический сигнал и выводит его на внешний вывод.

Важно отметить, что оптопары, включая модель PC817, обычно используются для гальванической развязки сигнала, что означает, что они гарантируют отсутствие прямого электрического контакта между входом и выходом. Это позволяет избежать проблем с напряжением заземления, помехами и прочими проблемами, которые могут возникнуть при прямом соединении.

В линейном режиме оптопара PC817 может быть использована для управления маломощными нагрузками, такими как реле, светодиоды, транзисторы, и другие устройства.

Была собрана схема в LTspice, представленная на рисунке 1.

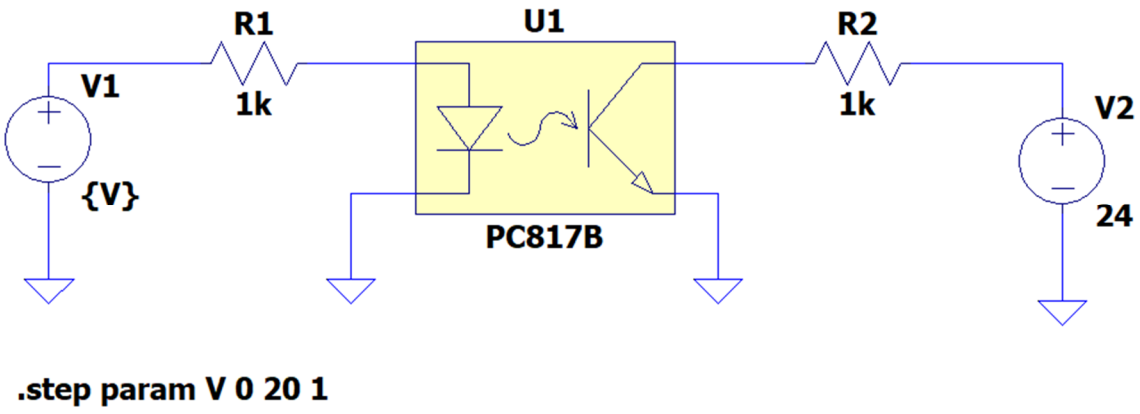
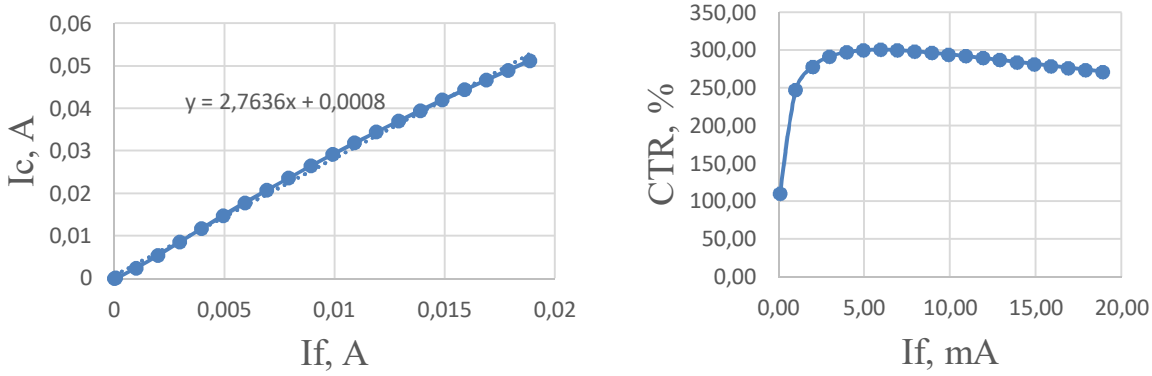


Рисунок 1 – Схема для проверки передачи тока в LTspice

По данным экспериментам были следующие графики, представленные на рисунке 2.



а *б*

Рисунок 2 – График зависимости тока коллектора Ic от прямого тока черед фотодиод If – *а*; график зависимости коэффициент усиления тока CTR от If – *б*

Исследования показали, что при увеличении прямого тока через фотодиод If, ток коллектора Ic остается стабильным в определенном диапазоне, что говорит о почти линейной зависимости между этими двумя параметрами. Это говорит о том, что оптопара PC817 может надежно и стабильно передавать сигналы с высокой точностью, что особенно важно в приложениях требующих линейных операций.

Литература

1. Быстров Ю.А., Гапувов А.П., Персианов Г.М. Оптоэлектронные устройства в радиолюбительской практике : справ. пособие. М. : Радио и связь, 1995. 160 с. : ил. (Массовая радиобиблиотека, Вып. 1209).

2. Исследование работы оптронов : метод. указания к лабораторной работе. Самар. гос. аэрокосм. ун-т / сост. В.А. Колпаков. Самара, 2004. 34 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРУЗОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ SEPIC В СРЕДЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ LTSPICE

А.С. Радионов, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, radalser@gmail.com
Научный руководитель: Н.А. Воронина, канд. техн. наук, доцент каф. ПрЭ

Проект ГПО-2306 – Исследование импульсно-модуляционных устройств в SPICE-ориентированных САПР

Исследование характеристик выходного напряжения преобразователя при различных нагрузках.
Ключевые слова: *нагрузочная характеристика, импульсный преобразователь SEPIC, однотактный импульсный преобразователь, бестрансформаторный импульсный преобразователь*

В технике и электронике часто возникают задачи обеспечения питания различных узлов постоянным напряжением определённой величины, причём нередко отличной от напряжения первичного источника [1]. Для решения данной задачи могут быть использованы линейные источники напряжения, но данное решение предполагает ряд недостатков.

1. Разность входного и выходного напряжений не может быть отрицательной, т. е. выходное напряжение не может быть выше входного.

2. Большие потери энергии на элементах схемы. Величина потерь прямопропорциональна как выходному току, так и разности входного и выходного напряжений.

3. Низкий КПД и возникновение сложностей теплоотвода при эксплуатации на высокой мощности.

Для решения вышеперечисленных недостатков используются импульсные DC-DC преобразователи.

Данные преобразователи характеризуются разделением по топологиям на повышающий, понижающий, инвертирующий, Кука, ZETA, SEPIC [2].

Цель данной работы – исследование нагрузочной характеристики преобразователя SEPIC.

Был рассчитан преобразователь с заданными параметрами:

$$U_{\text{вх}} = 20\ \text{В};\ U_{\text{вых}} = 5\ \text{В};\ \Delta U_{\text{вых}} = 0,01 \cdot U_{\text{вых}};\ R_{\text{н0}} = 50\ \text{Ом};$$
$$f = 100\ \text{кГц};\ U_{VD} = 0,8\ \text{В},$$

где $U_{\text{вх}}$ – питающее напряжение преобразователя; $U_{\text{вых}}$ – выходное напряжение; $\Delta U_{\text{вых}}$ – амплитуда пульсаций при номинальной нагрузке; $R_{\text{н0}}$ – но-

минальное сопротивление нагрузки; f – частота переключения ключа K (рисунок 1); U_{VD} – падение напряжения на диоде при прямом включении.

Рассчитаем коэффициент заполнения ключа K:

$$D = \frac{U_{\text{вых}} + U_{VD}}{U_{\text{вх}} + U_{\text{вых}} + U_{VD}} = \frac{5 + 0{,}8}{20 + 5 + 0{,}8} = 0{,}225.$$

Период переключения и ток при номинальном сопротивлении нагрузки:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1 \cdot 10^5} = 10 \text{ мкс}; \quad I_{\text{вых}} = \frac{U_{\text{вых}}}{R_{\text{н0}}} = \frac{5}{50} = 100 \text{ мА}.$$

Номиналы компонентов:

$$L_1 = 2T \cdot (1 - D) \cdot \frac{U_{\text{вх}}}{I_{\text{вых}}} = 2 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot (1 - 0{,}225) \cdot \frac{20}{0{,}1} = 4 \text{ мГн},$$

$$L_2 = 2T \cdot D \cdot \frac{U_{\text{вх}}}{I_{\text{вых}}} = 2 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 0{,}225 \cdot \frac{20}{0{,}1} \approx 900 \text{ мкГн},$$

$$C_{\text{р}} = \frac{I_{\text{вых}} \cdot D \cdot T}{\gamma \cdot U_{\text{вх}}} = \frac{0{,}1 \cdot 0{,}225 \cdot 1 \cdot 10^{-5}}{0{,}05 \cdot 20} = 224{,}806 \text{ нФ},$$

$$C_{\text{вых}} = \frac{D \cdot I_{\text{вых}} \cdot T}{\Delta U_{\text{вых}}} = \frac{0{,}225 \cdot 0{,}1 \cdot 1 \cdot 10^{-5}}{0{,}05} = 4{,}496 \text{ мкФ},$$

$$C_{\text{вх}} = \frac{C_{\text{вых}}}{10} = \frac{4{,}496}{10} = 449{,}612 \text{ нФ},$$

где γ – коэффициент пульсаций разделительного конденсатора.

На рисунке 1 приведена электрическая схема преобразователя.

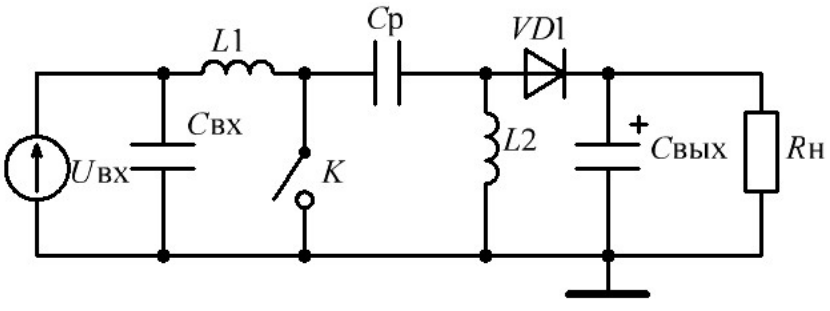


Рисунок 1 – Электрическая схема преобразователя

В среде LTSpice была построена модель данной электрической схемы с рассчитанными компонентами (рисунок 2).

По результатам моделирования построим нагрузочную характеристику преобразователя. По оси абсцисс расположим проводимости нагрузки $\sigma_{\text{н}}$ на

графике с целью выявления участков, обозначающих режимы работы преобразователя, где $\sigma_н = \frac{1}{R_н}$ (рисунок 3). Выходное напряжение и проводимость нагрузки представим в логарифмическом масштабе. Диапазон разрешённых нагрузок $R_н$ лежит в пределах от 100000 до 0,1 Ом.

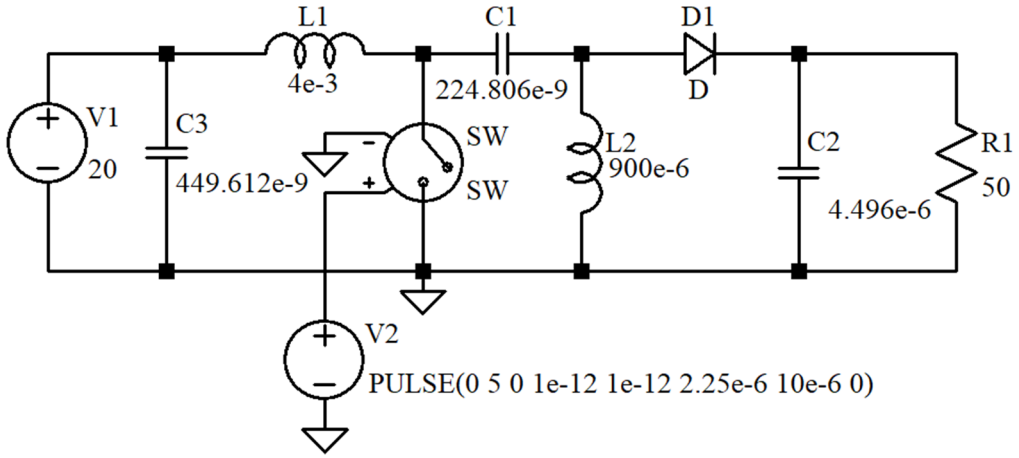


Рисунок 2 – Схема моделирования в LTSpice

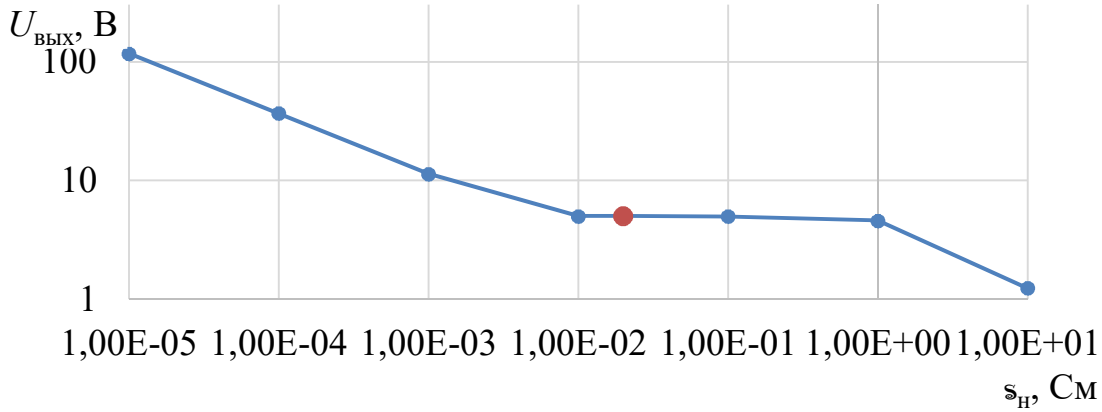


Рисунок 3 – Нагрузочная характеристика преобразователя

Согласно нагрузочной характеристике (см. рисунок 3) преобразователь SEPIC способен выдержать многократную перегрузку, но при малых нагрузках напряжение возрастает обратно пропорционально проводимости нагрузки.

Произведено моделирование преобразователя SEPIC, в результате сделали вывод, что данный преобразователь при незначительных нагрузках нуждается в ограничении выходного напряжения, для этого применяется система управления. Преобразователь SEPIC выдерживает небольшие перегрузки без изменения требуемых выходных параметров.

Литература

1. Радионов А.С., Воронина Н.А., Михальченко С.Г. Моделирование импульсного преобразователя SEPIC в среде LTSpice // Сб. избранных ст. научной сессии ТУСУР, Томск, 17–19 мая 2023 г. В 3 ч. Томск : ТУСУР; В-Спектр, 2023. Ч. 1. С. 286–288.

2. Sepic Converter Design and Operation. URL: https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-050114-131841/unrestricted/SEPIC_MQP_Final_Report.pdf, свободный (дата обращения: 05.03.2023).

3. Гу В., Иоффе Д. Разработка преобразователя SEPIC // Компоненты и технологии. 2008. № 9(86). С. 125–128.

РАСЧЕТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ МОДУЛЯЦИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПО СХЕМЕ ZETA

И.А. Ристо, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, risto.ilya@mail.ru
Научный руководитель: С. Г. Михальченко, д-р техн. наук, проф. каф. ПрЭ, Н.А. Воронина, канд. техн. наук, доцент каф. ПрЭ

Проект ГПО-2306 – Исследование импульсно-модуляционных устройств в SPICE-ориентированных САПР

Приведены расчет и моделирование модуляционного преобразователя по схеме ZETA.

***Ключевые слова**: LTSpice моделирование, расчет параметров*

Преобразователь типа ZETA, модель которого изображенна на рисунке 1, представляет собой неинвертирующий понижающе-повышающий преобразователь. Структура преобразователя ZETA повторяет структуру SEPIC, т. к. в ней использованы два дросселя и конденсатор для развязки входа и выхода преобразователя [2]. Однако преобразователь ZETA имеет преимущество в виде значительного снижения пульсаций выходного напряжения и недостаток в виде пульсаций входного тока [3].

DC/DC-преобразователи широко используются в автономных устройствах с батарейным питанием, таких как беспилотные летательные аппараты, пирометры, кардиостимуляторы, автомобильная электроника, роботы и т.д. [1].

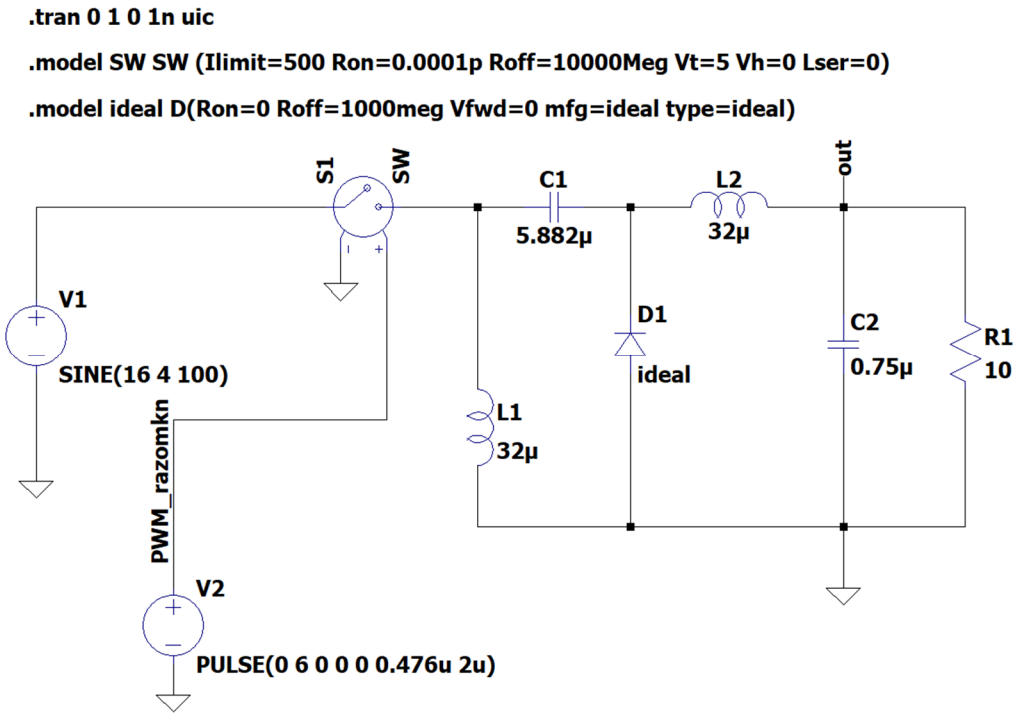


Рисунок 1 – Spice-модель модуляционного преобразователя по схеме ZETA

Когда транзистор находится в открытом состоянии, к дросселям L1 и L2 прикладывается напряжение. К диоду приложена сумма входного и выходного напряжения. Конденсатор C1 разряжается током дросселя L2. В закрытом состоянии транзистора сбрасывается энергия, накопившаяся в дросселях L1 и L2, конденсатор C1 заряжается током дросселя L1 и диод смещается в прямом направлении. При этом ток на дросселе L1 равен входному току, а на дросселе L2 выходному току. Напряжение C1 соответствует выходному напряжению [2].

Определим время открытого состояния ключа $T_{\text{отк}}$ с помощью формул:

$$D = \frac{\frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}}}{\frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}}+1} = \frac{\frac{5}{16}}{\frac{5}{16}+1} = 0,238,$$

где $U_{\text{вых}}$ – напряжение, которое необходимо получить на нагрузке ($U_{\text{вых}}$ = 5 В); $U_{\text{вх}}$ – среднее напряжение на входе преобразователя ($U_{\text{вх}}$ = 16 В).

$$T_{\text{отк}} = D \cdot T_{\text{пер}} = 0,238 \cdot 2 = 0,476 \text{ мкс},$$

где $T_{\text{пер}}$ – период переключения ($T_{\text{пер}}$ = 2 мкс).

Вычислим индуктивности на дросселях так как $L_1 = L_2$:

$$L_1 = L_2 = \frac{U_{\text{вх}\,max} \cdot U_{\text{вых}}}{0,5\frac{U_{\text{вых}}}{R_{\text{н}}} \cdot \frac{1}{T_{\text{пер}}} \cdot \left(U_{\text{вх}\,max} + U_{\text{вых}}\right)} = \frac{20 \cdot 5}{0,5 \cdot \frac{5}{10} \cdot \frac{1}{2 \cdot 10^{-6}} \cdot (20+5)} = 32 \text{ мкГн},$$

где $U_{\text{вх }max}$ – максимальное входное напряжение ($U_{\text{вх }max}$ = 20 В); $R_{\text{н}}$ – сопротивление нагрузки ($R_{\text{н}}$ = 10 Ом).

Емкость конденсатора C_1 рассчитаем по формуле:

$$C_1 = \frac{U_{\text{вых}} \cdot \frac{U_{\text{вых}}}{R_{\text{н}}}}{\left(U_{\text{вых}} + U_{\text{вх }min}\right) \cdot \frac{1}{T_{\text{пер}}} \cdot \frac{U_{\text{вых}}}{100}} = \frac{5 \cdot \frac{5}{10}}{(5+12) \cdot \frac{1}{2 \cdot 10^{-6}} \cdot \frac{5}{100}} = 5{,}882 \cdot 10^{-6}\ \text{Ф} = 5{,}882\ \text{мкФ},$$

где $U_{\text{вх }min}$ – минимальное входное напряжение ($U_{\text{вх }min}$ = 12 В).

Находим емкость конденсатора C_2 по формуле:

$$C_2 = \frac{0{,}3 \cdot \frac{U_{\text{вых}}}{R_{\text{н}}}}{8 \cdot \frac{U_{\text{вых}}}{100} \cdot \frac{1}{T_{\text{пер}}}} = \frac{0{,}3 \cdot \frac{5}{10}}{8 \cdot \frac{5}{100} \cdot \frac{1}{2 \cdot 10^{-6}}} = 7{,}5 \cdot 10^{-7}\ \text{Ф} = 750\ \text{пФ};$$

На рисунке 2 изображен график выходного напряжения модуляционного преобразователя по схеме ZETA.

В исследуемой схеме изучается влияние изменяющегося $U_{\text{вх}}$ на $U_{\text{вых}}$, поэтому в модели $U_{\text{вх}}$ задали переменным с изменением от 12 В до 20 В. Так как система управления (СУ) пока в модели с разомкнутой обратной связью, то стабилизация выполнена не полностью и $K_{\text{П}}$ равен:

$$K_{\text{П}} = \frac{U_{\text{вых }max} - U_{\text{вых }min}}{U_{\text{вых ср}}} = \frac{6{,}56 - 3{,}88}{5{,}22} = 0{,}51.$$

В дальнейшем для схемы будет построена СУ с изменяющимся ШИМ-сигналом, тогда ZETA будет полноценным стабилизатором напряжения и $K_{\text{П}}$ примет разумную величину.

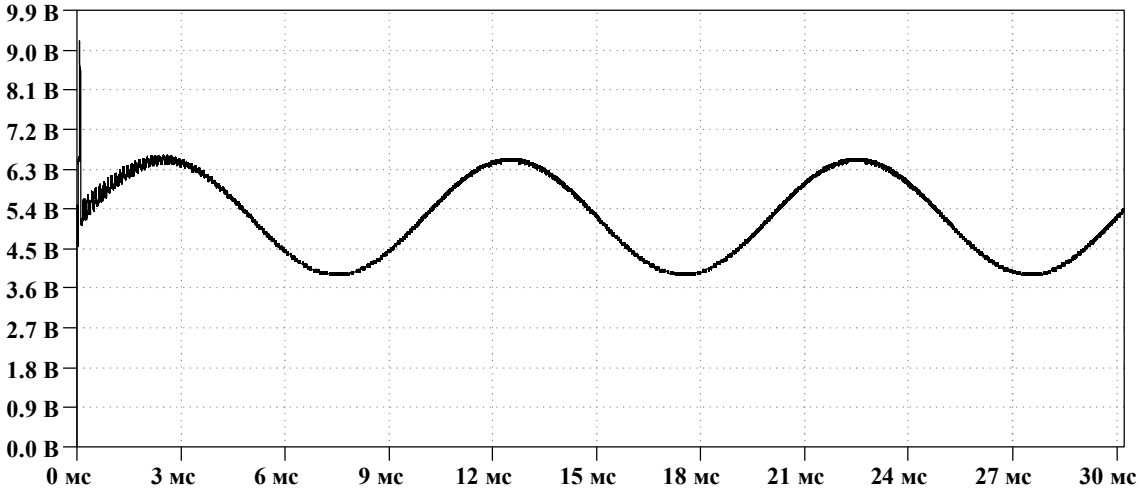


Рисунок 2 – Выходное напряжение на нагрузке

Вывод: произведено моделирование и расчет модуляционного преобразователя по схеме ZETA для построения СУ, закупки компонентов и сборки макета.

Литература

1. Битюков В.К., Лавренов А.И., Малицкий Д.А. Анализ пульсаций DC/DC-преобразователя, построенного по Zeta-топологии, с использованием его предельной непрерывной математической модели // Russ. Technol. J. 2023. № 11(4). С. 36−48. URL: https://doi.org/10.32362/2500-316X-2023-11-4-36-48.

2. Кастров М.Ю., Макаров В.Д. Основы разработки преобразователя ZETA на базе контроллеров SIPEX SP16125/6/7. 2010. 52 с.

3. Топология преобразователя постоянного тока в постоянный с низким выходным напряжением Zeta. URL: https://ru.fmuser.net/content/?19740.html, свободный (дата обращения: 16.11.2023).

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА (СЭП КА)

М.А. Поздеева, Н.Ш. Фазилова, Я.С. Штанько, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, pozdeevam331@gmail.com
Научный руководитель: В.И. Апасов, доцент каф. ПрЭ

Целью данной работы является подбор структурной схемы системы электропитания малого космического аппарата с функционированием на геостационарной орбите, а также расчёт силовой части импульсных преобразователей.
Ключевые слова: *солнечная батарея, никель-водородные аккумуляторные батареи, силовые преобразователи, малый космический аппарат*

В наши дни малые космические аппараты широко используются для дистанционного зондирования Земли, экологического мониторинга, прогноза землетрясений, исследования ионосферы и др. Широкая область их использования обусловлена более низкой себестоимостью изготовления в сравнении с другими КА.

Одной из важных систем космических аппаратов (КА), является система электропитания (СЭП), которая включает в себя совокупность первичных и вторичных источников энергии, аппаратуры регулирования и контроля, обеспечивающая выходного потребителя энергией заданного качества во всех режимах работы. В качестве первичных источников энергии в основном выступают солнечные батареи (СБ), а в качестве накопителей энергии используются аккумуляторные батареи (АБ) (рисунок 1).

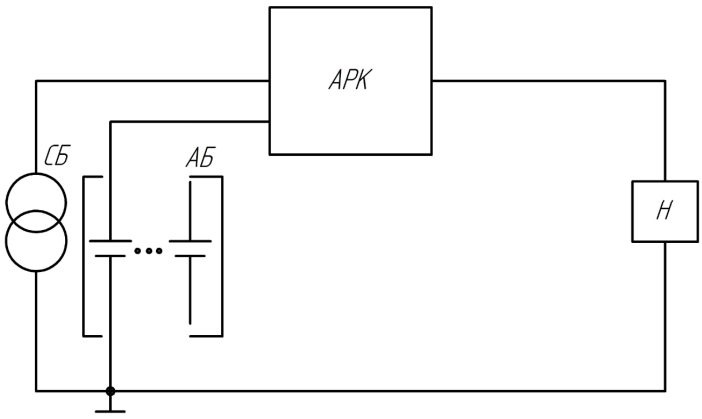


Рисунок 1 – Структурная схема СЭП АКА:
СБ – солнечная батарея; АБ – аккумуляторная батарея;
АРК – аппаратура регулирования и контроля; Н – нагрузка

Большинство существующих СЭП КА основываются на трёх основных структурах: параллельной, параллельно-последовательной и последовательной. В качестве силовой части построения зачастую применяются DC-DC преобразователи, как гальванически связанные, так и гальванически развязанные. Применение гальванически развязанных преобразователей особенно используется в высоковольтной системах, однако большинство СЭП КА являются гальванически связанными. В соответствии с исходными данными (по проекту ПрЭ-2305), для построения СЭП КА заданы следующие параметры: напряжение нагрузки 100 ±1 В, напряжение СБ от 30 до 65 В, напряжение АБ от 50 до 95 В. В результате анализа выбрана параллельная структура, снижающая масса-габаритные показатели СЭП.

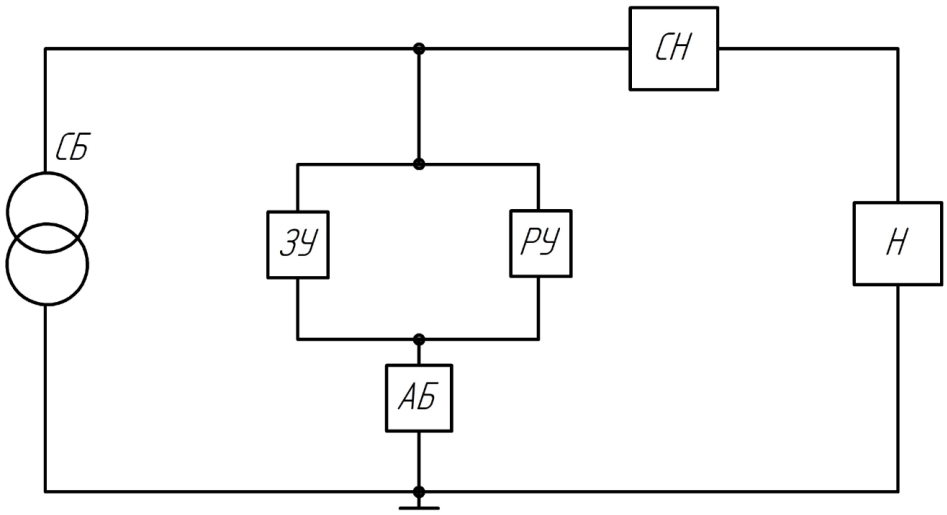


Рисунок 2 – Схема параллельной структуры: ЗУ – зарядное устройство;
РУ – разрядное устройство; СН – стабилизатор напряжения

При проектировании КА в качестве первичного источника выбираются СБ на основе кремниевых или арсенид-галлиевых фотоэлементов, а в качестве накопителей энергии – аккумуляторные батареи (литий-ионные, никель-водородные, никель-кадмиевые, никель-металлогидридные и другие).

Сегодня для космических аппаратов широко используются никель-водородные (НВА) и литий-ионные (ЛИА) аккумуляторы. ЛИА являются более энергоэффективными и имеют меньшие малогабаритные характеристики, однако требуют больший объём аппаратуры контроля. ЛИА отличаются от НВА длительным сроком эксплуатации на КА. Ячейки НВА могут выдерживать перезарядку, случайное нарушение полярности, уменьшение объёма аппаратного контроля, поскольку давление водорода в ячейке обеспечивает хорошую индикацию степени разряда. Дополнительно необходимо отметить особенность низкоокоземной орбиты (НОО) КА является большее количество циклов зарядов/разрядов, вследствие изменения положения КА: нахождение в тени (питание от АБ) или на солнце (питание от СБ), поэтому происходит частая смена источника питания, которая вредит ЛИА, вследствие чего для СЭП с большим количеством циклов заряда/разряда предпочтительно выбрать НВА. Схематическое исполнение силовых устройств ЗУ, РУ, СН представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры компонентов схемы

Подсистема	Характер преобразователя	Тип преобразования
ЗУ	DC-DC	Boost (повышающий)
РУ	DC-DC	Buck (понижающий)
СН	DC-DC	Boost (повышающий)

На рисунках 3-5 представлены схемы компонентов вместе с их осциллограммами.

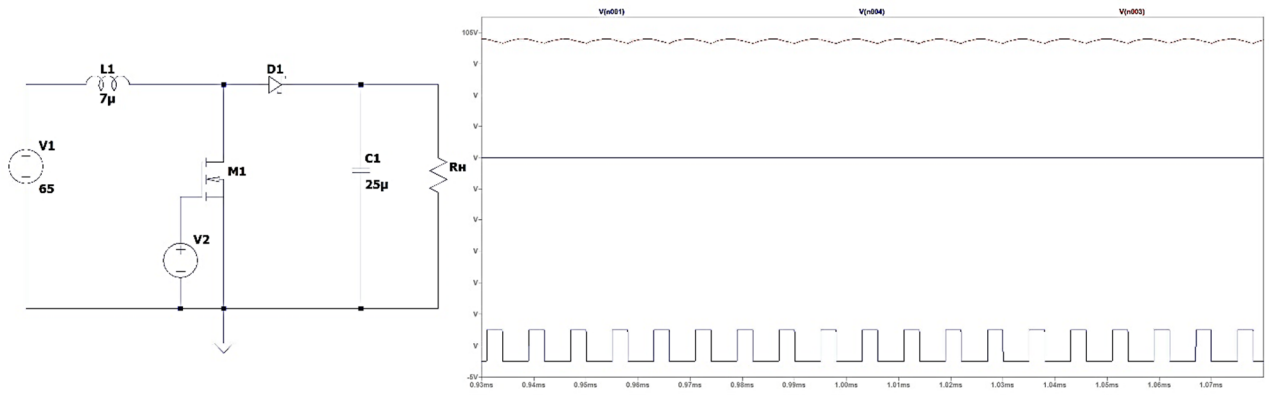


Рисунок 3 – Схема ЗУ

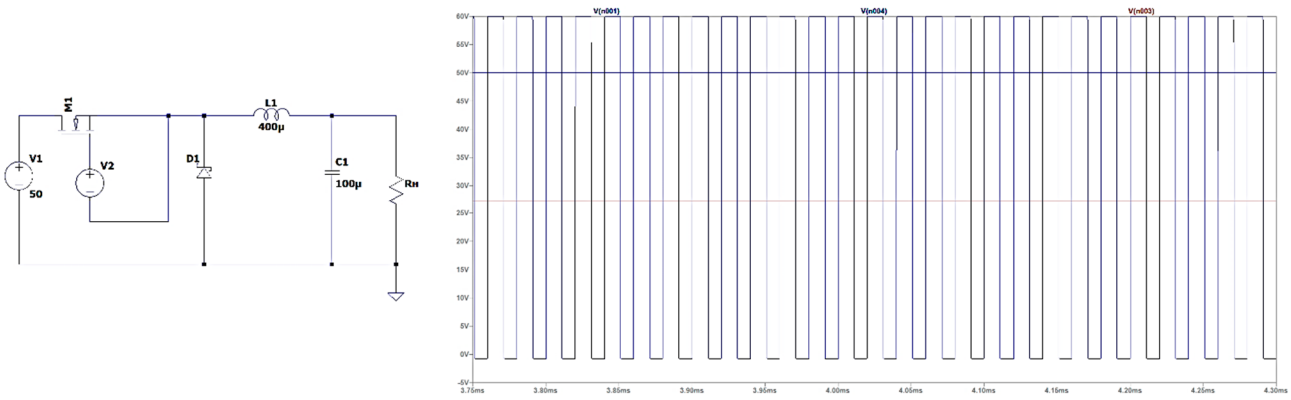


Рисунок 4 – Схема РУ

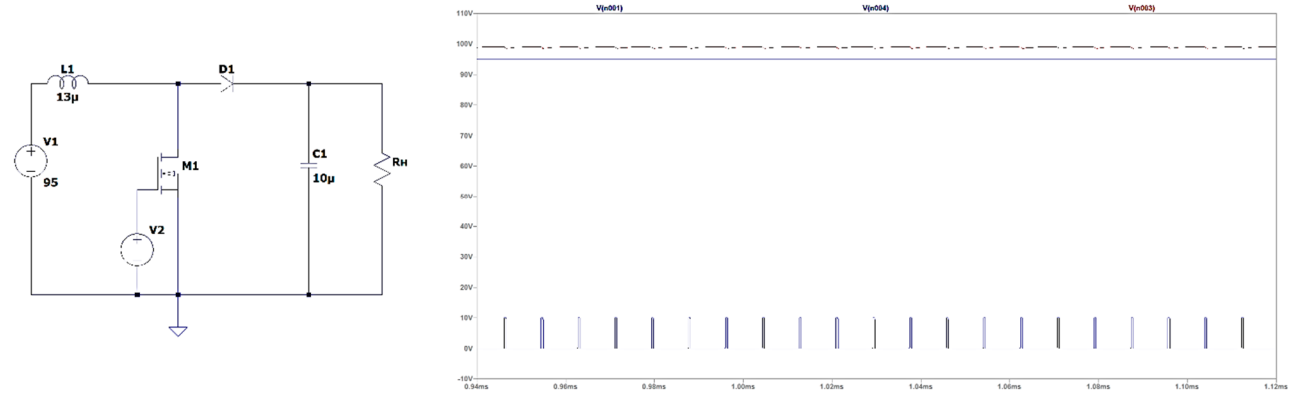


Рисунок 5 – Схема СН

В результате работы была синтезирована структура СЭП МКА для НОО, предложено использовать в качестве вторичного источника НВА, а в качестве ЭПА (энерго-преобразовательной аппаратуры) гальванически связанных импульсных преобразователей напряжения. В данной работе экспериментально доказана возможность энергетического построения СЭП. Дальнейшие исследования будут направлены на создание цифровой системы управления обеспечивающей улучшенные параметры в сравнении с традиционными и имеющие меньшие массогабаритные характеристики.

Литература

1. Моделирование компонентов систем электропитания космических аппаратов средствами САПР. URL: https://moluch.ru/conf/tech/archive/5/1091/.

2. Соустин Б.П. Системы электропитания космических аппаратов. Новосибирск : Наука, 1994. 318 с.

3. Абламейко С.В., Саечников В.А., Спиридонов А.А. Малые космические аппараты: пособие для студентов факультетов радиофизики и компьют. технологий, мех.-мат. и геогр. Минск : БГУ, 2012. 159 с. (Аэрокосмические технологии).

ДРАЙВЕРЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МОТОРАМИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

С.М. Губин, А.А. Воронко, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, Nrfxer20@gmail.com, kapams2@mail.ru
Научный руководитель: И.А. Чернецкий, ассистент каф. ПрЭ
Томск, ТУСУР, cia@ie.tusur.ru

Статья представляет собой обзор современных методов и технологий, применяемых в электронных драйверах для двигателей постоянного тока (DC). В статье также приведены основные компоненты драйверов: транзисторы, резисторы и конденсаторы, и объяснена их роль в управлении двигателем.
Ключевые слова: *DC, драйвер управления DC мотором, транзистор, ШИМ (PWM)*

В настоящее время множество устройств и механизмов требуют точного управления моторами постоянного тока. Драйверы для такого управления являются важной частью современных систем и процессов. Но развитие новых технологий требует более эффективных драйверов. В данной статье будет представлен обзор существующих методов и алгоритмов управления моторами постоянного тока, а также анализ их преимуществ и недостатков. Это поможет определить перспективы для дальнейших исследований и разработок в этой области.

На сегодняшний день существует множество современных методов и технологий, применяемых для управления и регулирования работы драйверов двигателей постоянного тока. Эти методы и технологии включают в себя широкий спектр инновационных решений, предоставляющих различные возможности для эффективного и точного управления двигателями постоянного тока. Один из самых распространенных методов – это использование модулирования ширины импульсов (ШИМ). Этот метод позволяет регулировать скорость путем изменения ширины импульсов сигнала управления. Это обеспечивает более гладкую и стабильную работу двигателя, а также позволяет управлять его движением с высокой точностью [1]. Еще одним инновационным методом является векторное управление. В этом методе используется математическая модель для точного предсказания поведения двигателя в реальном времени. Это позволяет управлять множеством параметров, таких как скорость, момент и положение вала двигателя, с высокой точностью и стабильностью. Векторное управление также обладает низкими энергетическими потерями и высокой эффективностью [3].

Основные компоненты драйверов для двигателей постоянного тока, такие как транзисторы, резисторы и конденсаторы, играют важную роль в управлении двигателем.

Выбор драйвера должен основываться на нескольких факторах.

1. Ток двигателя: Драйвер должен иметь достаточную мощность для работы с заданным током двигателя. Наиболее часто используется драйвер с постоянным током (Constant Current) или постоянным напряжением (Constant Voltage).

2. Режим работы: Если требуется управление скоростью и направлением вращения двигателя, необходимо выбрать двунаправленный драйвер. Если же требуется только одно направление вращения, то можно выбрать однонаправленный драйвер.Интерфейс управления: Для выбора драйвера необходимо определить, каким образом будет осуществляться управление двигателем. Это может быть аналоговый вход, широтно-импульсная модуляция (PWM), векторное управление или последовательный интерфейс, такой как I2C или SPI.

3. Защитные функции: В зависимости от требований задачи, можно выбрать драйвер, который имеет защитные функции, такие как защита от перегрева, короткого замыкания или избыточного тока.

В заключении, изучение различных методов управления моторами постоянного тока и анализ их преимуществ и недостатков позволяет определить перспективы для дальнейших исследований и разработок в этой области. Продолжение исследований и применение новых технологий помогут развитию более эффективных и точных драйверов для управления моторами постоянного тока.

Литература

1. International Journal of Innovative Science and Research Technology. URL: https://ijisrt.com/wp-content/uploads/2018/02/DC-Motor-Speed-Control-Using-PWM.pdf (дата обращения: 25.11.2023).

2. International Journal of Innovative Science and Research Technology. URL: https://www.academia.edu/download/55606835/IJARCCE_78.pdf (дата обращения: 25.11.2023).

3. International Conference on Electrical, Computer and Telecommunication Engineering. URL: https://www.researchgate.net/profile/Muhibul-Bhuyan/publication/285591701_Microcontroller_Based_DC_Motor_Speed_Control_Using_PWM_Technique/links/56612d9608ae15e7462c3196/Microcontroller-Based-DC-Motor-Speed-Control-Using-PWM-Technique.pdf (дата обращения: 25.11.2023).

ИСТОЧНИК ГАРАНТИРОВАННОГО ПИТАНИЯ МНОГОПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ

В.Д. Дандаров, каф. Прэ

г. Томск, ТУСУР, dandarovvd03@gmail.com

Проект ГПО ПрЭ-2202 – Проектирование систем управления микропроцессорным устройством на базе ПЛИС

Приведены результаты проектирования источника гарантированного питания многопозиционной системы наблюдения. Создана имитационная источника питания в среде разработки LTspice.

Ключевые слова: *источник питания, однотактный прямоходовый преобразователь, свинцовые АКБ, имитационное моделирование*

Многопозиционная система наблюдения (далее МПСН) – это вторичный радиолокатор, в котором координаты целей измеряются с помощью разностно-дальномерного метода через сеть территориально-распределенных станций (сенсоров спутникозависимого наблюдения ADS-B, АЗН-В).

Как и в любом вторичном радиолокаторе, наземный запросчик излучает запрос, ответчик на борту воздушного судна принимает запрос и формирует ответ, который принимается системой. Этот ответ используется для измерения положения воздушного судна, а также в нем передаётся дополнительная информация: в первую очередь, высота и идентификация. Но если традиционный локатор измеряет дальность и направление на воздушное судно, для чего используется массивная вращающаяся антенна с узким лучом, то станции МПСН принимают сигналы от целей со всех направлений, а координаты воздушного судна вычисляются по задержке времени прихода сигнала на разные станции.

Целью данной работы была разработка источника гарантированного питания многопозиционной системы наблюдения.

Входные данные:

– Входное напряжение 220 В;

– Частота входного напряжения 50 Гц;

– Выходное напряжение 55 В;

– Максимальная выходная мощность не менее 100 Вт;

– ИБП 30 минут на АКБ;

– АКБ свинцовые, герметичные.

Структурная схема представлена на рисунке 1.

У данной схемы есть 3 режима работы:

1) Питание схемы от сети;

2) Заряд аккумулятора от сети;

3)Питание нагрузки от аккумулятора.

На рисунке 2 представлена функциональная схема силовой части схемы.

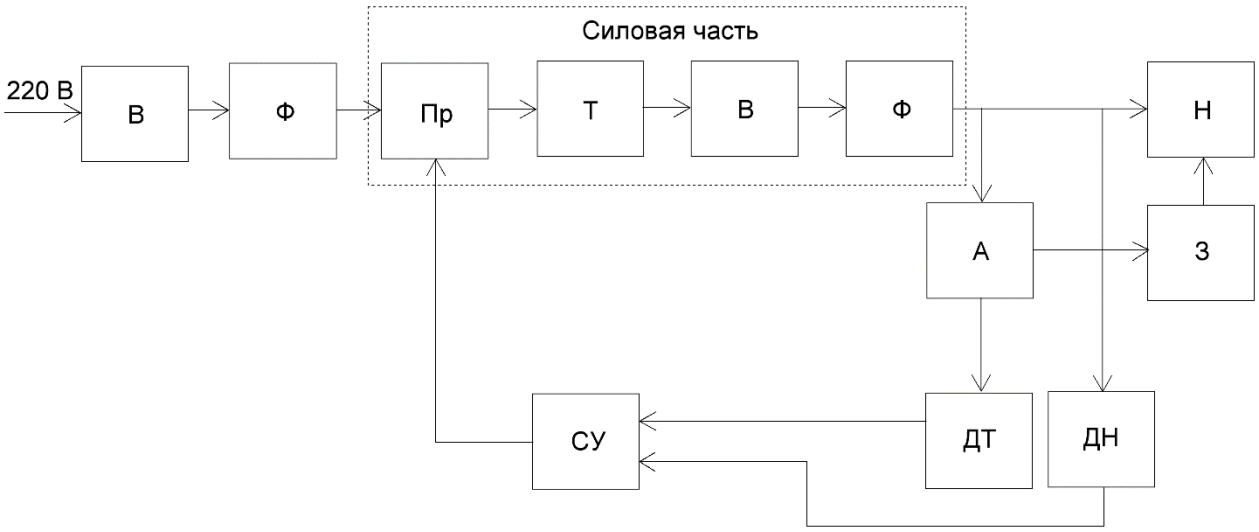


Рисунок 1 – Структурная схема источника питания:
В – выпрямитель, используется для того, чтобы выпрямить сетевое напряжение;
Ф – фильтр, нужен для того, чтобы сгладить пульсации; Пр – однотактный прямоходовый преобразователь; Т – трансформатор, используется для гальванической развязки; А – аккумуляторная батарея;
З – схема защиты аккумулятора от глубокого разряда; Н – нагрузка;
ДТ – датчик тока используется в обратной связи по току, для того чтобы ограничить ток зарядки аккумулятора; ДН – датчик напряжения используется в обратной связи по напряжению для поддержания стабильного выходного напряжения преобразователя; СУ – система управления

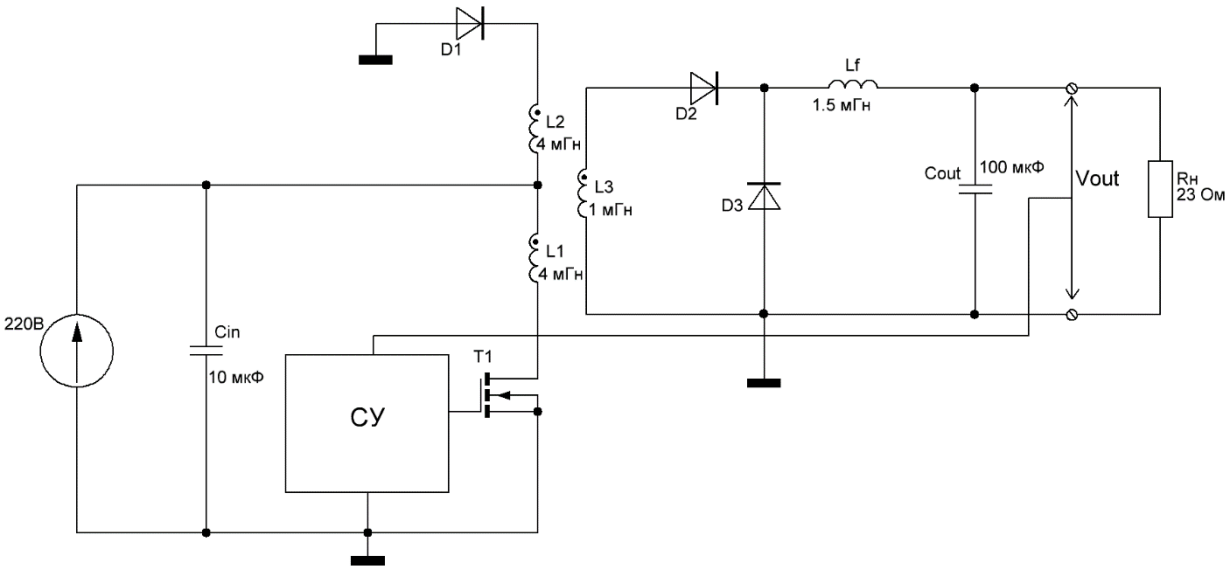


Рисунок 2 – функциональная схема силовой части схемы

Имитационная модель

Была построена имитационная модель однотактного прямоходового преобразователя (рисунок 3).

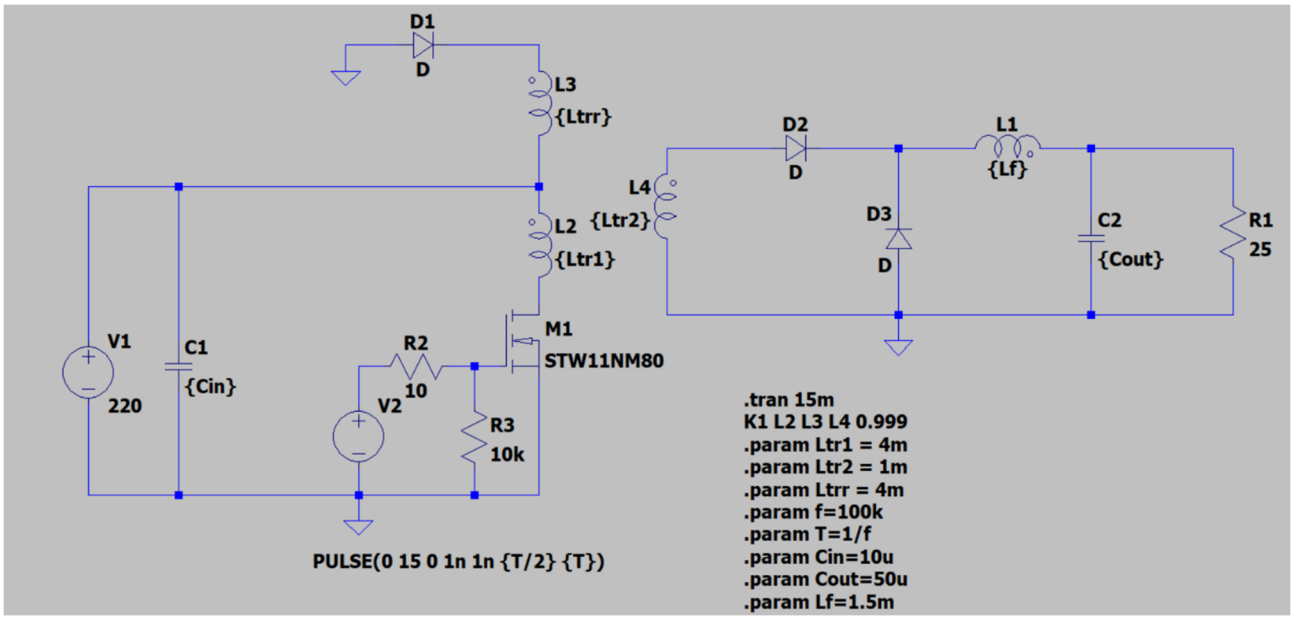


Рисунок 3 – Имитационная модель прямоходового преобразователя в среде LTspice

На рисунке 4 приведены осциллограммы входного напряжения, выходного напряжения, напряжения на конденсаторе, тока выходного конденсатора и тока выходного дросселя.

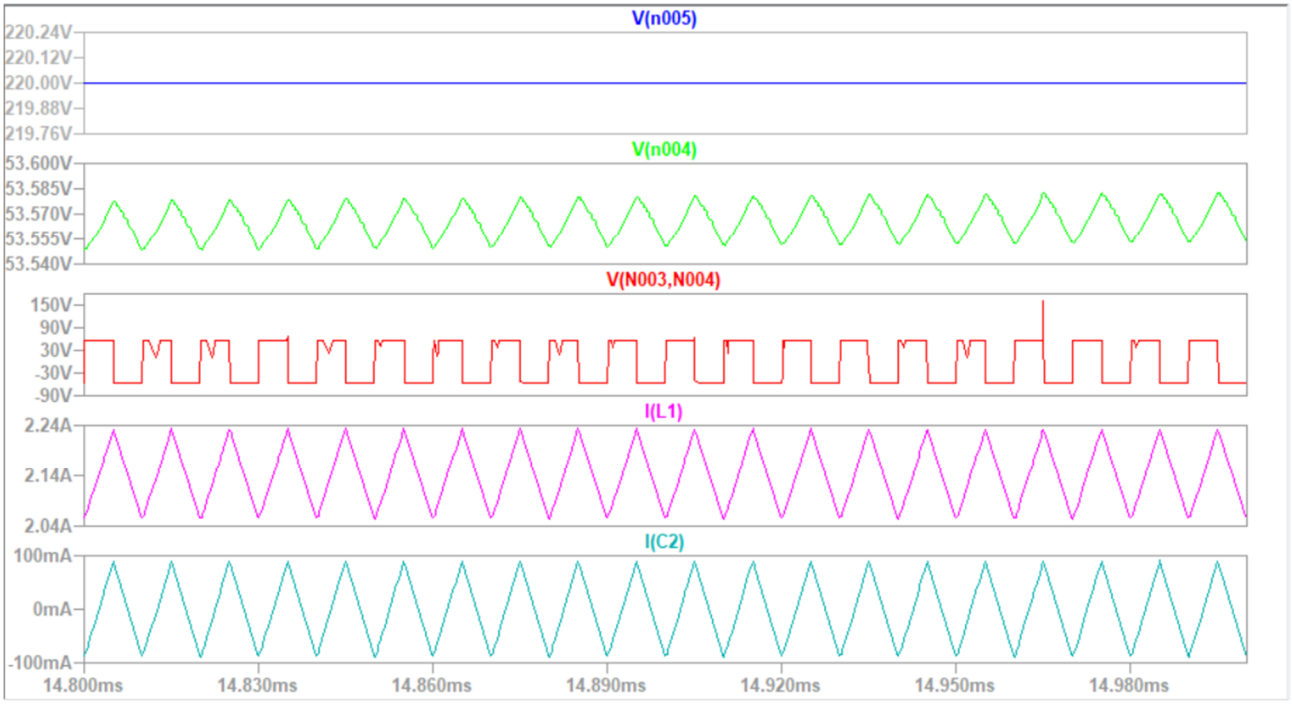


Рисунок 4 – Диаграммы работы однотактного прямоходового преобразователя

На входе выпрямленное сетевое напряжение 220 В, на выходе 55 В. После выпрямления выходного напряжения преобразователя оно подается на нагрузку и на аккумуляторную батарею.

В качестве аккумулятора использованы 4 последовательно включенных свинцовых батареи. Номинальное напряжение одного свинцового аккумулятора составляет 12 В.

В качестве аккумуляторной батареи выбраны четыре Delta DT 12022 с емкостью 2,2 А*ч.

В обратных связях по току и по напряжению использованы оптроны.

Литература

1. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. М. : Рекламно-издательский центр «Техносфера», 2005. 632 с. (Мир электроники). ISBN 5-94836-051-2. EDN XCGOUH.

2. Моин В.С. Стабилизированные транзисторные преобразователи. Москва: Энергомиздат, 1986. 76 с.

СПОСОБЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СИСТЕМ ПЛАВНОГО ПУСКА

В.В. Рябцев, А.П. Мизрахиль, А.А. Лысак, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, vova.ryabtsev.2020@mail.ru
Научный руководитель: С.Г. Михальченко, зав. каф. ПрЭ
г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО ПрЭ-2301 – Насосная станция системы водоснабжения сельскохозяйственных участков

Описаны необходимости использования системы плавного пуска для насосной станции системы водоснабжения сельскохозяйственных участков, рассмотрены устройства плавного пуска, которые можно использовать в проекте.
Ключевые слова: *система плавного пуска*

Системы плавного пуска важны и востребованы в современных промышленных процессах и техническом оборудовании. Снижая нагрузку на электрическую сеть и предотвращая резкие удары тока и вибрации при пуске электродвигателей, они продлевают срок службы и повышают производительность оборудования.

Кроме того, устройства плавного пуска снижают энергопотребление и износ оборудования, повышают безопасность труда. Это особенно важно в условиях автоматизированного производства.

Пуск прямой подачей напряжения этот метод до сих пор является наиболее распространенным на рынке. Пусковая система состоит из главного контактора и теплового или электронного реле перегрузки. Недостатком этого метода является более высокий по сравнению с другими методами пусковой ток. Как правило, его значение в 6–7 раз превышает номинальный ток двигателя, но в некоторых случаях превышает 9–10 раз. Помимо пускового тока существует еще и импульсный ток, который может превышать номинальный в 14 раз, так как во-время пуска на двигатель не подается напряжение.

Применение преобразователей частоты, в этом случае можно обеспечить сколь угодно долгий разгон, а также ограничить превышение номинального тока, например, на уровне 110%. Это лучший способ плавного пуска, однако, он используется далеко не всегда, поскольку преобразователь частоты – дорогостоящее электронное устройство, которое имеет множество функций. Если нужно только ограничение пускового тока и плавный разгон, преобразователь частоты будет избыточен, и большинство его функций останутся не востребованы.

В этом случае можно обеспечить сколь угодно большое время разгона и ограничить превышение номинального тока, например, 110%. Хотя такой способ плавного пуска является наиболее оптимальным, преобразователи частоты являются дорогостоящими электронными устройствами с большим количеством функций и поэтому используются не всегда. Если требуется только ограничение пускового тока и плавный разгон, то преобразователь частоты становится излишним, и большинство его функций остаются не использованными.

Если же необходимо минимизировать только пусковой ток, то оптимальным вариантом является устройство плавного пуска.

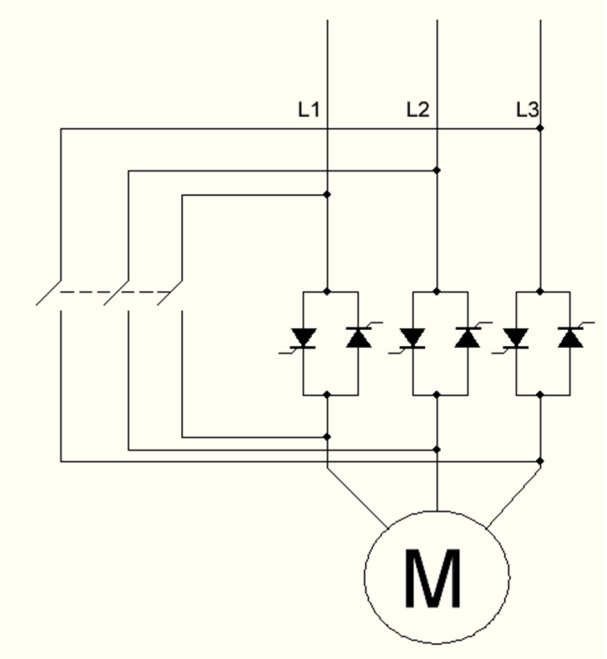


Рисунок 1 – Схема устройства плавного пуска

Устройства плавного пуска имеют три регулировки: время разгона, время замедления и пусковое напряжение.

Напряжение снижается и регулируется тиристорами. Тиристор открывается (проводит ток) только в течение части полупериода сетевого напряжения. В зависимости от фазы открытия тиристора можно изменять напряжение двигателя [3].

Таким образом, регулируя фазу открытия тиристора, можно изменять ток и крутящий момент двигателя.

Симисторные регуляторы мощности еще более просты, чем тиристорные. Симисторы могут пропускать ток как на положительной полуволне, так и на отрицательной полуволне переменного напряжения [3].

Как и тиристорные регуляторы, симисторные регуляторы регулируют мощность изменением угла открытия: чем больше угол «а», тем меньшая мощность поступает на выход устройства [2].

Если время разгона слишком велико, тиристор может излишне нагреваться. Критерием оптимального времени разгона является время, необходимое для достижения двигателем номинальной скорости и номинального рабочего тока. По истечении времени разгона включается обходной контактор. Байпасный контактор может быть установлен внутри БП или снаружи. Когда двигатель работает в номинальном режиме, весь ток питания проходит только через этот контактор, и тиристоры не задействованы.

Для плавного разгона и остановки двигателя используются устройства плавного пуска. В этих режимах тиристор обеспечивает работу пускателя. В нормальном режиме двигатель запитан полным напряжением, поэтому устройство плавного пуска должно быть трехпроводным с минимальными потерями [2].

При запуске двигателя тиристор переходит в открытое состояние, а так как сопротивление тиристор а вот открытом состоянии больше сопротивления медного проводника, то КПД пускателя снижается и он начинает нагреваться. Чтобы избежать этого, в устройствах плавного пуска используются шунтирующие контакторы.

Микросхема К1182ПМ1 (ранее известная как КР1182ПМ1) – это новое решение проблемы регулирования мощности в классе высоковольтных мощных электронных схем. Уникальная технология позволяет использовать ИМС в сетях переменного тока напряжением до 230 В, при этом требуется минимальное количество внешних элементов; непосредственное применение ИМС-плавное включение/выключение и регулирование яркости ламп накаливания. Они также могут быть использованы для регулирования частоты вращения электродвигателей мощностью до 150 Вт (например, вентиляторов) или для управления более мощными силовыми устройствами (тиристорами). Микросхема имеет два силовых вывода для включения в цепь последовательно с нагрузкой, два вспо-

могательных вывода и два управляющих входа для подключения регулирующих резисторов, конденсаторов и других элементов управления.

Применение КР1182ПМ1 позволяет добиться высокой повторяемости скорости нарастания и спада напряжения.

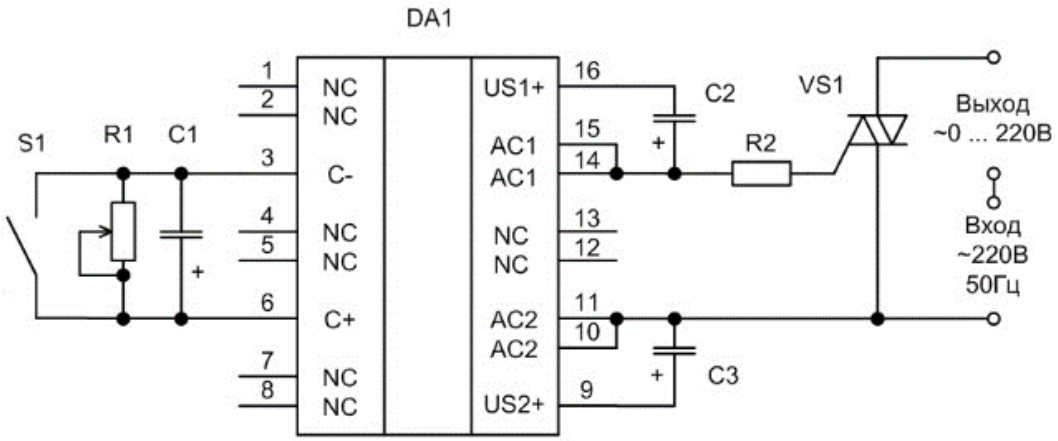


Рисунок 2 – Внешняя схема микросхемы КР1182 ПМ1

В приведенной схеме R1 и C1 определяют скорость нарастания выходного напряжения чем больше их значения, тем дольше работа режима плавного пуска. C2 и C3 нужны для работы самой микросхемы и должны быть тем больше чем больший ток коммутирует микросхема. R2 – ограничивает ток через симистор VS1.

Так же с этой целью для регулирования скорости может использоваться широтно-импульсная модуляция (ШИМ).

Управляя скоростью ШИМ-модуляции, можно регулировать, например, яркость свечения светодиодов. Аналогичный механизм может быть использован для управления скоростью вращения двигателя [3].

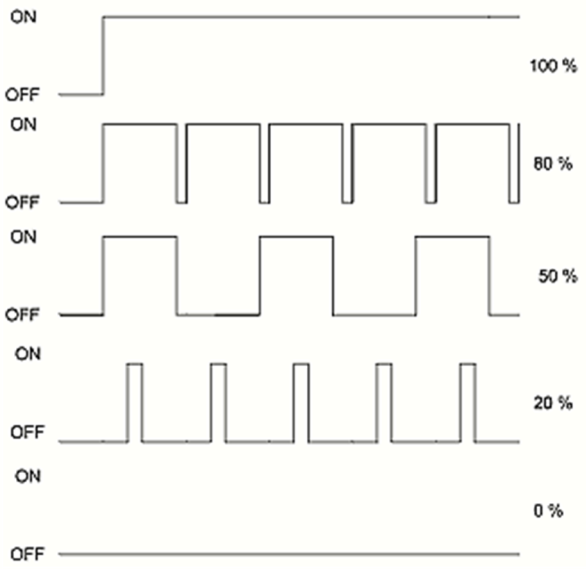


Рисунок 3 – ШИМ сигнал

Если на схеме выключатель замкнут на определенное время, то лампочка будет гореть в течение того же времени. Если выключатель замкнут на 8 мс. И разомкнут на 2 мс в течение 10 мс, то лампочка будет гореть только 8 мс. В этом примере можно сказать, что среднее выходное напряжение (лампочки) составляет 80% от напряжения батареи.

В другом случае выключатель замыкается на 5 мс и размыкается на те же 5 мс – интервал 10 мс, и среднее напряжение лампочки составит 50% от напряжения батареи. Вообще говоря, если напряжение батареи составляет 5 В, а рабочий цикл – 50%, то среднее напряжение лампочки будет равно 2,5 В.

В третьем случае на схеме рабочий цикл составляет 20%, поэтому среднее напряжение лампы равно 20% от напряжения батареи.

Применив все вышесказанное к рассматриваемому нами примеру управления скоростью вращения двигателя, можно сказать, что чем выше коэффициент заполнения ШИМ (отношение длительности включенного состояния к длительности цикла), тем выше скорость вращения двигателя [3].

Чтобы напомнить себе, что такое Arduino, мы воспользуемся простым скетчем для плавного включения светодиодов. Для этого можно использовать цикл for. Заголовок этой конструкции состоит из трех частей: for – инициализация выполняется один раз, затем проверяется условие, выполняется инкремент, если условие истинно, и цикл повторяется до тех пор, пока условие истинно.

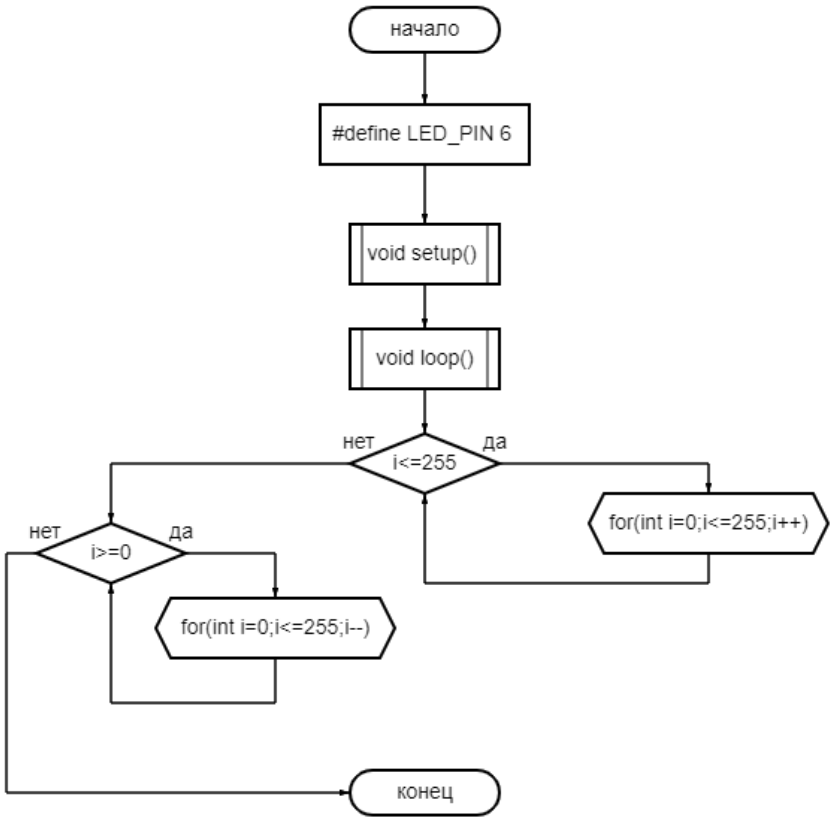


Рисунок 4 – Блок-схема кода

В данном примере ШИМ используется для плавного изменения яркости светодиодов, плавного включения и плавного выключения светодиодов.

Пояснения к коду: цикл for повторяется до тех пор, пока верно условие $i <= 255$ или $i >= 0$; для цикла for следует обязательно прописывать в круглых скобках следующие значения – (инициализация; условие; приращение).

Вывод. Исходя из гидростатической схемы, приведенной на рисунке 5. Из вышеперечисленных вариантов пуска двигателя была выбрана микросхема КР1182 ПМ1 и включена в схему электрическую принципиальную системы водоснабжение, приведенная на рисунке 6, в дальнейшем данная схема будет реализована на практике и испытана.

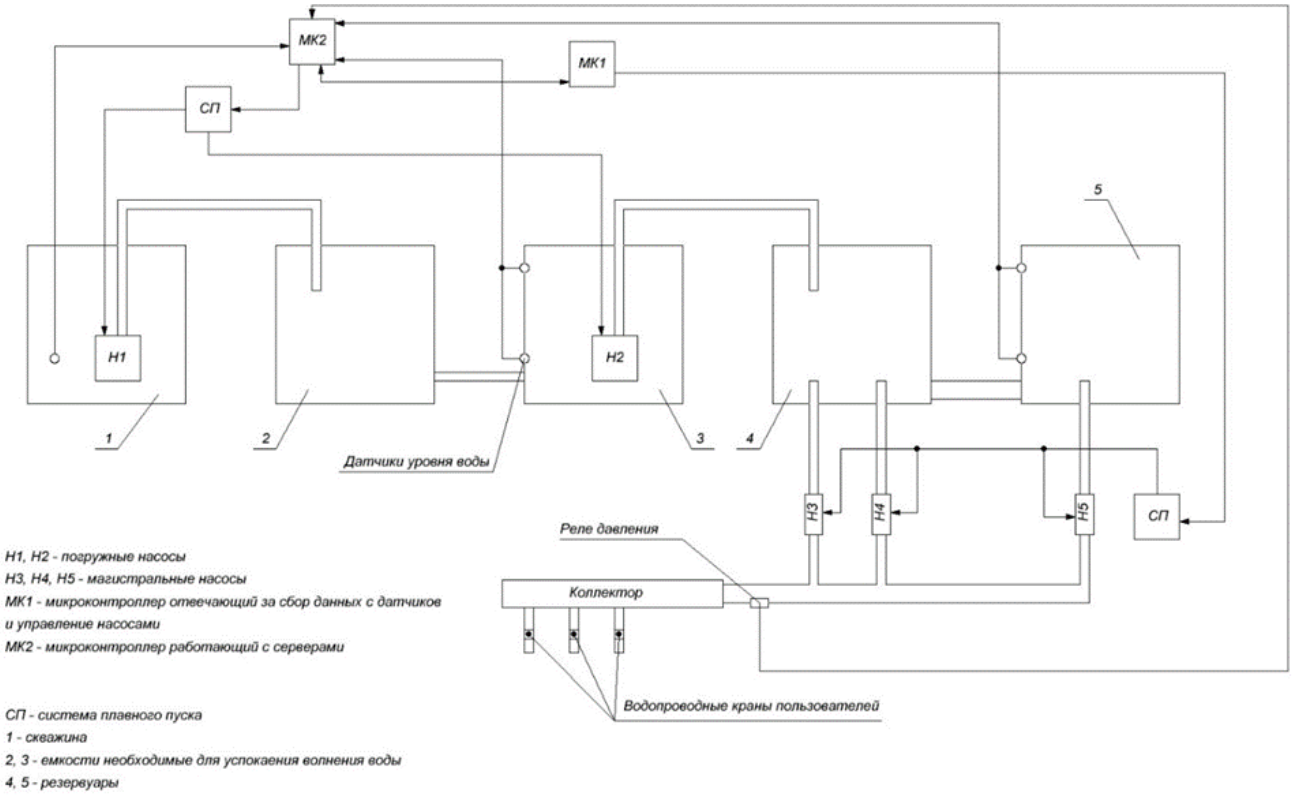


Рисунок 5 – Гидростатическая схема

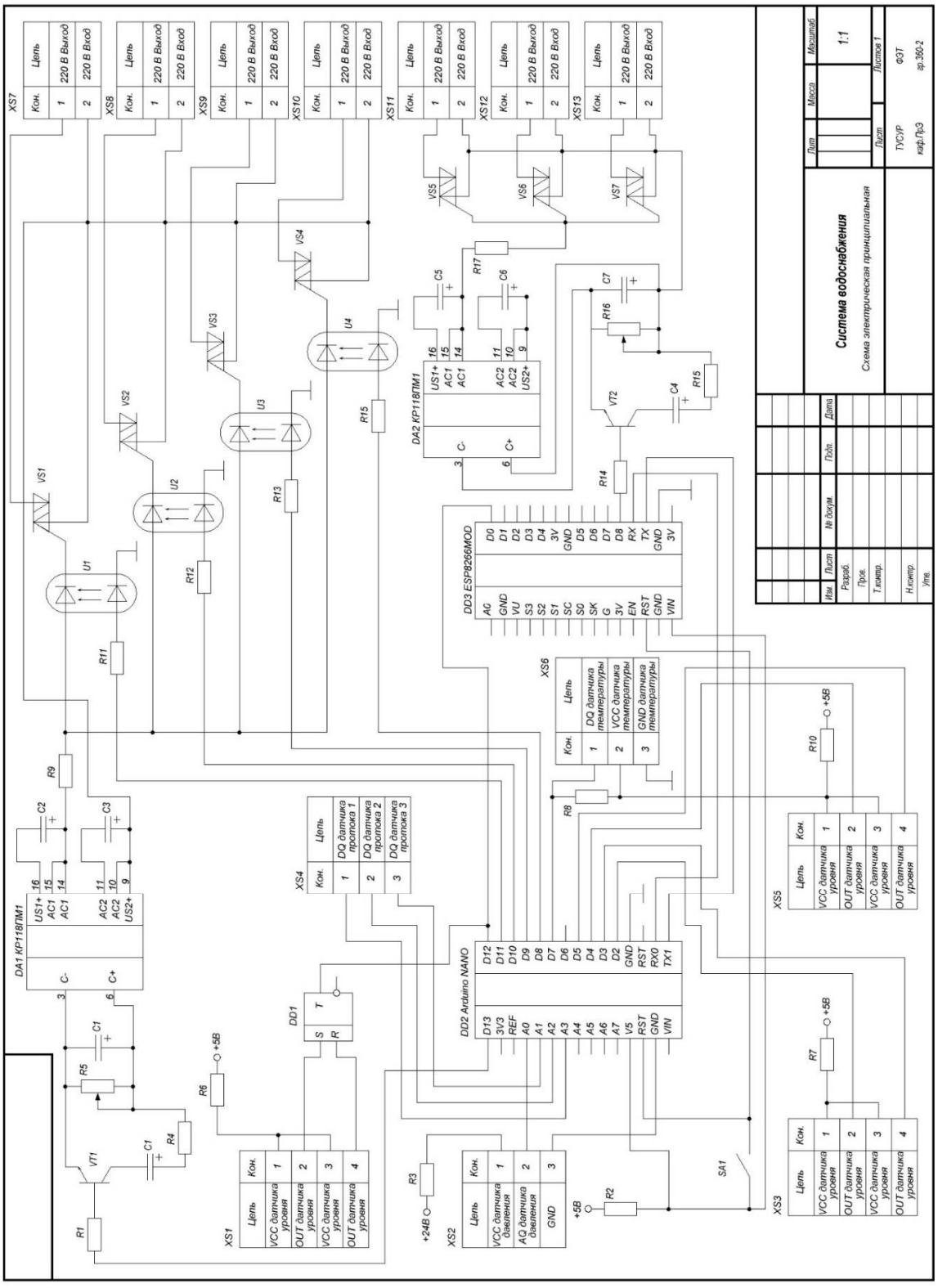


Рисунок 6 – Схема электрическая принципиальная системы водоснабжения

Литература

1. Промышленная электроника в энергоснабжении / Г.Я. Михальченко, А.С. Стребков, В.А. Хвостов [и др.]. Томск : Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. 247 с.

2. Лихачев В.Л. Электродвигатели асинхронные. М., 2002. 304 с.

3. Мишулин Ю.Е. Аналоговая схемотехника : учеб. пособие. Владимир : Владимирский гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. Владимир : Изд-во ВлГУ, 2021. 212 с.

4. Конюшков А.М., Яковлев С.В. Водоснабжение и канализация. М. : Госстройиздат, 1960. 530 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАНЗИСТОРОВ

А.Е. Филатов, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, alexandr-filatov123@yandex.ru
Руководитель: И.О. Суховерков, аспирант, ассистент каф. ПрЭ

В статье приведено имитационное моделирование повышающих, понижающих и инверторных преобразователей с разными транзисторами в программной среде LTSpice с целью сравнения полученных результатов.

Ключевые слова: *полевой транзистор, биполярный транзистор, IGBT-транзистор, имитационное моделирование, повышающий, понижающий, инвертирующий преобразователи сравнительный анализ*

Транзисторы широко применяются во всей электронике. В том числе они могут использоваться для стабилизации напряжения. На основе схем, стабилизирующем напряжение – мы и проведём их сравнительный анализ [1]. Получаем схемы, построим их и смоделируем.

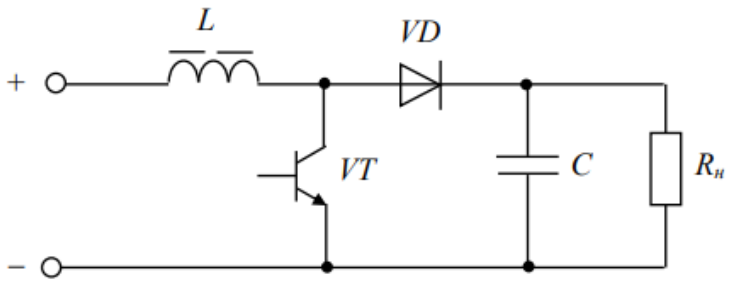


Рисунок 1 – Схема повышающего преобразователя

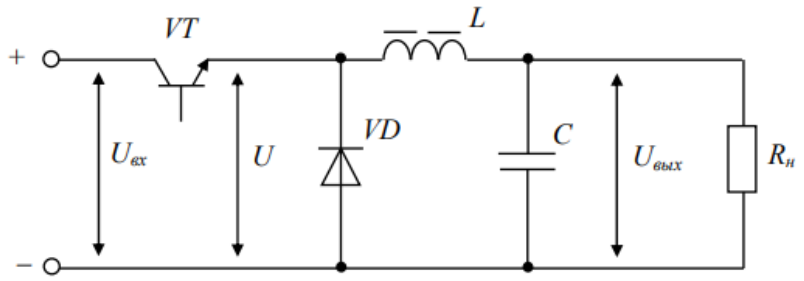


Рисунок 2 – Схема понижающего преобразователя

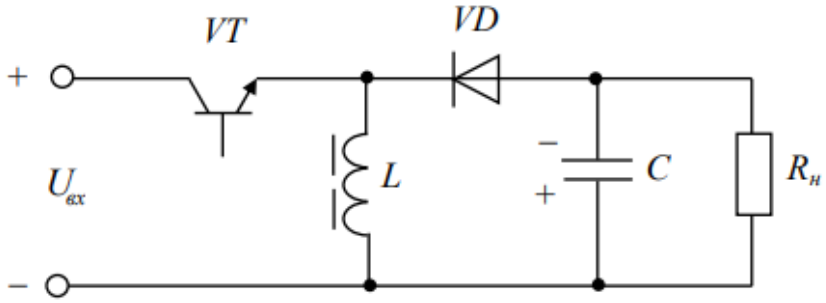


Рисунок 3 – Схема инвертирующего преобразователя

Для процесса моделирования по [1] формулам были рассчитаны параметры, представленные в таблице 2.

Таблица 1 – Расчётные формулы

Тип преобразователей	γ, о.е.	$L_{гр}$, Гн	C, Ф
Понижающий	$\frac{U_н}{U_{вх}}$	$\frac{(1-\gamma)\cdot R_н}{2\cdot f}$	$\frac{1-\gamma}{16\cdot L\cdot f\cdot k_п^{'}}$
Повышающий	$\frac{U_н - U_{вх}}{U_н}$	$\frac{\gamma\cdot(1-\gamma)^2\cdot R_н}{2\cdot f}$	$\frac{\gamma(1+k_п^{'})}{2\cdot R_н\cdot f\cdot k_п^{'}}$
Инвертирующий	$\frac{U_н}{U_{вх}+U_н}$	$\frac{(1-\gamma)^2\cdot R_н}{2\cdot f}$	

Таблица 2 – Используемые и рассчитанные параметры

Параметр\Преобразователь	Понижающий	Повышающий	Инвертирующий
Частота *f*, Hz	$1\cdot10^5$		
Напряжение *U*, В	20		
Нагрузка *R*, Ом	$5\cdot10^3$		
Коэффициент пульсаций напряжения на нагрузке $k_п^{'}$	0,3		
Индуктивность *L*, Гн	$7{,}15\cdot10^{-2}$	$2{,}579\cdot10^{-3}$	$2{,}041\cdot10^{-3}$
Ёмкость *C*, Ф	$1{,}333\cdot10^{-7}$	$2{,}501\cdot10^{-7}$	$2{,}095\cdot10^{-8}$
Скважность γ, о.е.	0,6		0,714

В качестве ключа используются похожие по параметрами транзисторы: модель *MOSFET*-транзистора *IRF530*, модель биполярного транзистора: Qmje243, модель IGBT-транзистора: CPV364M4K с соответствующими параметрами, а так же модель неидеального диода MURS320.

В среде *LTSpice* была собраны схемы и заданы ее параметры (рисунок 4, рисунок 8, рисунок 12). Получены переходные процессы выходного напряжения (рисунки 5–7, рисунки 9–11, рисунки 13–15).

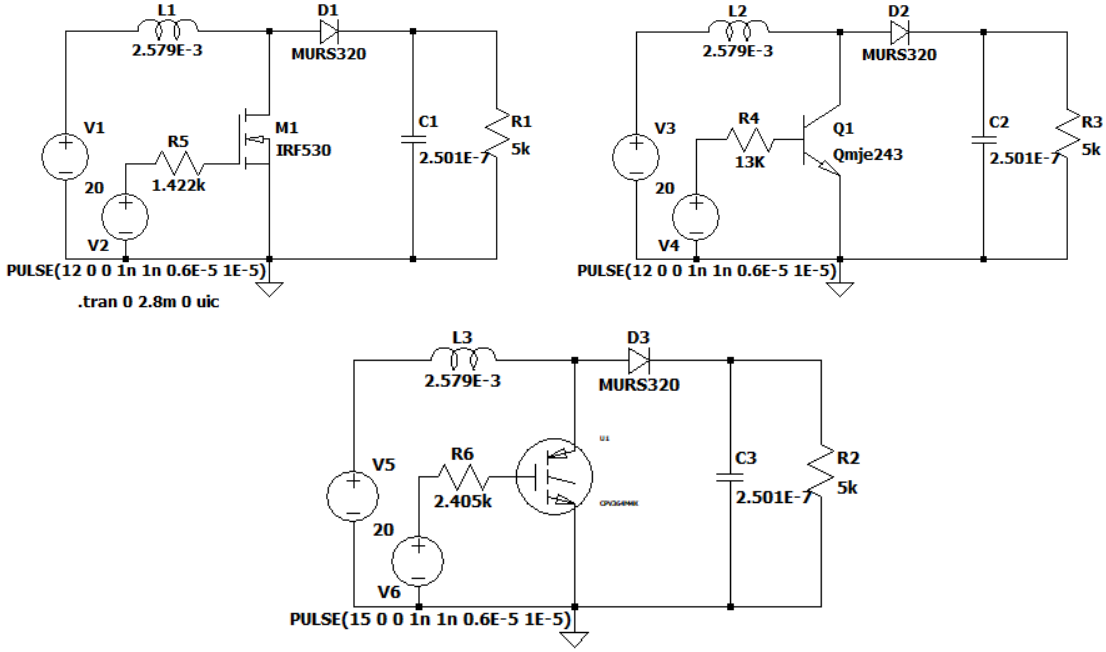


Рисунок 4 – Схема повышающего преобразователя
в программно-модуляционной среде LTSpice

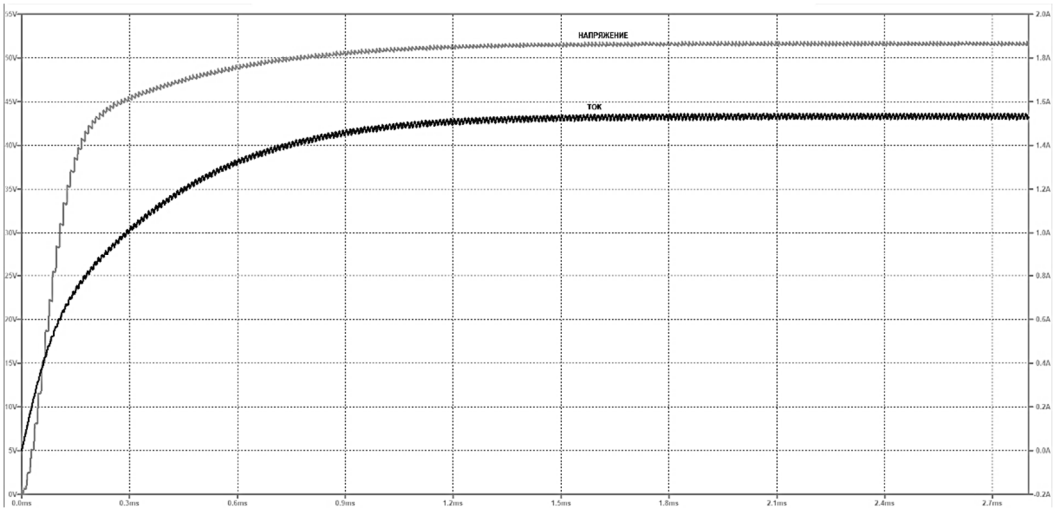


Рисунок 5 – Переходный процесс выходного напряжения
в повышающем преобразователе с MOSFET-транзистором

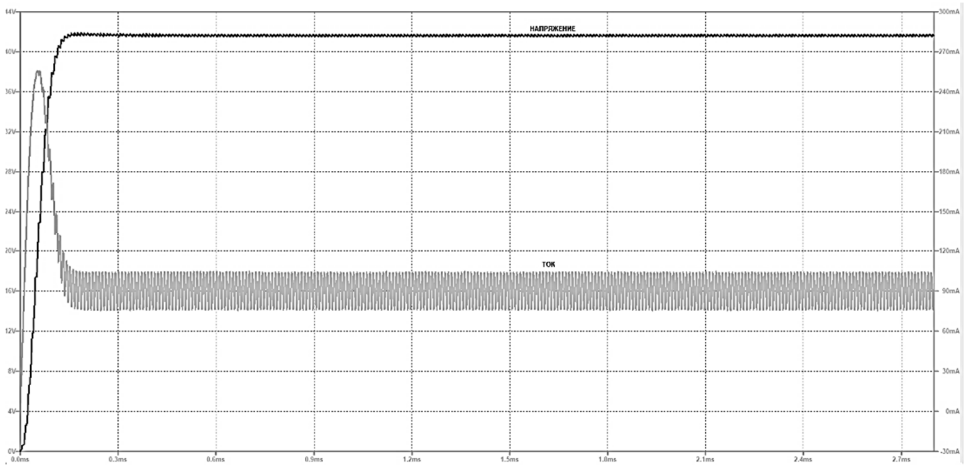


Рисунок 6 – Переходный процесс выходного напряжения
в повышающем преобразователе с биполярным-транзистором

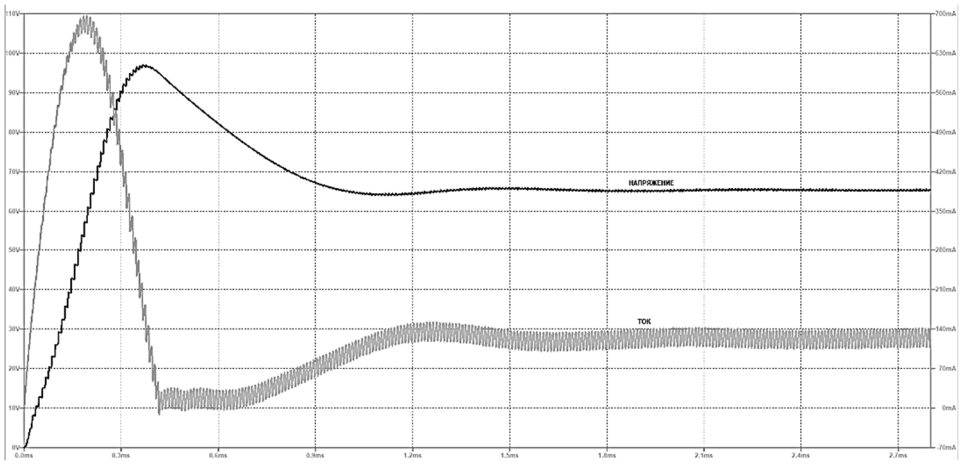


Рисунок 7 – Переходный процесс выходного напряжения
в повышающем преобразователе с IGBT-транзистором

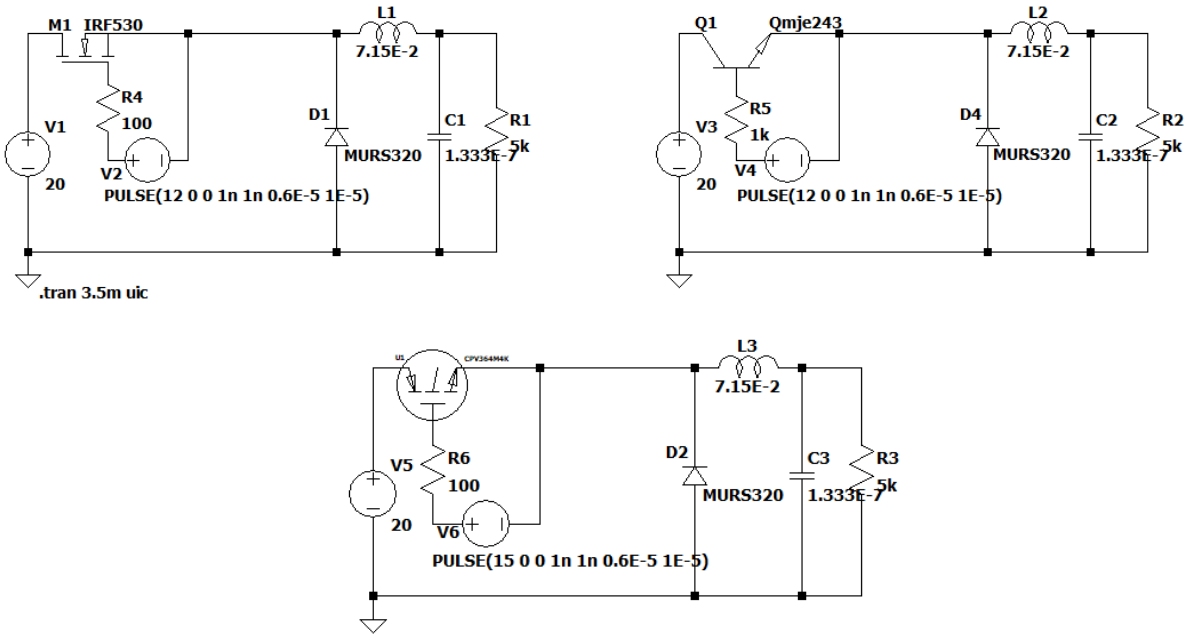


Рисунок 8 – Схема понижающего преобразователя
в программно-модуляционной среде LTSpice

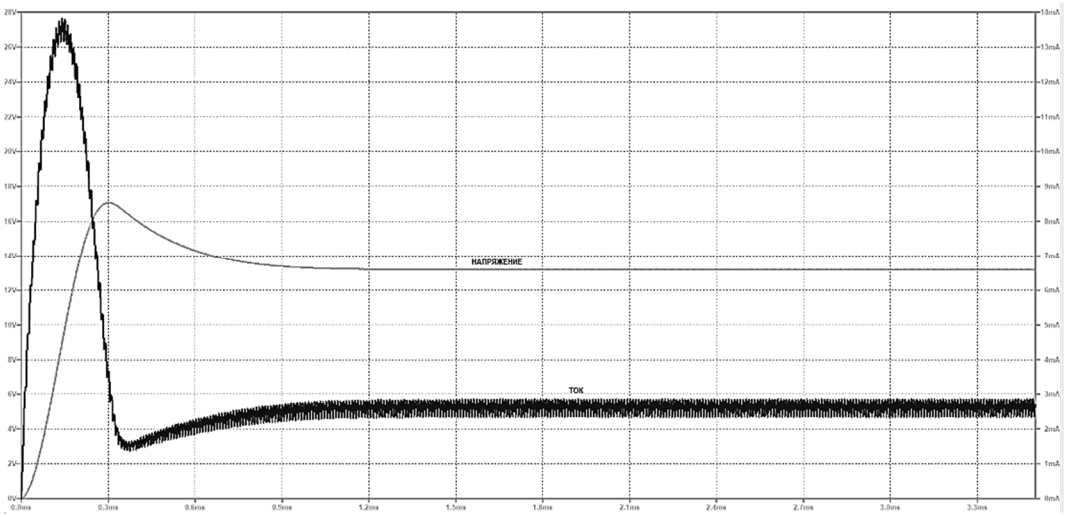


Рисунок 9 – Переходный процесс выходного напряжения
в понижающем преобразователе с MOSFET-транзистором

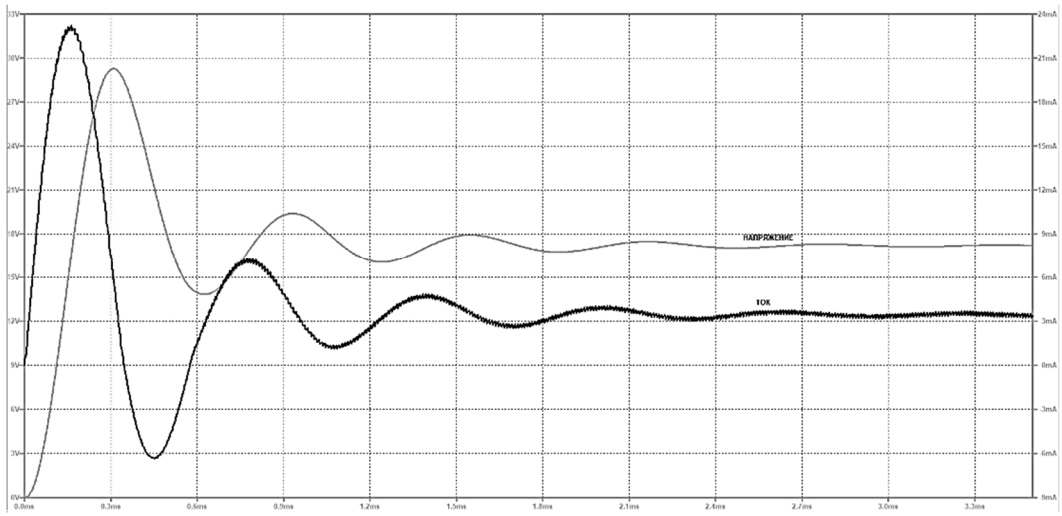


Рисунок 10 – Переходный процесс выходного напряжения
в понижающем преобразователе с биполярным-транзистором

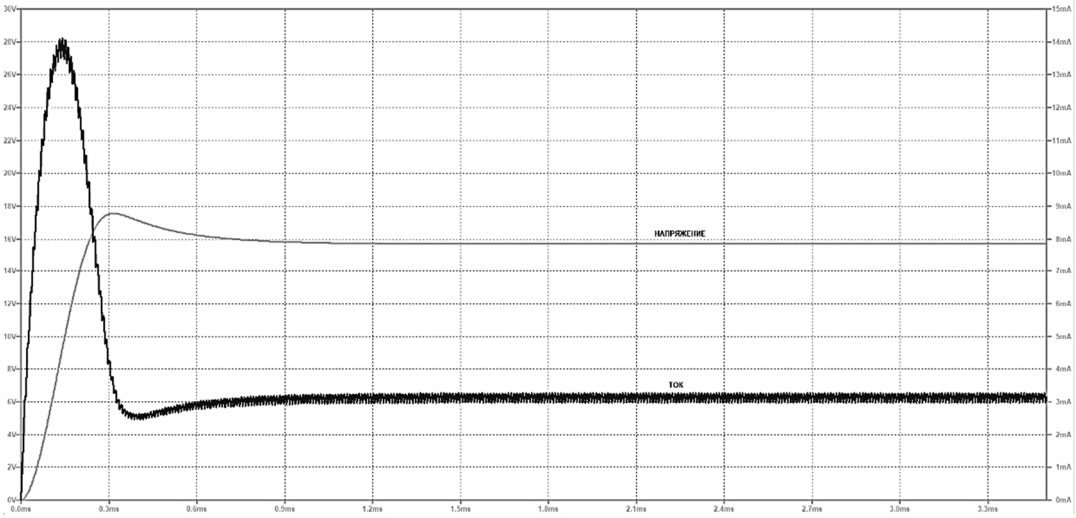


Рисунок 11 – Переходный процесс выходного напряжения
в понижающем преобразователе с IGBT-транзистором

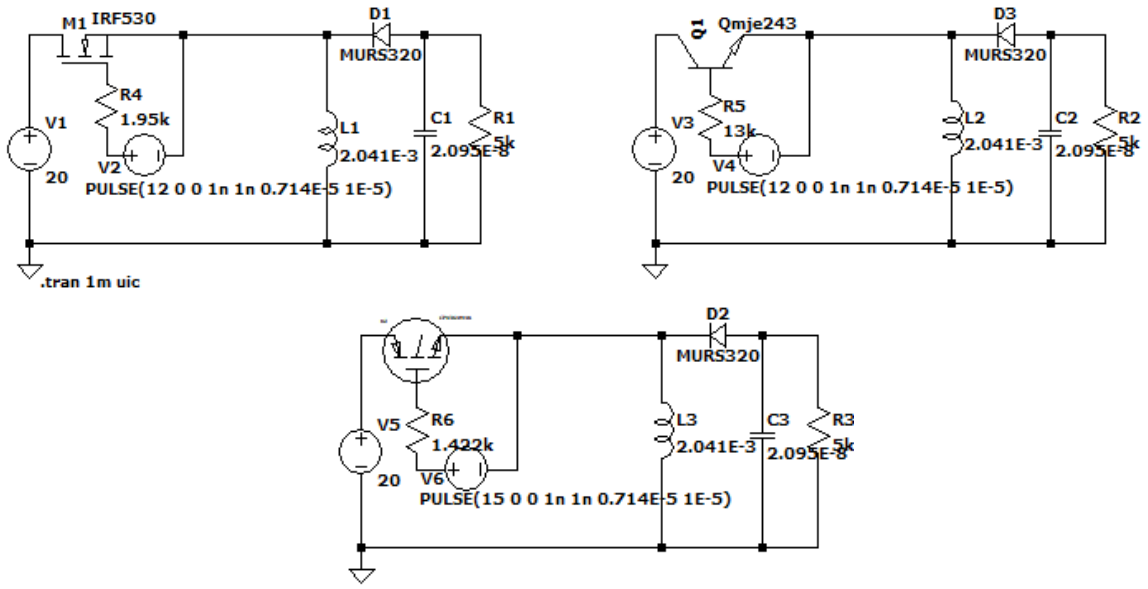


Рисунок 12 – Схема инвертирующего преобразователя
в программно-модуляционной среде LTSpice

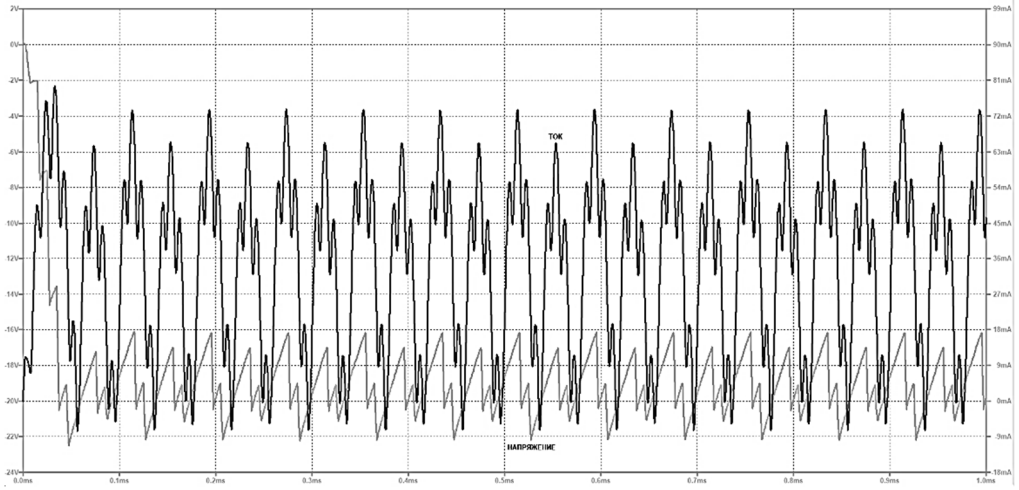


Рисунок 13 – Переходный процесс выходного напряжения
в инвертирующем преобразователе с MOSFET-транзистором

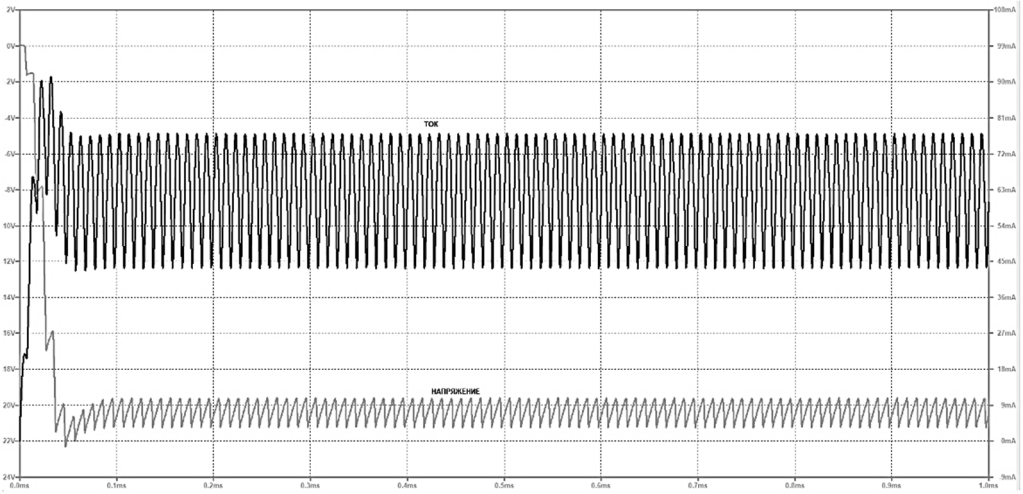


Рисунок 14 – Переходный процесс выходного напряжения
в инвертирующем преобразователе с биполярным-транзистором

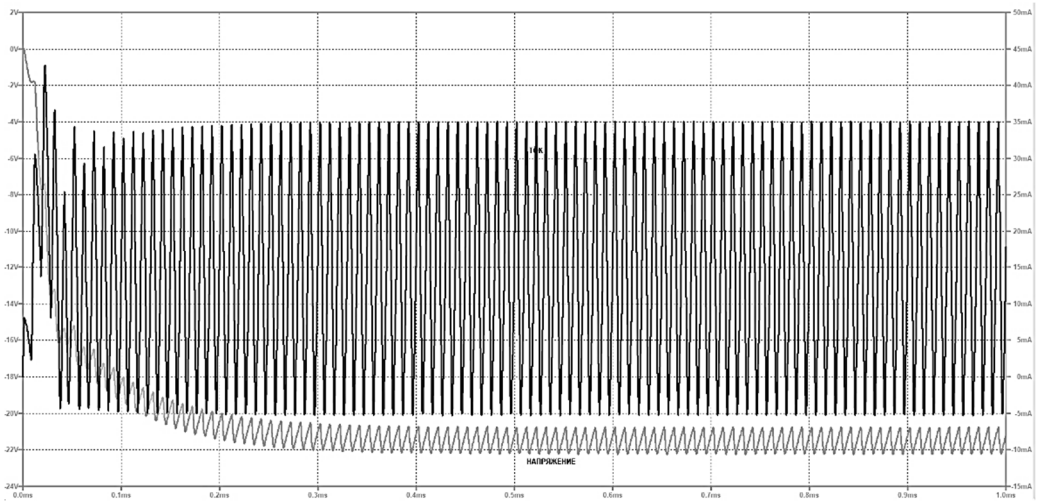


Рисунок 15 – Переходный процесс выходного напряжения
в инвертирующем преобразователе с IGBT-транзистором

Анализируем полученные графики переходных процессов наших преобразователей, приходим к следующему выводу.

– В повышающем и инвертирующем преобразователях время переходного процесса меньше всего у IGBT-транзистора.

– Биполярный транзистор же ведёт себя немного иначе. Занимая средние позиции по значению выходного напряжения в схемах повышающего и инвертирующего преобразователя, он показывает самое нижнее значение выходного напряжения на понижающем преобразователе, связано это с особенностями самого преобразователя и внутренними параметрами транзистора.

– Применение MOSFET-транзистора имеет преимущество в виде меньших статических потерь, в виду устройства его работы.

Литература

1. Семенов В.Д., Коновалов Б.И., Кобзев А.В. Энергетическая электроника : учеб. пособие. Томск : ТУСУР, 2010. 164 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОНОМНОГО ОБЪЕКТА НА БАЗЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ MATLAB

А.В. Строев, Д.О. Шмелев, В.С. Коробкова, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, str_1910@mail.ru
Научный руководитель: Н.С. Легостаев, проф. каф. ПрЭ, канд. техн. наук

Проект ГПО ПрЭ-2303 – Исследование системы генерирования электрической энергии для автономных объектов на базе ветрогенератора

В работе излагаются результаты проектирование ветроэнергетической установки с использованием программной платформы MatLab Simulink.
***Ключевые слова**: ветроэнергетические установки, электрогенераторы, скорость, имитационная модель*

Существует множество исследований, которые подтверждают, что органическое топливо не сможет удовлетворить потребности мировой энергетики при текущих темпах научно-технического прогресса. В свете этого, разработка и внедрение нетрадиционных источников электроэнергии становятся перспективным направлением решения проблемы энергосбережения. Следовательно, использование программных платформ с возможностью имитационного моделирования дает возможность расширить эффективность процесса разработки системы управления [1].

Для проектирование функциональной схемы имитационной модели ВЭУ была использована местность Жамбылской области в Южном Казахстане.

Функциональная схема ветроэнергетической установки, представлена на рисунке 1.

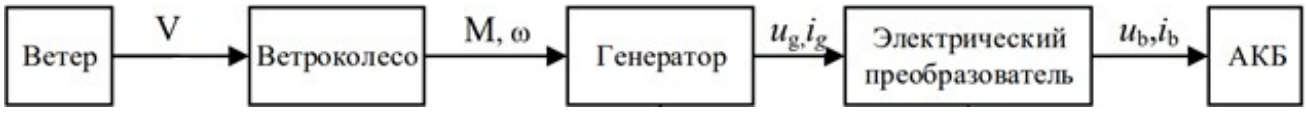


Рисунок 1 – Функциональная схема

Для реализации функциональной схемы (см. рисунок 1) необходимо в первую очередь подключить источник энергии ветра. Для этого этапа разработки следует воспользоваться библиотекой MATLAB Sin Wave и выбрать блок «Равномерное случайное число» (Uniform Random Number). Данный блок генерирует равномерно распределенные случайных чисел за указанный интервал. Для избежание отрицательных значений скорости требуется использовать блок насыщение (Saturation).

В блок Saturation задается диапазон только положительных значений, так как скорость ветра в выбранной области не превышает 10 м/с, следовательно, модель была разработана (рисунок 2) так, чтобы скорость ветра не превышала 10 м/с.

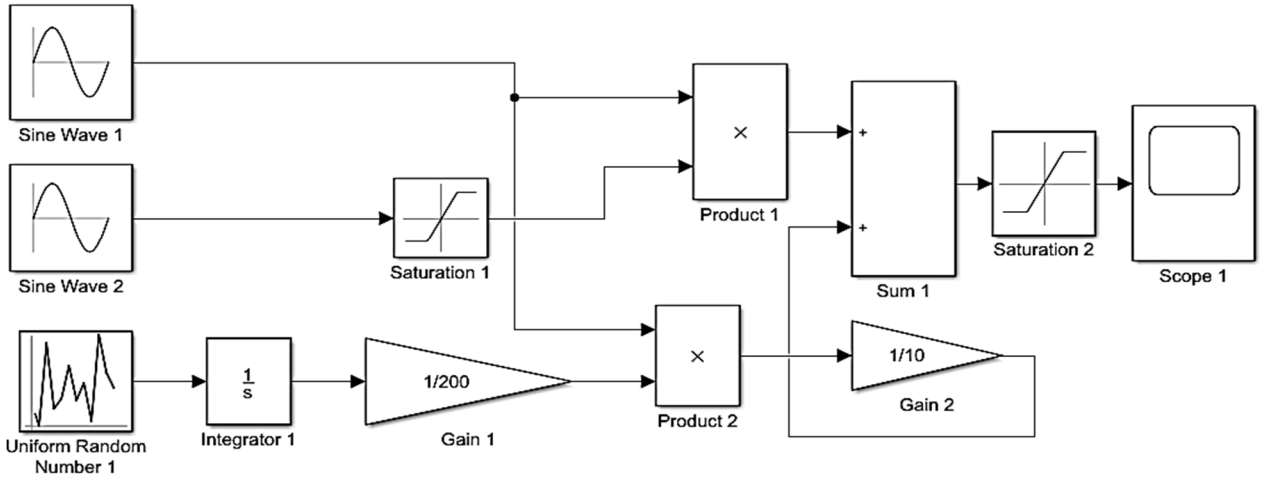


Рисунок 2 – Имитационная модель энергии ветра

Параметры ветроустановки Nordex AW140/3000, которая расположена в селе Кордай. Номинальные характеристики:

– мощность P = 3456 Вт;

– частота вращения ω = 200 об/мин;

– напряжение U = 300 В;

– ток I = 11,52 А;

– сопротивление $R_{вн}$ = 0,05 Ом.

Электромагнитный момент описывается выражением:

$$T = M_э = \frac{P}{\omega} . \quad (1)$$

Представив числовые значения в формулу (1), получим:

$$T = \frac{3456}{180 \cdot \frac{2 \cdot 3,14}{60}} = 165,3 \frac{\text{Н}}{\text{м}} .$$

Уравнение полезной мощности имеет вид:

$$P_{пол} = R_н I^2 . \quad (2)$$

Воссоздадим вышеуказанные уравнения, воспроизводящие электрическую составляющую работы ВЭУ во второй подсистеме.

Заключительный этап разработки является объединение двух подсистем (рисунок 3). Для этой функции в имитационную модель добавлен блок Step, который генерирует ступенчатый сигнал. Для регулирования сопротивления

нагрузки пропорционально изменениям скорости ветра используется блок PID Controller [1].

Получены результаты из построенной модели при помощи блока Scope 1, которые отображают влияние ступенчатого изменения скорости ветра (верхний график) на быстроходность (средний график), полную и полезную мощности (нижний график), представлены на рисунке 4.

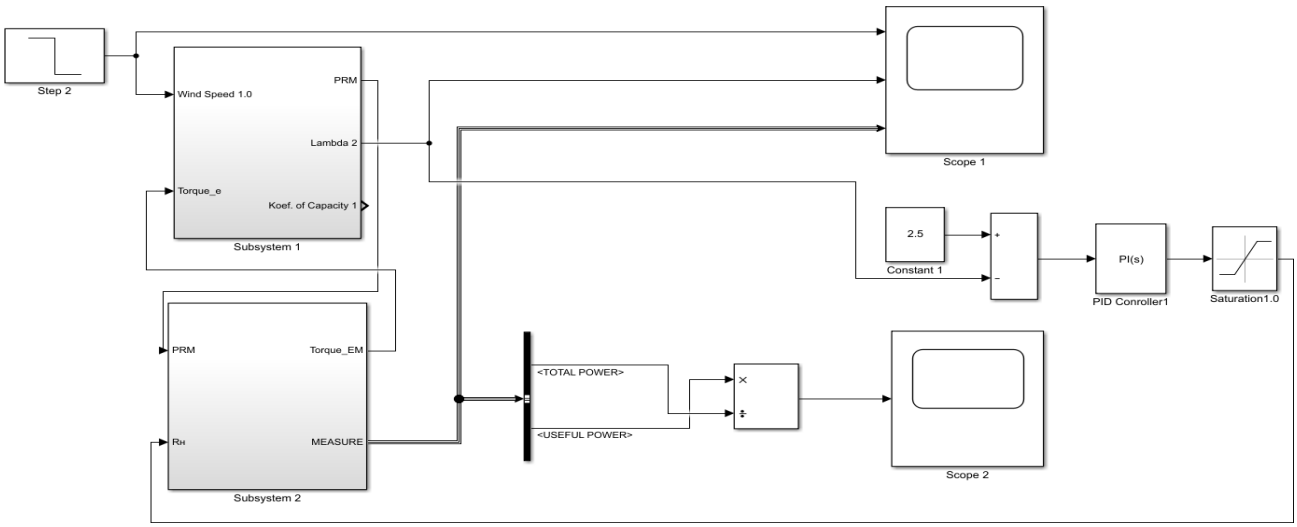


Рисунок 3 – Объединенная имитационная модель ВЭУ

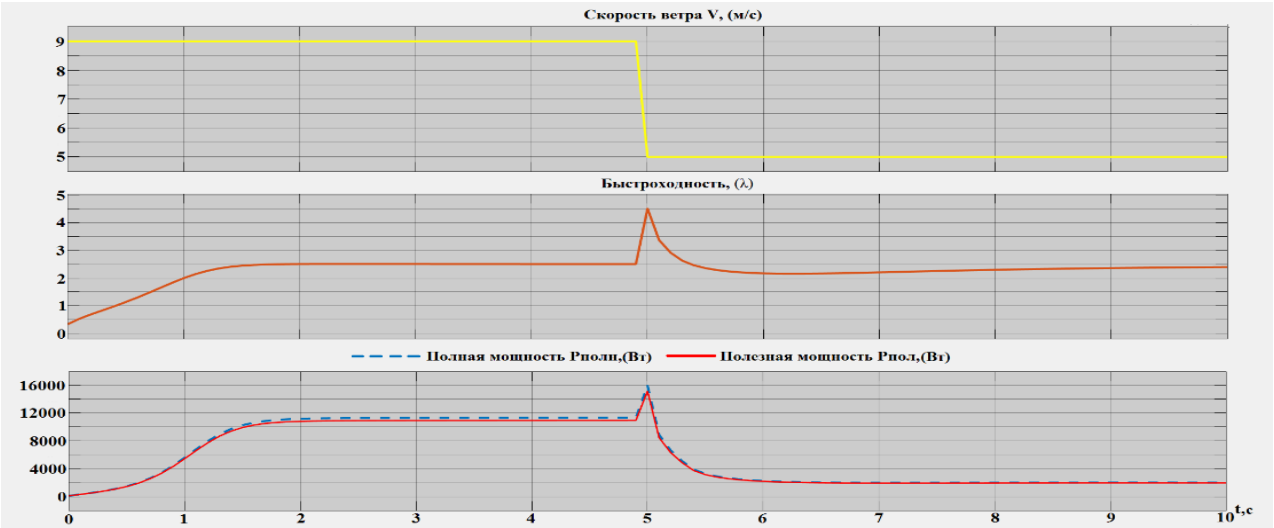


Рисунок 4 – Результаты вычислительного эксперимента

Для достижения нужной скорости вращения необходимо увеличить нагрузку на валу это происходит путем увеличения электрического тока, при этом регулятор скорости снижает обороты ротора. В следствии этого растут потери в якорной обмотке генератора и снижается его эффективность. Представленная имитационная модель автономной ветроустановки включает две подсистемы, которые описываются математическими системами уравнений. Одна из подсистем имитирует передачу кинетической энергии воздушного потока,

а другая в механический момент вращения, а также электромеханический преобразователь объединённая имитационная модель позволяет управлять, преобразовывать и анализировать параметры ВЭУ [2].

Литература

1. Разработка имитационной модели мобильного энергокомплекса на базе ВИЭ в программе MATLAB / Е.М. Гордиевский, А.А. Мирошниченко, А.З. Кулганатов [и др.] // Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2019. № 31. С. 51–71.

2. Соломин Е.В., Кирпичникова И.М., Мартьянов А.С. Преобразование энергии в ветроэнергетических установках // Альтернативная энергетика и экология. 2010. № 1. С. 93–97.

ДОЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

И.И. Тимофеев, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, ila47236@gmail.com
Научный руководитель: Н.А. Савочкин, ассистент каф. ПрЭ
г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО ПрЭ-2308 – Система электропитания малого космического аппарата с улучшенными массогабаритными показателями

Описаны необходимости использования дозарядного устройства для системы электропитания, методика работы, схема включения с микроконтроллером.
***Ключевые слова**: аккумуляторная батарея, космические аппараты, автономные энергосистемы*

В настоящее время возрастает потребность в использовании качественных аккумуляторных батарей (АКБ) во всех технических сферах, а особенно это заметно в космической отрасли. Качественная АКБ должна обеспечивать бесперебойное питание аппаратуры космического аппарата, следовательно, срок службы АКБ является одним из основных параметров системы бесперебойного питания космического аппарата, так как замена вышедших из строя АКБ невозможна в условиях космического пространства. А без дозарядного устройства велик риск того, что один из аккумуляторов уйдёт в перезаряд, что значительно ускоряет процесс деградации АКБ.

Рассмотрим один из вариантов активного дозарядного устройство на топологии обратноходового преобразователя. Для дозарядного устройства необходимым условием является наличие гальванической развязки. Обратноходовый преобразователь помимо гальванической развязки имеет меньшие габариты в

сравнении с мостовым, полумостовым и другими классическими преобразователями с гальванической развязкой [1]. Характерная черта таких преобразователей заключается в том, чтобы запасать энергию непосредственно в обмотках трансформатора. Для минимизации потерь на ключах и обеспечения согласованности уровней напряжения на обеих сторонах трансформатора в данной топологии усилители располагаются с той же стороны, с которой подключается зарядное устройство, следовательно, они располагаются со стороны первичной обмотки трансформатора.

Дозарядное устройство аккумуляторной батареи. На рисунке 1 представлена структурная схема дозарядного устройства, где на данной схеме УК – управляющий контроллер, АК – аккумулятор, ДЗУ – дозарядное устройство.

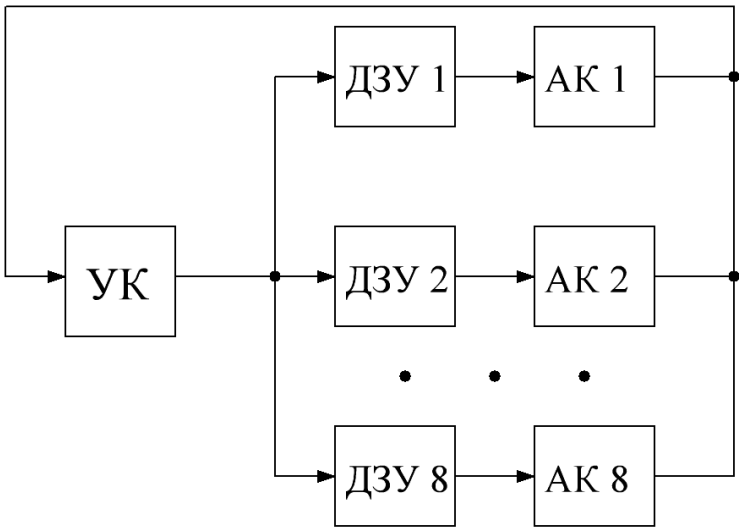


Рисунок 1 – Структурная схема балансировочного устройства

УК оценивает уровни заряда АК и на основе полученных данных включает дозаряд требуемых АК через соответствующее ДЗУ.

На рисунке 2 представлена электрическая модель одного из ДЗУ выполненного по топологи обратноходового преобразователя, результатом работы которого является стабилизация тока дозаряда аккумулятора.

На верхней части электрическая модель ДЗУ представлен усилитель ошибки по току, на нижней силовая часть обратноходового преобразователь и усилитель тока шунта.

Сам трансформатор можно представить, как индуктивность с двумя обмотками, благодаря тому, что этапы накопления энергии в первичной обмотке и передачи её во вторичную обмотку разделены во времени [1].

Всю работу данного преобразователя можно разбить на следующие 3 этапа: накопление энергии в первичной обмотке, передача накопившейся энергии в нагрузку, задержка между этапом разрядки и этапом зарядки.

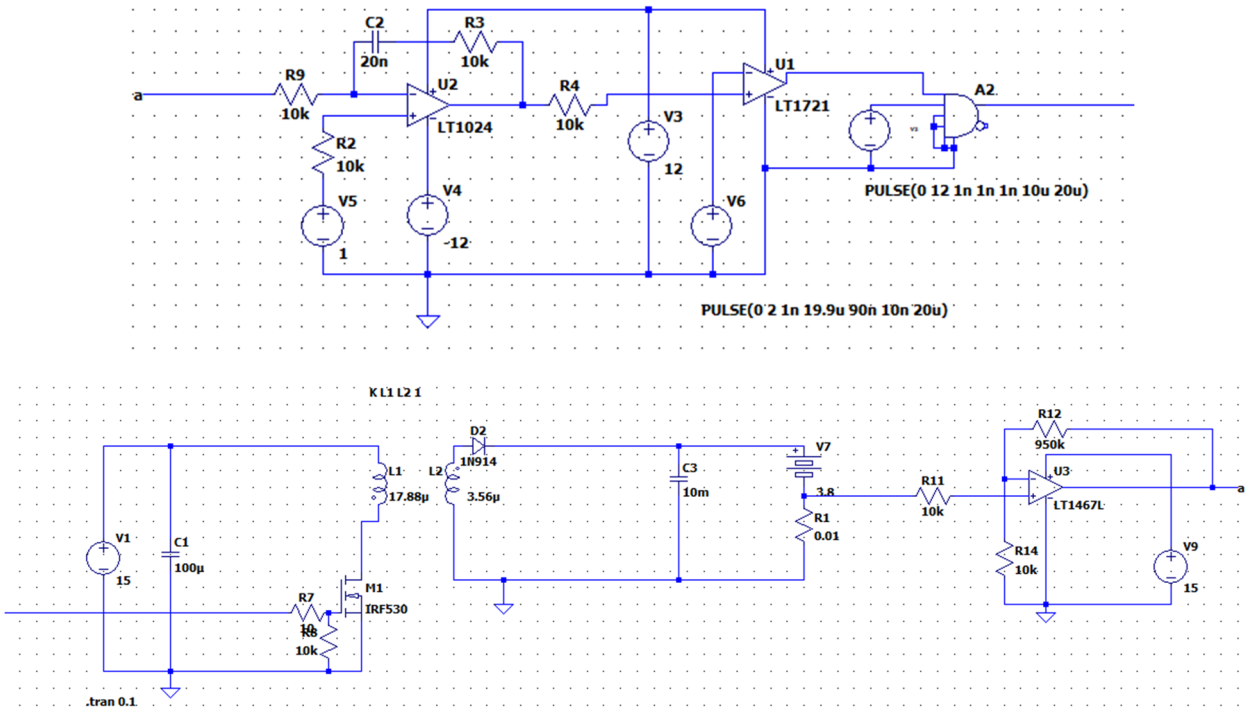


Рисунок 2 – Электрическая модель ЗУ

Чтобы удостовериться в правильности работы схемы, была снята нагрузочная характеристика во всем рабочем диапазоне напряжений АК, путём снятия значений тока на аккумуляторе, представленном на схеме как элемент V7, при различных значениях напряжения (3,2–4,2). Результат проведённого эксперимента представлен на рисунке 3, а на рисунке 4 представлены эпюры: тока в АК, и импульсы управления транзистором.

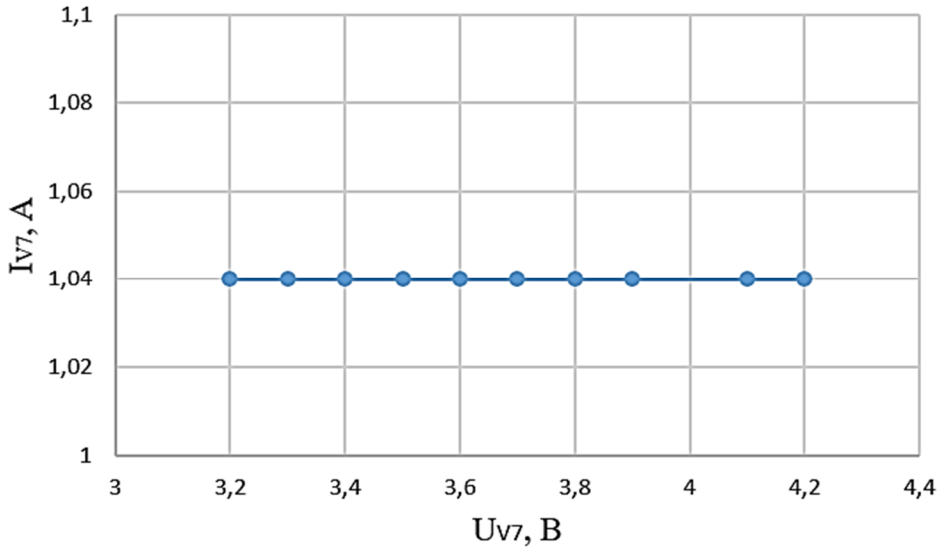


Рисунок 3 – ВАХ аккумуляторной батареи

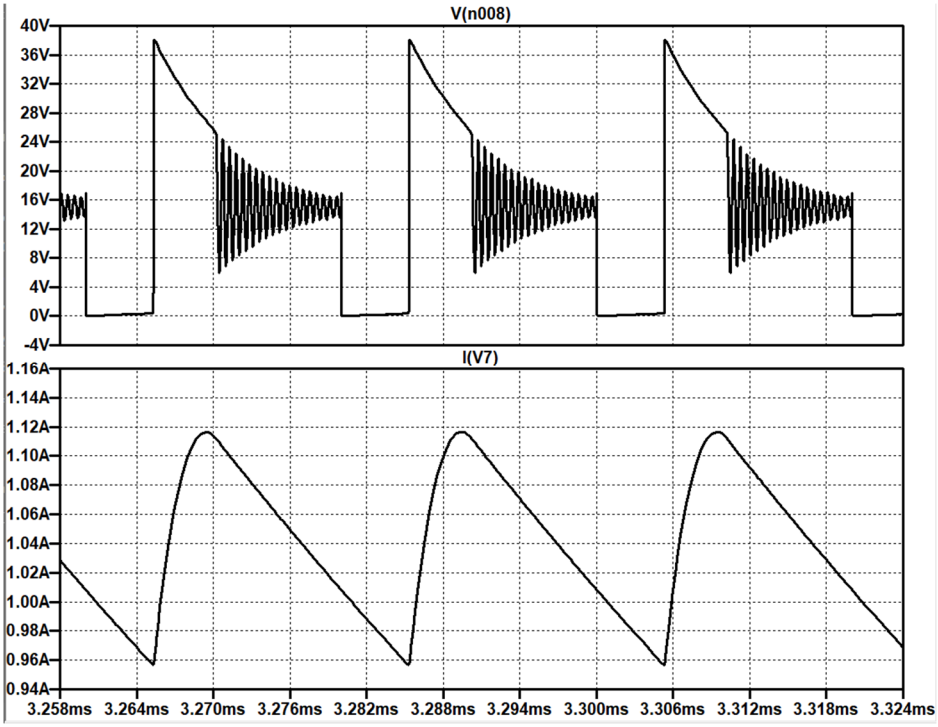


Рисунок 4 – Эпюры тока в АК и импульсы управления транзистором

Вывод. В результате проделанной работы была синтезирована электрическая модель дозарядного устройства на основе обратноходового преобразователя. Приведенные эпюры и нагрузочная характеристика показывают работу преобразователя во всем требуемом диапазоне, что в сочетании с его массогабаритными характеристиками доказывает оптимальность использования обратноходового преобразователя в качестве дозарядного устройства.

Литература

1. Мелёшин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. М. : Техносфера, 2005. 629 с. : ил. ISBN 5-94836-051-2.

2. Легостаев Н.С. Материалы электронной техники : учеб. пособие. Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2014. 239 с. ISBN 978-5- 4332-0151-4 (Глава 7. Магнитные материалы).

РАДИАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ НА КОСМИЧЕСКУЮ ЭЛЕКТРОНИКУ

Н.И. Чумаков, И.В. Цвинтарный, студенты каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, i.cvintarnyi@yandex.ru
Научный руководитель: С.Г. Михальченко, зав. каф. ПрЭ, д-р техн. наук

Представлены описание и характеристики радиационных эффектов. Способы получения радиационной стойкости.
Ключевые слова: *ионизирующее излучение, радиационные эффекты, уровень дозы*

В среднем спутники выводят на орбиту Земли и за ее пределы на 14 лет. Т.е. вся компонентная база должна без укоризненно проработать все это время. В космосе на электронику постоянно воздействует ионизирующее излучение (радиационное). В свою очередь, мы говорим о космических лучах: солнечные и галактические. Солнечное излучение состоит из заряженных частиц, испускаемых Солнцем, преимущественно электронов, протонов и ядер гелия. Галактическое излучение порождается вспышками сверхновых звезд и состоит из протонов или ядер гелия с очень высокими энергиями. Частицы при столкновении ионизируют вещество, появляются электронно-дырочные пары, которые по-разному влияют на электрические и физические свойства электронной схемы

Радиационные эффекты можно разделить на несколько групп: эффекты полной поглощенной дозы; эффекты мощности дозы; эффекты, вызванные попаданием одиночных частиц; эффекты смещения [1]. Рассмотрим подробнее каждый.

Эффект полной поглощенной дозы. В кремниевых микросхемах используется материал SIO_2, воздействие на него влияет на электрические характеристики схемы. Подвижность дырок SIO_2 при нормальной температуре настолько мала, что положительный заряд скапливается в диэлектриках. Уровень дозы космических микросхем лежит в диапазоне 100–1000 крад [2]. Эффекты воздействия полной дозы проявляются следующим образом:

– если положительный заряд накопился в подзатворном диэлектрике, то происходит сдвиг порогового напряжения транзисторов и изменение электрического поля в канале транзистора. В транзисторах *n*-типа порог уменьшается, у *p*-типа увеличивается. Изменение порога транзисторов может послужить причиной их функционального отказа;

– если положительный заряд накопился в толстом изолирующем диэлектрике, то возникает неуправляемый ток утечки. Параллельно основному транзистору формируется паразитный транзистор, напряжение на затворе которого управляется дозой радиации:

– уменьшение подвижности носителей заряда из-за накопления дефектов;

– увеличение шумов, вызванное паразитными краевыми транзисторами.

Эффект мощной дозы. Характеризуется сверхбыстрым набором дозы, из-за чего в микросхеме генерируется настолько большое количество электронно-дырочных пар, что они не успевают рекомбинировать, и в чип вносится огромный электрический заряд. Заряд протекает через линии питания, и микросхема на время теряет свою работоспособность. Помимо этого, большое количество внесенного заряда изменяет потенциалы областей, что может привести к возникновению тиристорного эффекта.

Одиночные эффекты. Связаны с попаданием единственной ионизирующей частицей. Разделяют на две группы:

– неразрушающие. Сбои возникают в запоминающих элементах (кэш-память, конфигурационная память ПЛИС и т.д.), сбои в комбинационной логике. Такого рода эффекты не приводят к физическому разрушению микросхемы и могут быть исправлены на программном уровне;

– разрушающие. Возникновение тиристорного эффекта, выгорание транзисторов.

Эффект смещения. Локальное разрушение кристаллической решетки – выбивание атома из решеточной структуры. Эффект приводит к уменьшению подвижности носителей заряда, росту шумов. Чаще всего проявляются в фотоприемниках, солнечных батареях.

Радиационное излучение – это не единственная проблема, которую необходимо учитывать при проектировании микросхем космического назначения. Эффективность радиационностойкости зависит от множества параметров: дальность полета, время эксплуатации, технологический процесс микросхемы, компонентная база и т.д. Для каждого радиационного эффекта предусмотрены способы защиты и способы исправления сбоев.

Литература

1. Шунков В. Физика радиационных эффектов, влияющих на электронику в космосе. Электронная версия: URL: https://habr.com/ru/articles/189066/ (режим доступа свободный (дата обращения: 12.11.2023).

2. Зебрев Г.И. Радиационные эффекты в кремниевых интегральных схемах высокой степени интеграции : учеб. пособие. НИЯУ МИФИ, 2010. 138 с.

ДИНАМО-МАШИНА В КАЖДОМ ДОМЕ

К.Р. Валеев, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, russkijtatarin330@gmail.com
Научный руководитель С.Г. Михальченко, доцент каф. ПрЭ

В данной статье анализируются основные технические решения передачи и сохранения энергии динамомашины.
Ключевые слова: *динамо-машина, электрогенератор*

Динамо-машина – простое устройство, преобразовывающее механическую энергию в электрическую [1]. Но даже учитывая, что у данного устройства простой принцип работы, на рынке представлены в основном маломощные варианты, неспособные выполнить простейшие бытовые задачи, к примеру, запитать микроволновку

Ввиду данной проблемы было решено разобрать основные её компоненты для понимания, как можно сделать динамомашину самостоятельно и недорого.

К основным задачам следует отнести сбор информации по имеющимся техническим решениям и их разбор.

1 Способы передачи момента на вал

Есть несколько основных способов передачи усилия на вал. Например «рычажный», позволяющий передавать момент на вал с помощью рычага (с промежуточным механизмом или напрямую), сохранять постоянный момент, но удобен в использовании только руками. Ниже представлен пример конструкции с рычажным способом передачи момента (рисунок 1).

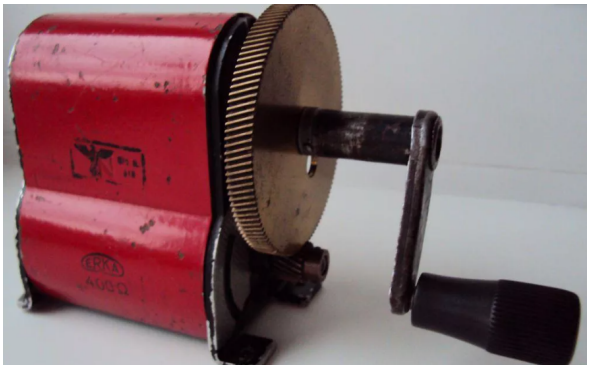


Рисунок 1 – Динамомашина с рычажным способом передачи момента

Также рассмотрим «дёрганый» способ, позволяющий передавать усилие посредством дёрганья механизма с возвратной пружиной. Ниже представлен пример конструкции с «дёрганым» способом передачи момента (рисунок 2).



Рисунок 2 – Армстартер как пример конструкции
с «дёрганым» способом передачи момента

Есть ещё «нажимной» способ, позволяющий передавать момент на вал постоянными короткими нажатиями на панель (часть механизма, преобразующего поступательное усилие во вращательное), но он неудобен в бытовых целях, т.к. требует больше всего внимания пользователя и не предназначен для передачи больших моментов, потому далее не рассматривается. Ниже представлен пример конструкции с нажимным способом передачи момента (рисунок 3).

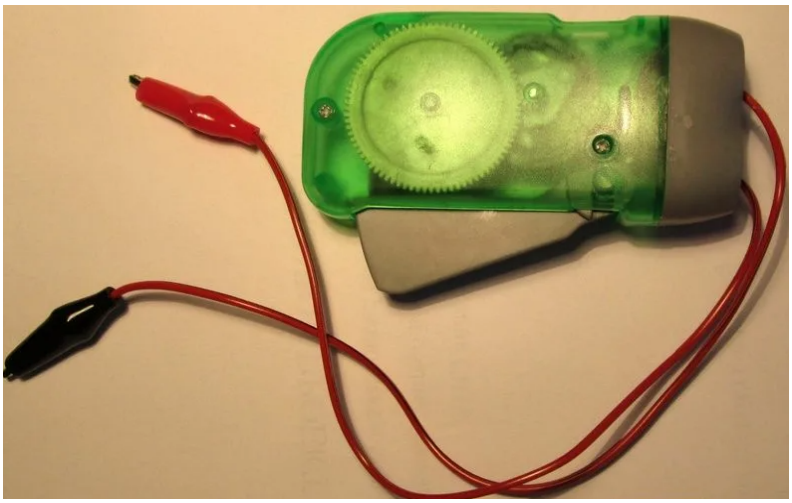


Рисунок 3 – Динамомашина с нажимным способом передачи момента

Из вышеперечисленных способов самым оптимальным в реализации является «дёрганый», т.к. позволяет дать наибольший момент при меньших энергозатратах и компактен, хоть и не самый дешёвый.

2 Способы сохранения момента на валу

Сохранить момент на валу можно «электронным» способом сохранения момента на валу, позволяющий сохранить лишнюю электроэнергию на случай падения оборотов ротора с помощью отдельно спроектированного устройства.

Также энергию можно сохранить механически, т.е. установкой маховика. Данных способ очень прост в исполнении и недорог, что делает его самым оптимальным.

Динамо-машина является важным энергетическим ресурсом в местах с часто отключающимся или вообще отсутствующим электричеством, потому важна его дешевизна и эффективность. В ходе анализа способов приведения в движение и сохранения энергии динамо-машины было выявлено, что самыми оптимальными способами для подачи момента на вал и сохранения момента являются «дёрганый» и механический соответственно.

Литература

1. Динамо-машина. Виды и работа [guitarchik.ru]. URL: https://guitarchik.ru/mantra/dinamo-mashina-vidy-i-rabota-primenenie-i-osobennosti-start-v-nauke.html (дата обращения: 26.11.2023).

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАСЧЕТ ИНВЕРТИРУЮЩЕГО ИМПУЛЬСНО-МОДУЛЯЦИОНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

А.Ю. Вильгельм, студент гр. 361-2 каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, wilhelm1901@mail.ru
Научный руководитель: Н.А. Воронина, канд. техн. наук, доцент каф. ПрЭ, С.Г. Михальченко, д-р техн. наук, проф. каф. ПрЭ

Проект ГПО ПрЭ-2306 – Исследование импульсно-модуляционных устройств в SPICE-ориентированных САПР

В статье описана схема многоканального источника питания, включающего в себя входной каскад, инвертирующий преобразователь напряжения, преобразователи SEPIC и ZETA. Рассматривается и рассчитывается инвертирующий импульсный преобразователь напряжения.
Ключевые слова: *лабораторный источник питания, инвертирующий преобразователь напряжения, система управления*

Лабораторный источник питания – это устройство, которое при подключении к электрической сети формирует необходимые для дальнейшего использования напряжение (или ток) и поддерживает заданные значения с высокой точностью [1]. Структурная схема многоканального лабораторного источника питания представлена на рисунке 1. Его особенность заключается в том, что имеется возможность сравнивать динамику различных преобразователей напряжения.

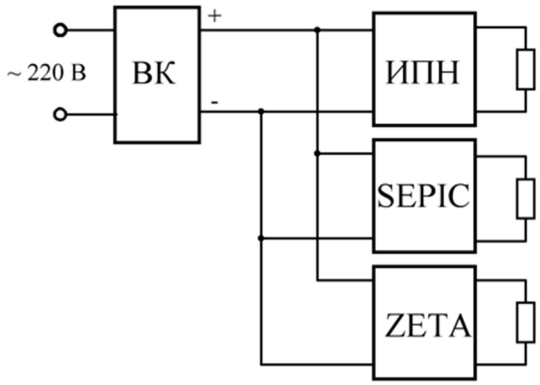


Рисунок 1 – Структурная схема
многоканального источника питания

Данная схема включает в себя: входной каскад (ВК), который выпрямляет и понижает сетевое напряжение; 3 импульсных преобразователя напряжения, а именно, ИПН – инвертирующий преобразователей напряжения, SEPIC и ZETA.

Импульсный преобразователь напряжения SEPIC имеет несимметричную первичную индуктивность и способен как повышать, так и понижать входное напряжение. Главный недостаток – наличие пульсаций тока в силовой цепи.

ZETA-преобразователь подобен SEPIC, но способен генерировать как положительное, так и отрицательное выходное напряжение. Преобразователь ZETA имеет преимущество – значительно снижает пульсации выходного напряжения.

В данной статье всё внимание уделено инвертирующему импульсному преобразователю [2].

Инвертирующий импульсный преобразователь представляет собой преобразователь напряжения, отличительная особенность которого заключается в том, что полярность выходного напряжения противоположна входному. Преобразователь может использоваться в многоканальных устройствах, где требуется двухполярный источник питания, например, для питания операционных усилителей. Схема данного преобразователя приведена на рисунке 2.

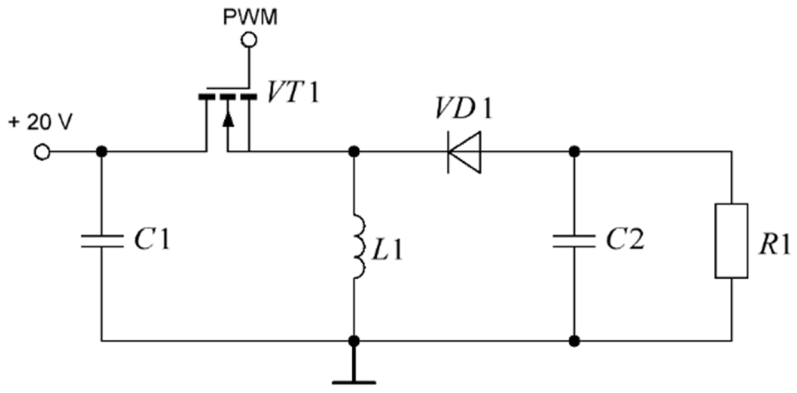


Рисунок 2 – Схема инвертирующего
импульсного преобразователя

Преобразователь работает по следующему принципу: пока ключ на транзисторе *VT*1 замкнут, дроссель *L*1 накапливает энергию, диод *VD*1 не пропускает входной ток на нагрузку. Когда ключ размыкается, дроссель начинает отдавать энергию на конденсатор *C*2 и на нагрузку *R*1. Так как диод пропускает в нагрузку отрицательные импульсы, на выходе схемы формируется напряжение противоположного от входа знака. Конденсатор *C*1 сглаживает помехи во входной цепи.

Для расчёта параметров примем, что входное напряжение $U_{\text{вх}}$ равно 25 В, выходное напряжение $U_{\text{вых}}$ составляет 5 В по модулю, сопротивление нагрузки $R_{\text{н}}$ составляет 10 Ом, рабочая частота преобразователя f равна 100 кГц, индуктивность первичного источника L_{ps} равна 0,06 мкГн [3].

Выходной ток: $I_{\text{вых}} = \dfrac{U_{\text{вых}}}{R_{\text{н}}} = \dfrac{5}{10} = 0{,}5$ А;

Пульсации выходного напряжения: $\Delta U_{\text{вых}} = 0{,}05 \cdot U_{\text{вых}} = 0{,}05 \cdot 5 = 0{,}25$ В;

Коэффициент заполнения: $q = \dfrac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вых}} + U_{\text{вх}}} = \dfrac{5}{5+25} = 0{,}167$;

Величина пульсаций тока дросселя: $\Delta I_L = 0{,}3 \cdot I_{\text{вых}} = 0{,}3 \cdot 0{,}5 = 0{,}15$ А;

Индуктивность дросселя:

$$L1 = \frac{U_{\text{вых}}}{\Delta I_L \cdot f} \cdot (1-q) = \frac{5}{0{,}15 \cdot 10^5} \cdot (1-0{,}167) = 4{,}167 \cdot 10^{-4} \text{ Гн};$$

Ток, протекающий через дроссель:

$$I_L = \frac{1}{2} \cdot \Delta I_L + I_{\text{вых}} \cdot \frac{1}{1-q} = \frac{1}{2} \cdot 0{,}15 + 0{,}5 \cdot \frac{1}{1-0{,}167} = 0{,}65 \text{ А};$$

Пульсации напряжения на выходном конденсаторе:

$\Delta U_{C2} = 0{,}25 \cdot \Delta U_{\text{вых}} = 0{,}25 \cdot 025 = 0{,}063$ В;

Ёмкость выходного конденсатора:

$$C2 = \frac{I_{\text{вых}} \cdot q}{\Delta U_{C2} \cdot f} = \frac{0{,}5 \cdot 0{,}167}{0{,}063 \cdot 10^5} = 1{,}333 \cdot 10^{-5} \text{ Ф};$$

Пульсации напряжения на входном конденсаторе:

$\Delta U_{C1} = 0{,}015 \cdot U_{\text{вх}} = 0{,}015 \cdot 25 = 0{,}375$ В;

Ёмкость входного конденсатора:

$$C1 = \frac{I_L^2 \cdot L_{\text{ps}}}{\Delta U_{C1} \cdot U_{\text{вх}}} = \frac{0{,}65^2 \cdot 0{,}06 \cdot 10^{-6}}{0{,}375 \cdot 25} = 2{,}704 \cdot 10^{-9} \text{ Ф};$$

Максимальное обратное напряжение на диоде:

$U_{\text{VD1_max}} = U_{\text{вх}} + U_{\text{вых}} = 5 + 25 = 30$ В;

Максимальный ток через диод: $I_{\text{VD1_max}} = I_L = 0{,}65$ А.

Максимальные напряжения и ток на ключевом транзисторе соответствуют этим же параметрам на диоде и равны соответственно 30 В и 0,65 А.

Система управления преобразователями реализована на микроконтроллере STM32. Структурная схема системы управления приведена на рисунке 3.

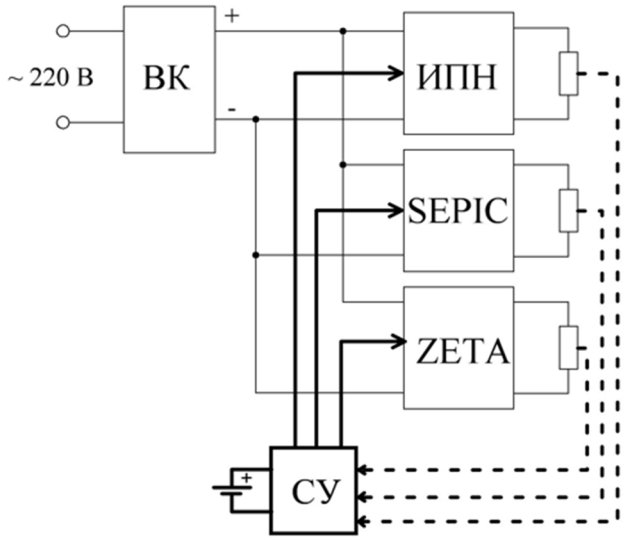


Рисунок 3 – Структурная схема
с системой управления преобразователями

Реализация системы управления преобразователями – программная. Для каждого преобразователя отведён отдельный вывод микроконтроллера, который формирует ШИМ-сигналы с определённым коэффициентом заполнения, после чего эти сигналы подаются на транзисторные ключи преобразователей.

Математическую модель системы управления можно описать формулами:

Коэффициент заполнения: $\gamma = \frac{\tau_{on}}{T}$;

Развертывающее напряжение: $U_{\text{р}} = \left(t \cdot f - \text{floor}(t \cdot f)\right) \cdot U_{\text{п}}$; где $U_{\text{п}}$ – амплитудное значение развёртывающего напряжения; f – частота формирования ШИМ.

Напряжение ошибки: $U_{\text{ош}} = \alpha \cdot \left(\beta \cdot U_{\text{н}} - U_{\text{з}}\right) + U_{\text{п}}$; где $U_{\text{н}}$ – напряжение на нагрузке.

Вывод. Создан макет многоканального лабораторного источника питания; произведён расчет компонентов инвертирующего импульсного преобразователя, а также произведена их закупка для последующего монтажа; начато проектирование системы управления.

Литература

1. Семенов В.Д., Коновалов Б.И., Кобзев А.В. Энергетическая электроника: учеб. пособие. Томск : ТУСУР, 2010. 164 с.

2. Вильгельм А.Ю., Воронина Н.А., Михальченко С.Г. Моделирование инвертирующего импульсного преобразователя в среде LTSpice // Сборник

избранных статей научной сессии ТУСУР, Томск, 17–19 мая 2023 г. В 3 ч. Томск: ТУСУР; В-Спектр, 2023. Ч. 1. С. 286–288.

3. Инвертирующий импульсный стабилизатор напряжения: [сайт]. URL: https://power-electronics.info/buck-boost-converter.html (дата обращения: 02.11.2023).

ПОСЛЕДСТВИЯ НЕПРАВИЛЬНОГО «РАЗГОНА» КОМПЬЮТЕРНЫХ КОМПЛЕКТУЮЩИХ И ИХ РЕШЕНИЯ

И.А. Висков, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР, viskov.ivan2016@yandex.ru
Научный руководитель: С.Г. Михальченко, д-р техн. наук, доцент каф. ПрЭ

Проект ГПО-ПрЭ 2201 – Распределенные сетевые вычисления

Можно с уверенностью сказать, что «разгон» компьютерных комплектующих весьма опасное занятие, но зная все опасности, разгон принесёт только положительный результат.
***Ключевые слова**: разгон, производительность, комплектующие*

Итак, чем же опасен неправильный и некомпетентный «разгон» компьютерных комплектующих? Давайте рассмотрим возможные последствия [2].

– Перегрев: при неправильном разгоне компоненты компьютера могут перегреваться, что может привести к снижению их производительности или даже выходу из строя. Неконтролируемый разгон может приводить к повышению температуры процессора, видеокарты и других компонентов, если не предоставить им должное охлаждение [1].

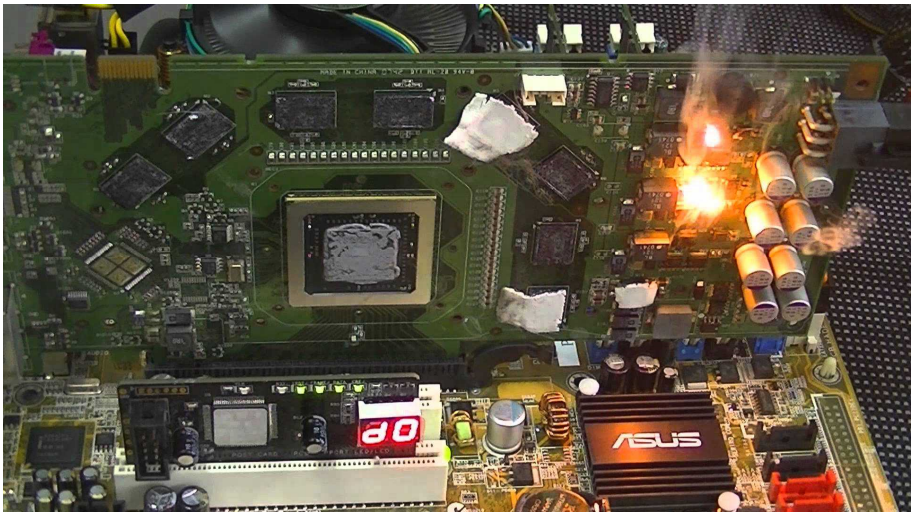


Рисунок 1 – Перегрев видеокарты

– Нестабильность: неправильный разгон может вызывать нестабильную работу компонентов компьютера. Это может проявляться в виде зависаний, сбоев или перезагрузок системы [1].

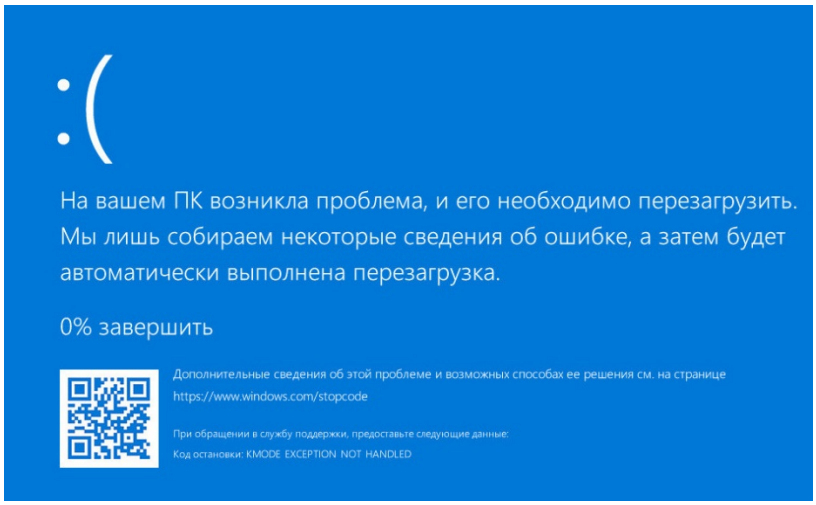


Рисунок 2 – Сбой системы

– Сокращение срока службы компонентов: чрезмерное увеличение скорости работы компонентов может ускорить их истирание и сократить их срок службы [1]. К примеру, процессор может стать более подверженным выходу из строя из-за повышенной напряженности и нагрузки на его кристаллическую структуру.

– Гарантийные проблемы: в большинстве случаев разгон компонентов компьютера приводит к нарушению гарантийных обязательств производителя. Если компонент выходит из строя из-за неправильного разгона, производитель может отказать в ремонте или замене по гарантии [1].

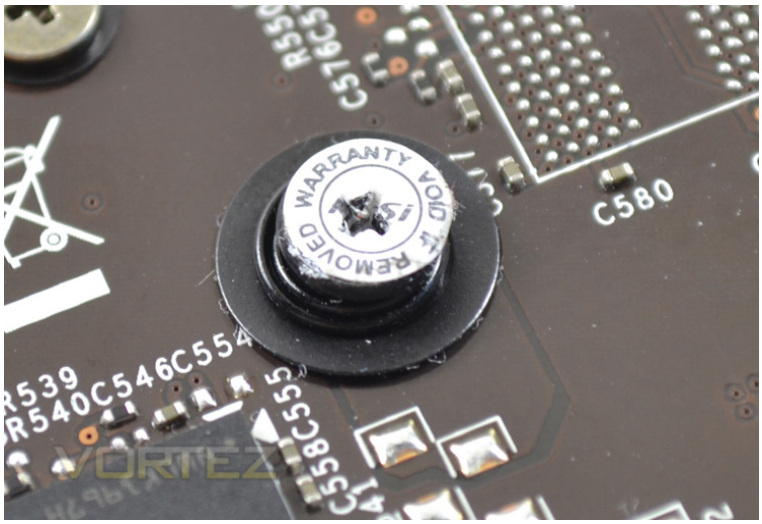


Рисунок 3 – Гарантийная пломба на видеокарте

Важно отметить, что разгон компонентов компьютера может быть безопасным и эффективным, если правильно подходить к процессу. Однако для этого

необходимо обладать соответствующими знаниями и опытом, а также использовать надлежащее охлаждение для предотвращения перегрева.

Как избежать данных проблем при «разгоне» и получить положительный результат?

Пройдёмся по каждой проблеме и обсудим их возможное решение:

– Перегрев: чтобы избежать перегрева, нужно правильно рассчитывать мощность системы охлаждения, у каждой нагреваемой части компьютера есть количество выделяемого тепла в Вт [2].

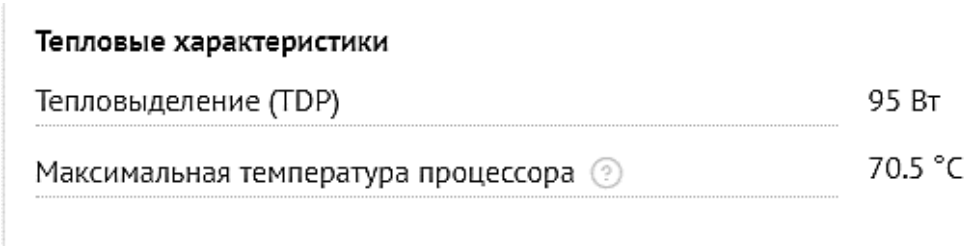


Рисунок 4 – Тепловые характеристики процессора

Учитывая, что мы говорим о разогнанных комплектующих, наилучшим вариантом системы охлаждения будут водяные системы, подобранные с запасом по отводимому количеству тепла.



Рисунок 5 – Пример системы водяного охлаждения

– Нестабильность работы: для решения проблемы со стабильностью работы всех «разогнанных» компонентов системы, необходимо иметь компетенцию в этом или же обраться к специалисту. Так как «разгон» комплектующих только кажется простым делом, но есть и решение для тех, кто не хочет разбираться и обращаться к кому-то, а именно программы с автоматическим разгоном до оптимальных значений [3].

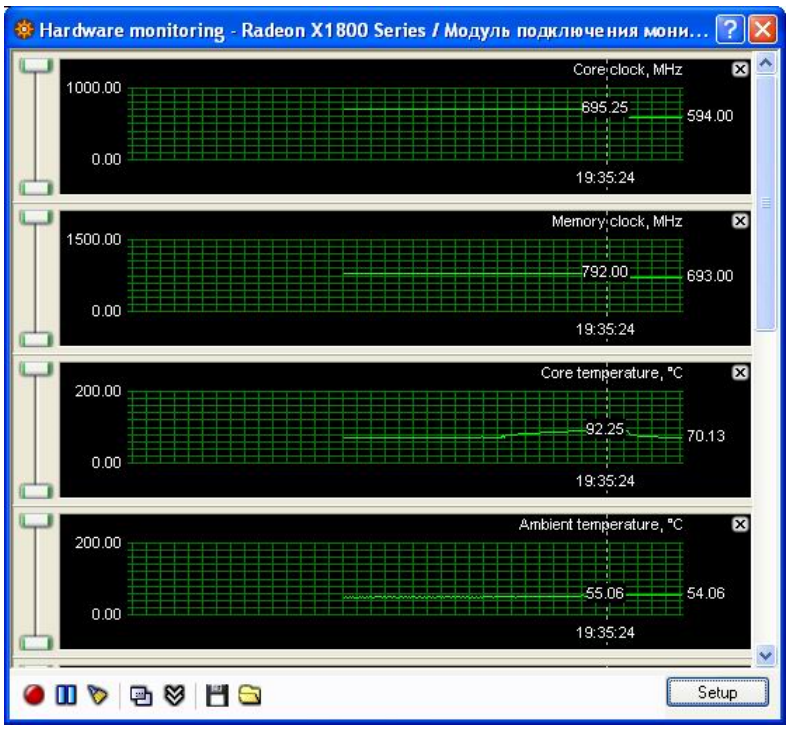


Рисунок 6 – Стабильная работа видеокарты

– Сокращения срока службы компонентов: данная проблема очень актуальна в данный период, так как «майнеры» хотят выжать максимум из комплектующих [1]. Срок службы у комплектующих зависит от того как за ними следят и если за комплектующими не ухаживать (чистить системы охлаждения и менять термопасту), то они очень быстро начнут перегреваться даже в обычном своем режиме работы и даже без разгона очень быстро придут в негодность. А если же использовать правильный разгон и следить за комплектующим то, срок службы будет вполне вменяемым.



Рисунок 7 – Пример загрязнённой системы охлаждения видеокарты

– Гарантийные проблемы: данная проблема по сути не решаемая в вопросе разгона, так как избежать данных проблем при «разгоне» не получиться. Все производители компьютерных комплектующих чаще всего отказываются от гарантийного ремонта если комплектующие вышли из строя из-за неправильных разогнанных параметров.

Если необходимо оставить гарантию, то необходимо осуществить качественный и правильный «разгон» и отдавать комплектующие на обслуживание в сертифицированные сервисные центры. Тогда гарантия останется, но опасность потери все же остается [2].

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что «разгон» компьютерных комплектующих – это действие, которое сопряжено с определенными рисками. Если вам дороги ваши комплектующие, важно подходить к этому процессу с пониманием и обладать необходимыми навыками. Однако все риски и неудобства компенсируются увеличенной производительностью комплектующих, которую дает «разгон». Именно поэтому я разрабатываю программное обеспечение, которое поможет обычному пользователю безопасно «разгонять» свои комплектующие без риска их повреждения [1, 2, 5].

Литература

1. Технология и практика разгона. URL: https://ru.gecid.com/cpu/teoriya_i_praktika_razgona__shastc_i__osnovnyee_ponyatiya_/?s=all.

2. Как оверклокеры изменили компьютерную индустрию. URL: https://habr.com/ru/companies/kingston_technology/articles/397585/.

3. Технология CUDA в примерах. Введение в программирование графических процессоров // ЛитРес. URL: https://www.litres.ru/dzheyson-sanders/tehnologiya-cuda-v-primerah-vvedenie-v-programmirovanie-graficheskih-processorov-22075050/ (дата обращения: 01.11.2022).

3. Основы работы с технологией CUDA // ЛитРес. URL: https://www.litres.ru/aleksandr-harlamov/osnovy-raboty-s-tehnologieycuda-10008691/ (дата обращения: 01.11.2022).

4. Михальченко С.Г., Висков И.А., Рехлин О.А. Разгон комплектующих // XI Региональная науч.-практ. конф. «Наука и практика: проектная деятельность – от идеи до внедрения-2022», ноябрь 2022. Томск. ст. 768-770.

ВТОРИЧНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

А.Ю. Бадмаев, студент каф. ПрЭ

г. Томск, ТУСУР,abadmaev02@mail.ru
Научный руководитель: Н.А. Савочкин, ассистент каф. ПрЭ
г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО ПрЭ-2308 – Система электропитания малого космического аппарата с улучшенными массогабаритными показателями

Описана методика работы источника питания в системе электропитания на основе двухтактного преобразователя Push-Pull, а также схема включения.
***Ключевые слова**: космические аппараты, системы электропитания КА, двухтактный преобразователь, вторичный источник питания*

В мире в последнее время наблюдается стремительный рост числа запускаемых малых космических аппаратов (КА). Повышение интереса в данном направлении делает актуальным поиск оптимизированных и унифицированных решений по снижению массогабаритных показателей КА в целом и его системы электропитания в частности.

Вторичный источник питания обеспечивает работу всех модулей системы электроснабжения космического аппарата, от его надежности в первую очередь зависит надежность все системы в целом.

Структурная схема системы электропитания космического аппарата. На рисунке 1 представлена функциональная схема системы электропитания космических аппаратов.

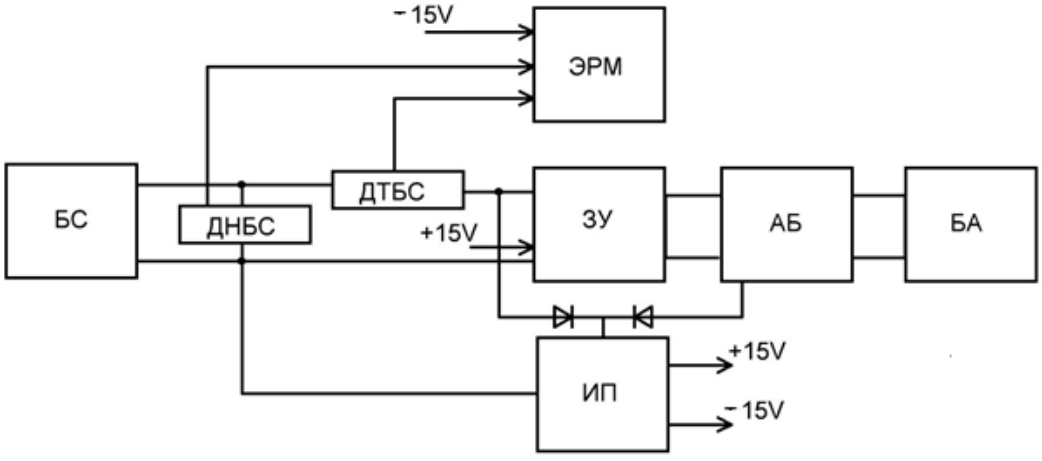


Рисунок 1 – Структурная схема СЭП: БС – Солнечная батарея;
ЭРМ – экстремальный регулятор мощности; ЗУ – зарядное устройство;
АБ – аккумуляторная батарея; ИП – источник питания; БА – бортовая аппаратура

Модель источника питания космического аппарата.

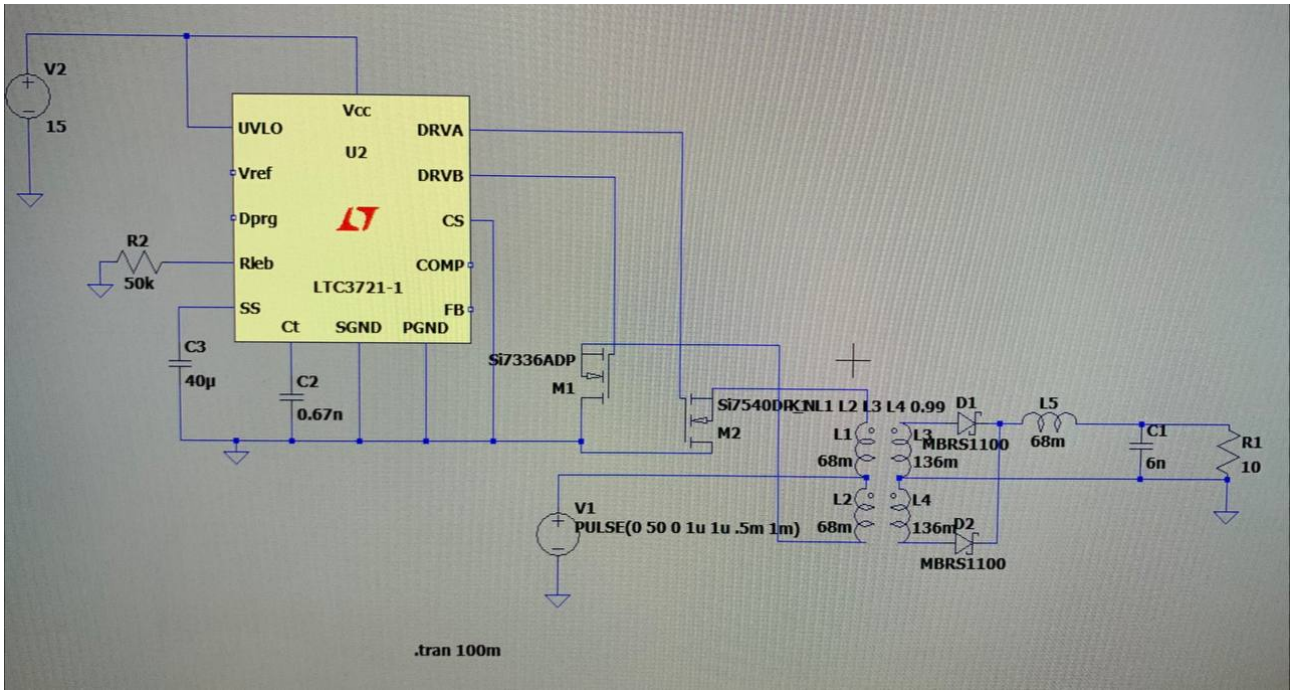


Рисунок 2 – Схема источника питания смоделированная в LTspice

Схема содержит два ключевых транзистора, поочередно коммутируемых ШИМ-контроллером. Первичная обмотка трансформатора содержит две полуобмотки с одинаковым числом витков. Средняя точка обмотки подключена к источнику питания, а противофазные выходы обмоток соединены с ключевыми транзисторами. Оба ключевых транзистора соединены с общей «земляной» шиной питания и управление транзисторами осуществляется относительно уровня «земли». В процессе работы к полуобмоткам прикладываются импульсы напряжения амплитудой равной напряжению источника питания. За счет противофазного включения полуобмоток осуществляется симметричное перемагничивание магнитопровода трансформатора. В преобразователе push-pull как и в любом другом двухтактном преобразователе в выходной части используется двухполупериодная схема выпрямления. На схему подается напряжение в диапазоне 25–20 от солнечной батареи. На выходе получается ±15 В.

Статья посвящена исследованию и разработке зарядного устройства для системы электропитания малого космического аппарата.

Результатом данной работы является рассчитанная и рабочая модель источника питания для системы малого электропитания космического аппарата.

В дальнейшем будет разработан и произведен макет.

Литература

1. Соустин Б.П., Иванчура В.И., Чернышев А.И. Системы электропитания космических аппаратов // Новосибирс к: ВО «Наука». 1994. С. 11–24.

2. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. М. : Техносфера, 2005. С. 113–125.

3. Кобзев А.В., Коновалов Б.И., Семенов В.Д. Энергетическая электроника. Томск : Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2010. С. 128–138.

Секция 10. ТАЛАНТЛИВЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ В МИРЕ ТЕХНОЛОГИЙ – СЕКЦИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

КВИЗ КАК СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

С.С. Александренко, В.С. Караева, А.А. Эрнст

с. Молчаново, МАОУ Молчановская СОШ № 1, galina27081972@gmail.com, karaevav6@gmail.com, aernst268@gmail.com
Научный руководитель: П.А. Шелупанова, канд. экон. наук, доцент каф. ЭБ
Наставник: К.В. Артемова студент каф. ЭБ гр. 761-1

В статье рассмотрены области применения, виды, форматы квиз-игр. Кроме того проведен обзор инструментов для проведения квизов, которые помогают организовать, улучшить и упростить процесс игры и оценки результатов.
Ключевые слова: *квиз, игра, обучение, инструменты игры, интерактив*

Квиз – это викторина, в ходе которой команда или один участник отвечают на поставленные вопросы определенной тематики. В настоящее время квизы пользуются широкой популярностью и актуальностью как развлекательное, так и образовательное мероприятие, способствующее развитию различных навыков и способностей, а также обогащению кругозора и улучшению личностных качеств.

За счет сочетания интеллектуальной задачи с элементами игры, квизы привлекают внимание и пользуются популярностью, удовлетворяя стремление людей к обучению, развитию и отдыху от повседневной суеты. Квизы могут быть использованы не только для развлечения в форме игр, но и в рамках образовательного процесса, как элемент интерактива. Такой формат обучения помогает обучающимся усвоению информации и развитию мышления, развивает скорость реакции. Учителям и преподавателям квиз может быть полезен для проверки знаний в различных областях и развития командного духа.

Квиз может быть составлен как по одной выбранной теме, так и использовать междисиплинарный подход.

Если рассматривать квизы как формат интеллектуального отдыха, то обычно они организуются в формате турниров и включают в себя вопросы разной сложности из различных областей, таких как история, наука, спорт, фильмы, литература и прочее. В рамках одной игры может быть проведено несколько разных раундов с меняющимися правилами, форматами вопросов и ответов.

Организация квиза может быть предназначена для друзей, коллег или в качестве мероприятия для укрепления командного духа в рабочей среде.

Рассмотрим виды квизов. Образовательный квиз представляет собой игровой способ закрепить знания. Их использование разнообразит классические форматы обучения, позволяет проявить творческий подход, вдохновить учеников на дальнейшее обучение и саморазвитие.

Развлекательный квиз используется для привлечения аудитории в целях социологических опросов, игр и конкурсов. Такой формат способствует развитию командного духа, развивает критическое мышление. Развлекательные квизы могут рассматриваться как интеллектуальный способ провести свободное время, часто становятся хобби.

Механика квиза включает в себя определение сценария и правил игры: расчет времени на ответы, форматы вопросов и ответов, сменность команд и другие параметры.

В рамках нашего ГПО проекта мы начали подготовку к созданию своего собственного образовательного квиза-турнира экономической тематики для школьников и для студентов. Мы планируем применить:

– устная викторина по командам;

– индивидуальный письменный опрос каждого участника команды;

– командная квиз-игра;

– онлайн-квиз при помощи мобильных устройств в режиме реального времени.

Мы сделали обзор инструментов, которые применяются для создания и проведения квизов (таблица 1)

Таблица 1 – Инструменты для создания квиза

Инструмент	Описание	Плюсы	Минусы
MyQuiz	Это приложение позволяет создавать и настраивать квизы, где участники могут отвечать на вопросы, зарабатывать баллы и выигрывать призы	Простота использования, возможность создания собственных вопросов и ответов, возможность делиться результатами с друзьями	Ограниченный выбор вопросов и ответов, отсутствие возможности добавления мультимедийных элементов
AhaSlides	Это платформа для создания интерактивных викторин, опросов и тестов, с возможностью быстрого создания проекта, настройки параметров и сбора результатов участников для анализа	Широкий выбор шаблонов и тем оформления, возможность добавления мультимедийных элементов, возможность создания интерактивных элементов	Сложность использования, необходимость дополнительных знаний и навыков для создания качественных квизов

Инструмент	Описание	Плюсы	Минусы
Quizlet	Это образовательная платформа для создания и использования карточек с различным контентом для изучения, предлагающая инструменты для анализа прогресса учащихся	Широкий выбор терминов и определений, возможность создания собственных карточек, возможность создания интерактивных элементов	Ограниченное количество терминов и определений, необходимость дополнительных знаний и навыков для создания качественных квизов
Genially	Это онлайн-сервис для создания интерактивного контента, включая презентации, игры, викторины и инфографику	Интерактивные возможности для создания контента. Простота использования. Возможность совместной работы над проектами	Ограниченные бесплатные возможности. Зависимость от интернет-соединения. Ограниченные возможности редактирования
Google slides	Создание и совместное использование презентаций онлайн	Бесплатное использование и интеграция с другими сервисами Google. Возможность совместной работы в режиме реального времени. Удобство доступа к презентациям с любого устройства	Ограниченные возможности для создания интерактивного контента. Не всегда доступно оффлайн. Ограниченные возможности для творчества

Эти приложения удобны для проведения интерактивных мероприятий, помогают организаторам создать приятный интерфейс игры, контролировать проведение квиза, оценивать игроков.

Итак, квизы представляют собой полезный инструмент для проверки знаний, развития навыков и взаимодействия с аудиторией. Они способствуют участию, обучению и развитию, и могут быть применены в различных форматах, чтобы соответствовать различным потребностям и уровням участников.

Литература

1. Науки об образовании. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kviz-tehnologii-v-obrazovanii?ysclid=lpcvbw5t7u284732648 (дата обращения: 24.11.2023).

2. Что такое квиз, как он помогает бизнесу. Что такое квизы, почему они полезны бизнесу, – а также примеры удачных квиз-кампаний. URL: https:

//netology.ru/blog/02-2020-quiz-for-bus?ysclid=lpcw5cm6t9158909720 (дата обращения: 24.11.2023).

3. Квиз (Quiz), опрос, викторина – что это за механика? Механика квиза и инструменты квиза. URL: https://pavelkarikoff.ru/marketing/kviz-quiz-opros-viktorina-chto-eto-za-mehanika (дата обращения: 24.11.2023).

4. Quizlet : Инструмент MyQuiz.

5. URL: https://startpack.ru/application/myquiz (дата обращения: 24.11.2023).

6. AhaSlides : Инструмент AhaSlides. URL: http://didaktor.ru/ahaslides-otlichnaya-programma-onlajn-prezentacij-s-obratnoj-svyazyu/ (дата обращения: 24.11.2023).

7. Инструмент Quizlet. URL: https://quizlet.com/ru?trk=public_post-text (дата обращения: 24.11.2023).

8. Науки об образовании. Опыт использования квиза как современной формы обучения английскому языку в контексте формирования интеркультурного мировидения. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-ispolzovaniya (дата обращения: 24.11.2023).

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ

К.О. Асташова, ученица 10 класса

г. Славгород, МБОУ «СОШ № 10», litvinova25042007@gmail.com
Научные руководители: О.И. Теобальдт, учитель истории и обществознания; Б.А. Вайцель, педагог дополнительного образования

Целью исследовательской работы является выявление взаимосвязи ценностных ориентаций и психологического благополучия учащихся старших классов. Для исследования используется следующий комплекс методов :теоретический анализ литературы по проблеме исследования, эмпирические методы исследования (методика «Оценка жизненных ценностей Сопова и Карпушиной, шкала психологического благополучия Т.Д. Шевеленкова), методы статистической обработки результатов.

В работе использовался программный пакет статистической обработки SPSS. Для каждой из шкал были получены показатели среднего арифметического значения и стандартного отклонения. С целью изучения результатов, применялся t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Для выявления наличия взаимосвязей между полученными результатами был использован метод линейной корреляции Пирсона, показывающий, каким образом полученные показатели связаны друг с другом.

Исследование проходило в два этапа: первый этап – анализ теоретических основ, рассматриваемой темы; второй этап – проведение эмпирического исследования.

Практическая значимость исследовательской работы заключается в составлении коррекционной программы для ценностных ориентаций и психологического благополучия старшеклассников.
Таким образом, на основе проведенного эмпирического исследования была разработана программа формирования и укрепления ценностных ориентаций старшеклассников с учётом уровня психологического благополучия.
Ключевые слова: *психологические особенности, ценностные ориентации, психологическое благополучие*

Психологическое благополучие – это переживание субъектом удовлетворённости собой и окружающим его миром, и как ощущение счастья, и как позитивное эмоциональное счастье. По мнению М. Селигмана компонентами благополучия являются: участие, значение, положительные эмоции, достижения, отношения с людьми. Виды благополучия: профессиональное, физическое, социальное, финансовое, благополучие в окружающей среде.

Ценностные ориентации – это элементы внутренней структуры личности, характеризующие содержательную сторону её направленности. Бывают терминальные и инструментальные ценности. Ценностные ориентации могут способствовать развитию личности, становлению личности и отражать свойства профессии.

Было проведено эмпирическое исследование.Высокие баллы по шкале «достижения» говорят об ориентированности старшеклассников на достижение не мнимых, а конкретных и ощутимых результатов. Высокие баллы по шкале «активные социальные контакты» выражают стремление школьников к установлению благоприятных взаимоотношений с другими людьми. Наименьший показатель отмечен по ценности «духовное удовлетворение». Если рассматривать жизненные сферы, то на первом месте у подростков сфера увлечений, что говорит о приоритетности увлечений и хобби.

Для подростков наиболее высокие показатели обнаружены по шкале «Баланс аффекта». Высокие баллы свидетельствуют о негативной самооценке старшеклассников, неудовлетворенностью обстоятельствами собственной жизни, ощущении собственной никчёмности и бессилия.

Нормативные показатели зафиксированы по шкалам «Позитивные отношения», «Автономия», «Самопринятие» и «Осмысленность жизни», что говорит о самостоятельности и независимости, наличии доверительных отношений с окружающими, присутствии смысла жизни.

Наиболее низкие показатели отмечены по шкалам «Управление средой», «Цели в жизни», «Личностный рост», что говорит о наличии у респондентов чувства неспособности изменить или улучшить складывающиеся обстоятельства.

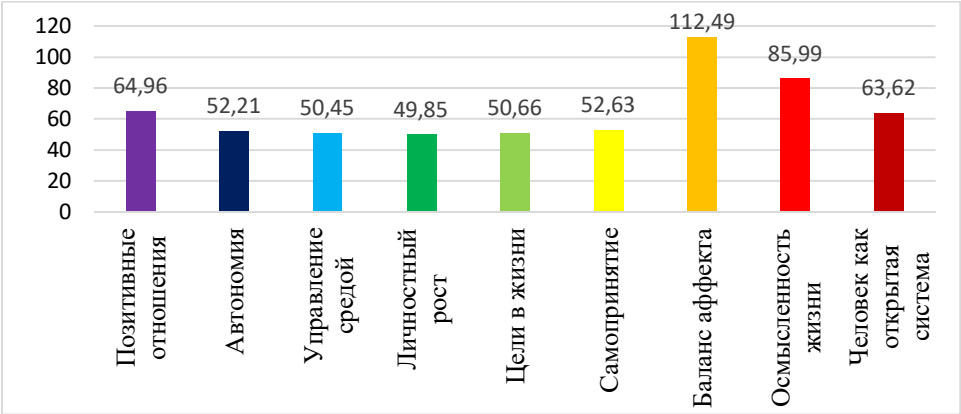


Рисунок 1 – Средние значения по шкалам психологического благополучия

Для большей половины старшеклассников характерен низкий уровень психологического благополучия.



Рисунок 2 – Уровни психологического благополучия у старшеклассников

Были выявлены значимые слабые отрицательные взаимосвязи между шкалой «Сфера общественной жизни» и шкалой «Управление средой» ($r = –0,266$**, $p<0,01$). Чем в большей степени выражены показатели по шкале «Сфера общественной жизни», тем меньше выражены показатели по шкале «Управление средой».

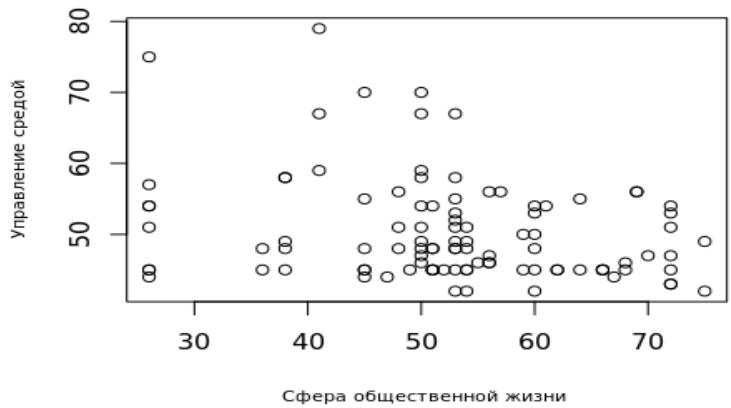


Рисунок 3 – Взаимосвязь между шкалами
«Управление средой» и «Сфера общественной жизни»

Существуют значимые слабые отрицательные взаимосвязи между шкалой «Сфера профессиональной жизни» и шкалой «Самопринятие» ($r = –0,205$*,

p<0,05). С возрастанием показателей по шкале «Сфера профессиональной жизни» снижаются показатели по шкале «Самопринятие».



Рисунок 4 – Взаимосвязь между шкалами
«Самопринятие» и «Сфера профессиональной жизни»

На основе проведенного эмпирического исследования была разработана программа формирования и укрепления ценностных ориентаций старшеклассников с учётом уровня психологического благополучия.

Литература

1. Алексеева В.Г. Ценностные ориентации как фактор жизнедеятельности и развития личности // Психол. журн. 1984. Т. 5, № 5. С. 63–70.

2. Андреенкова Н.В. Сравнительный анализ удовлетворенности жизнью и определяющих ее факторов. 2010.

3. Фельдштейн Д.И. Личностное развитие растущих людей в условиях социально-экономического кризиса. М. : Наука, 1994. 226 с.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ВОКЗАЛОВ

Я.В. Бормотов, Д.А. Левченко, Р.А. Перов, ученики 11 класса

Научный руководитель: Л.В. Чипизубова, педагог дополнительного образования

г. Колпашево, МАОУ «СОШ № 7 им. Н.Г. Барышева», schilchid@rambler.ru

В ходе нашей работы нам удалось разработать энергоэффективное решение для обработки помещений. Мы создали систему, которая учитывает следующие требования: автоматически считывать количество пассажиров, находящихся на вокзале; автоматически включать рециркуляторы, когда число посетителей достигает заданного порога; обеспечивать защиту от преднамеренной порчи с помощью защитного корпуса; наша концепция была продемонстрирована на примере здания автовокзала в г. Томске, а также создана демонстрационная модель на основе платы Ардуино и деталей, напечатанных на 3D-принтере.

Ключевые слова: *рециркуляторы, энергоэффективное решение, автоматический подсчет, автовокзал*

Наши исследования актуальны и имеют практическую значимость в свете пандемии коронавирусной инфекции, которая изменила подходы к безопасности. Оказалось, что помимо мытья рук, большое внимание следует уделять чистоте и дезинфекции помещений, включая все виды транспорта. Вокзальные комплексы также не исключение [1]. В период заболеваемости были установлены бактерицидные рециркуляторы во всех вокзалах. Однако, эти рециркуляторы потребляют много электроэнергии из-за постоянной работы на полной мощности, в то время как пассажиропоток в вокзальных помещениях неравномерный и непостоянный [2]. Поэтому мы пришли к выводу о необходимости автоматического включения и выключения рециркуляторов в зависимости от количества посетителей [3]. Среднесуточный поток пассажиров на автовокзале составляет около 1,5 тыс. человек. В Томске, куда приезжают множество гостей и людей из окрестных населенных пунктов для проведения медицинских обследований, автовокзал имеет площадь около 1000 кв. м.

Используя документ [4], мы пришли к выводу, что при норме 20 литров на человека обновление (очистка) воздуха должна происходить при превышении количества людей больше 40. Это количество мы использовали при программировании нашей системы.

Для подсчета количества людей мы использовали 2 датчика: лазерный модуль и фоторезистор [5, 6]. Принцип работы следующий: мы установили датчики для подсчета пассажиров на входе и двух выходах автовокзала (один из них через турникет для точного подсчета) [7]. Люди, входящие в здание, увеличивают общее количество пассажиров, а выходящие из здания – уменьшают. Как только количество людей превышает 40 человек, срабатывает сигнал на включение рециркуляторов [8, 9].

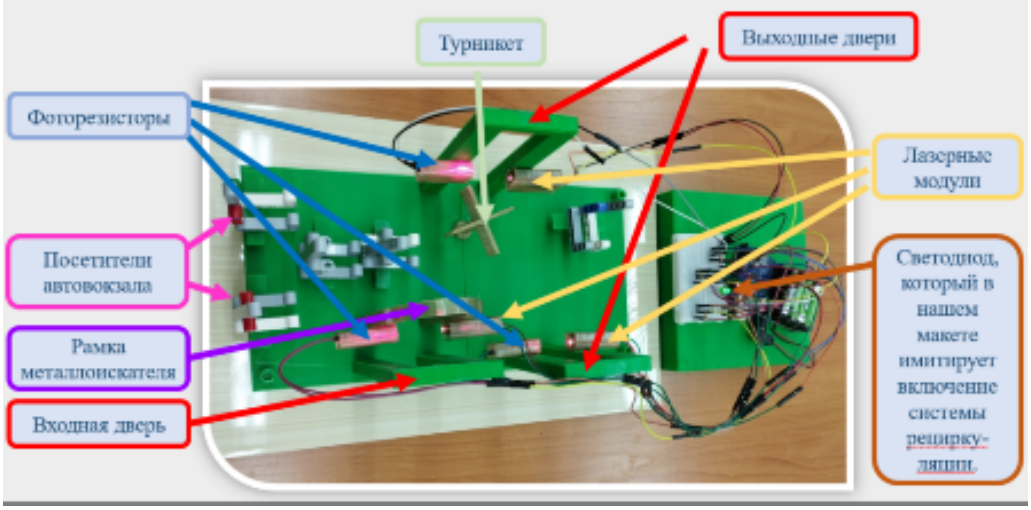


Рисунок 1 – Действующий макет

Мы разработали работающий прототип автоматической системы для подсчета количества пассажиров на автовокзале.

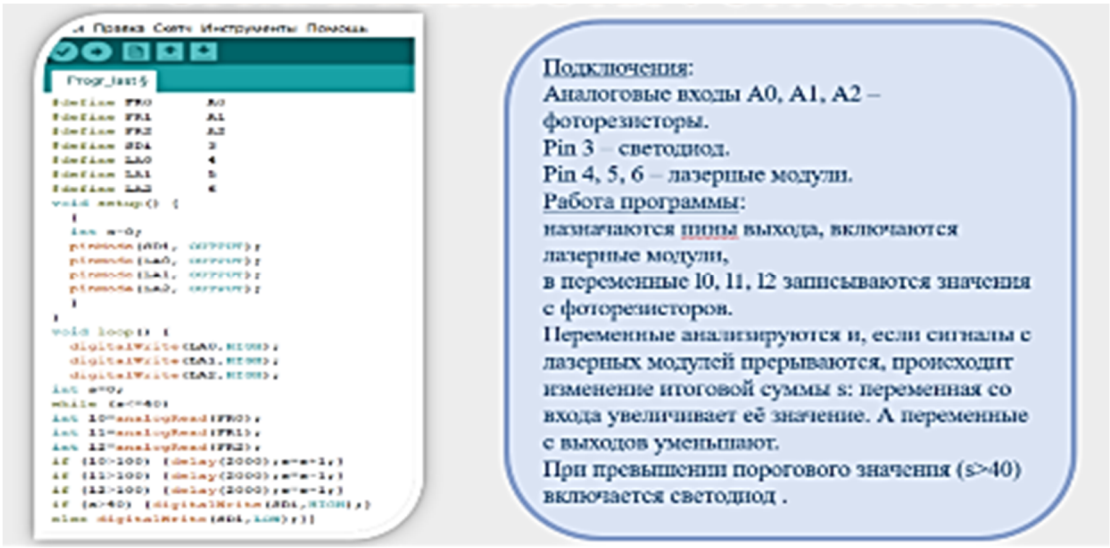


Рисунок 2 – Программа работы устройства



Рисунок 3 – Стоимость проекта

Литература

1. Инструкция по проведению дезинфекционных мероприятий в период осложнения эпидемиологической ситуации (гипермаркеты, супермаркеты, магазины, торгово-развлекательные центры). URL: https://kosino-uhtomski.mos.ru/presscenter/events-announcements/detail/8669771.html.

2. Автовокзал Томска. URL: https://newsland.com/post/7637035-avtovokzal-tomska.

3. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Письмо от 21 октября 2020 года № 02/21655-2020-32

«Об обеззараживании воздуха в помещениях». URL: https://docs.cntd.ru/document/566350753.

4. Норма воздуха на человека в помещении. URL: https://econet.ru/articles/norma-vozduha-na-cheloveka-v-pomeschenii.

5. Модуль инфракрасного излучения KY-005. URL: http://m-elek.h1n.ru/elektronic/arduino/datchik/ky005-ik.html.

6. Использование лазера для сигнализации. Как сделать. URL: http://arduino-kid.ru/blog/ispolzovanie-lazera-dlya-signalizacii-kak-sdelat?ysclid=li16et12ye778333253.

7. Турникет электромеханический полуростовой с преграждающими створками. URL: https://www.installing.ru/sistemy-bezopasnosti/turnikety-i-ograzhdeniya/perco-rtd-03s.

8. Рециркулятор: как использовать и на что обратить внимание при эксплуатации. URL: https://recirkulatoru.ru/blog/detail/retsirkulyator-kak-ispolzovat-i-na-chto-obratit-vnimanie-pri-ekspluatatsii/?ysclid=li1dzmrrz2338817851.

9. Для чего нужен рециркулятор бактерицидный для обеззараживания воздуха. URL: https://unionz.ru/articles/dlya-chego-nuzhen-retsirkulyator-bakteritsidnyy-dlya-obezzarazhivaniya-vozduha.htmlhttps://union-z.ru/articles/dlya-chego-nuzhen-retsirkulyator-bakteritsidnyy-dlya-obezzarazhivaniya-vozduha.html.

АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ «МИНОИСКАТЕЛЬ»

А.Ю. Бойков, ученик 3 класса, МБОУ ДО ДДиЮ «Факел» г. Томска

Научный руководитель: Е.А. Бойкова, педагог дополнительного образования МБОУ ДО ДДиЮ «Факел» г.Томска
г. Томск, robot70@yandex.ru

Авторский проект «миноискатель» для поиска металлических предметов на определенной территории.
***Ключевые слова**: миноискатель*

Поиск металлоискателем (миноискателем) – довольно интересное и занимательное занятие. Использовать его можно в полях для разминирования, для поиска монет, на пляжах в целях очистки от мусора. А в некоторых местах даже можно найти клады. Но самое важное, на мой взгляд, это использование данных роботов в экстремальных ситуациях опасных для человека. В наше время создаются много поисковых отрядов для обнаружения без вести пропавших солдат и боеприпасов. В городе Томске создан один из таких отрядов «Томич». Работать в лесах, и полях в условиях плохой проходимости и видимости может быть опасным для жизни человека. Роботы-саперы для обнаружения и обезвреживания мин будут незаменимыми помощниками.

Актуальность моего проекта заключается в необходимости использования таких роботов на заминированных полях в целях безопасности человека.

Цель проекта разработать и сконструировать действующую модель робота – миноискателя, на основе Lego Mindstorms EV3 и добавить в него самостоятельно спаянную микросхему, для поиска металлических вещей.

Задачи проекта

– Изучить соответствующую литературу.

– Выбрать и изучить технологию сборки схемы миноскателя.

– Собрать робота на основе конструктора LEGO Mindstorms EV3 и соединить микросхему с роботом.

– Опробовать на практике работоспособность робота-миноискателя.

Основные методы создания проекта – моделирование, конструирование и программирование нашей модели с помощью конструктора LEGO Mindstorms EV3, датчика ультразвука и датчика цвета, плюс лазер и самостоятельно спаянная микросхема миноискателя.

Основная часть. Технические характеристики

Для создания модели робота «Миноискателя» использованы:

– блок LEGO Mindstorms EV3;

– мотор – 3 шт. (большой мотор – 2 шт., средний мотор –1 шт.);

– датчик цвета – 1 шт.;

– датчик ультразвука – 1 шт.;

– микросхема миноискателя – 1 шт.;

– лазер.

В первую приступил к поиску необходимой микросхемы.

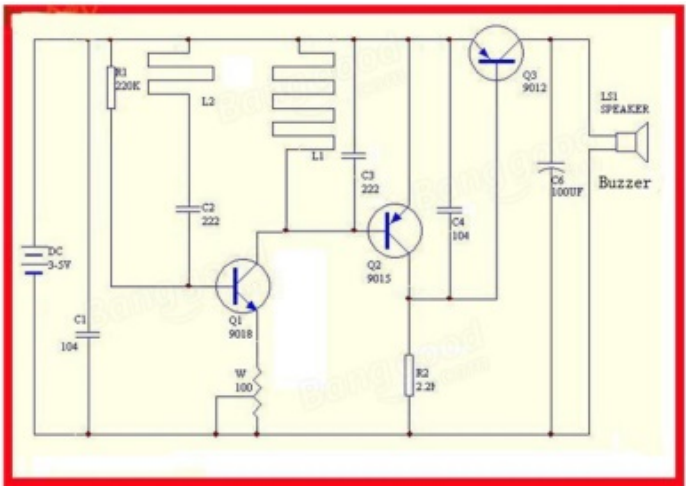


Рисунок 1 – Схема миноискателя



Рисунок 2 – Спаянная микросхема

Каждый металлоискатель (миноискатель) имеет свой источник высокочастотных электромагнитных колебаний, проникающих в исследуемую среду.

На занятиях по робототехнике сконструирована основа робота. Для того чтобы робот обладал большей проходимостью в роботе применяется ходовая часть с двумя сервомоторами (порты B и C) на гусеницах. Таким образом, робот способен ездить по песку и заболоченной территории, может преодолевать подъемы и спуски с уклоном до 30°.

«Миноискатель» работает на высокой частоте, таким образом, он обнаруживает мелкие предметы неглубоко от поверхности. На микросхеме имеется регулятор точности, который регулирует чувствительность и дальность определения металлических мин. Максимальный диапазон обнаружения, заявленный производителем: 5 см (лучший диапазон обнаружения: 1–2 см). Микросхема работает от напряжения 3–5 вольт.

В роботе предусмотрено 2 режима работы.

– Автономный. Он самостоятельно передвигается в пространстве, объезжая препятствия при помощи датчика ультразвука. При нахождении мины рядом с катушкой робот подает звуковой сигнал и загорается светодиод, который в свою очередь определяется датчиком цвета от конструктора Lego mindstorms EV3. Далее робот останавливается, отъезжает на безопасное расстояние и при помощи лазера обезвреживает («взрывает») мину. «Взрыв» происходит от нагревания лазерным лучом.

– Дистанционное управление оператором. Которое предусматривает управление роботом с безопасного расстояния.

Я собрал действующую модель «Миноискателя» из конструктора Lego Mindstorms EV3, дополнив его необходимыми элементами в виде спаянной микросхемы и лазера.

Заключение. В ходе работы удалось реализовать изначально поставленные задачи. Была собрана и запрограммирована модель робота-миноискателя, который может быть использован саперами для нахождения и обезвреживания металлических мин, которые лежат неглубоко от поверхности. Самым сложным было продумать конструкцию робота, чтобы соединить Lego с микросхемой «Миноискателя».

Литература

1. Щедрин А., Колоколов Ю. Металлоискатель по принципу частотомера // Радиолюбитель. 2002. № 5. С. 17–20.

2. Всё о металлоискателях и металлодетекторах. URL: http://izmer-ls.ru/met/ra_04.html.

3. Различные видеоролики по теме металлоискателей. URL: https://www.youtube.com

4. Саулов А.Ю. Металлоискатели для любителей и профессионалов. СПб. : Наука и Техника, 2004.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ШАМПУНЯ И ЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЕ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

У.В. Бушуева, ученица 11а класса

г. Томск, МАОУ СОШ «Интеграция» Томского района,
10qpwo10g@gmail.com
Научный руководитель: А.В. Абдусалямов, канд. хим. наук

В статье описан способ получения бессульфатного шампуня в домашних условиях. Описаны рекомендации для оптимального подбора шампуня.
Ключевые слова: *типы волос, бессульфатный шампунь, ПАВ, способ получения в домашних условиях*

Волосы подвергаются ежедневному воздействию окружающей среды, и для поддержания здорового вида для каждого типа нужен свой, определенный уход, подобрать который не всегда удается точно и сразу. Зачастую, мы покупаем новый шампунь «наугад», руководствуясь своими, не всегда верными, утверждениями, навязанные нам рекламой или брендом. Поэтому актуальной темой является точное определение типа волос и выявление их особенностей для более эффективного выбора шампуня, подходящего именно нам, чтобы волосы выглядели ухоженно и красиво, при этом, не тратя много денег на шампуни, который не только не подходят, а могут даже навредить. Для решения этой задачи необходимо разбираться в составах, знать назначение и свойства экстрактов уходовых средств. В таблице 1 представлены обобщённые данные и рекомендации по подбору шампуня.

Таблица 1 – Рекомендации по выбору шампуня

Тип волос	Тип шампуня	pH	Подходящие экстракты	Дополнительный уход (бальзамы, маски)
Сухие	Бессульфатный	4,5–5	Алоэ, жасмин, виноградная косточка	Использовать средства с натуральными компонентами и липидами
Жирные	Обычный	6–8	Шалфей, чайное дерево	Использовать легкие питательные, увлажняющие, восстанавливающие маски
Нормальные	Обычный	4,5–7	Лотос, женьшень, шишки хмеля	В зависимости какой эффект хотите получить
Комбинированные	Обычный	=7	Чайное дерево, календула	Средства с очищающим эффектом

Компоненты бессульфатного шампуня и его получение. ПАВ довольно агрессивные, они способные вымывать липиды кожи головы и волос [4], поэтому необходимо правильно сформировать состав компонентов, для того чтобы, с одной стороны, готовый продукт хорошо отчищал т.е. выполнял свою главную функцию и с другой стороны был дерматологически «мягким», хорошо пенился, образовывал стабильные мицеллы и т.д. Оптимальный состав бессульфатного шампуня, изготавливаемый в домашних условиях, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептурный состав бессульфатного шампуня

Наименование	Массовая концентрация, %	Масса, гр	Примечание
Дистиллированная вода	73%	146 г	
Глицерин	2%	4 г	Марка USP (99%)
EDTA / ЭДТА	0,1%	0,2 г	Создает слабокислую среду, увеличивает пенообразование в жесткой воде
Аллантоин / Allantoin	0,2%	0,4 г	Смягчает действие ПАВ
Гималайская соль / Himalayan Pink Salt	1,2%	2,4 г	Электролит, увеличение вязкости шампуня, загущение
Кокоил изетионат натрия / Sodium Cocoyl Isethionate 85% активного вещества	4%	8 г	Анионные ПАВ, очищающий компонент
Лаурил глюкозид Lauryl Glucoside 50% активного вещества	4%	8 г	Неионогенное ПАВ, очищающий компонент, пенообразователь
CO-2 экстракт	0,3%	0,6 г	Сверхкритические углеродные экстракты
Децил глюкозид Decyl Glucoside	2%	4 г	Неионогенное ПАВ, способен растворить CO-2 экстракты (солюбилизировать)
Кокамидопропил бетаин / Cocamidopropyl betaine	12,5%	25 г	Амфотерные ПАВ, придание необходимой вязкости
Euxyl PE 9010	0,5 %	1 г	Консервант, работает при широком диапозоне pH, устойчив к перепадам температур
Отдушка Parfum	0,2%	0,4 г	Для придания аромата

В процессе приготовления, для увеличения растворимости, нагревали дистиллированную воду до 80–90 °С, растворяли последовательно соль, аллантоин

и ЭДТА, затем добавляли анионный ПАВ, неионогенное ПАВ. Экстракты, нерастворимые в водной среде, предварительно солюбилизировали в децил глюкозиде и затем переносили в основной состав. Последним этапом добавляли отдушку и консервант. Полученный шампунь тестировали на pH (5-6) и оставляли на 6 часов.

Обсуждение результатов. После мытья головы волосы начали больше закручиваться, а когда высохли стали более легкими, воздушными и мягкими. В целом, дегустационная оценка на 4 испытуемых колеблется от 6 до 8 (по 10 бальной шкале), отмечается недостаточное пенообразование и жидкая консистенция. Следует отметить, что на сайте co2-extract.ru [5] представлен большой ассортимент как основных компонентов, позволяющий в дальнейшем доработать рецептурный состав шампуня и устранить замечания, так и экстрактов, позволяющий приготовить шампунь практически по любому запросу. Рассчитанная себестоимость в 84,88 руб. за 200 мл позволяет сделать вывод, что готовить свой шампунь достаточно выгодно.

Литература

1. Состав шампуней, свойства и назначение входящих компонентов. 2016. URL: http:/pdnr.ru/b8448.html (дата обращения: 22.11.2023).

2. Зиёдова Л.Б., Хамракулов М.Г., Хамракулов Г.Х. Исследование содержания парабенов в составе шампуней с использованием ВЭЖХ // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2021.

3. Липницкий П.А. Изучение способов загущения безсульфатных систем ПАВ // Секция технологии органических веществ. 215 с.

4. © by «Maximus Media» Чем отличается сульфатный шампунь от безсульфатного? / © by «Maximus Media» // Профматрешка: [сайт]. URL: https://profmatreshka.ru/blog/chem-otlichaetsya-sulfatnyy-shampun-ot-bezsulfatno (дата обращения: 19.11.2023).

5. Технический регламент ТС «О безопасности парфюмерно-косметической продукции – (ТР ТС 009/2011)» https://co2-extract.ru.

ОБРАЗ ПАТРИОТИЗМА И ГРАЖДАНСКО-ПАТРИОТИЧЕСКОЙ ОРИЕНТАЦИИ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Р.И. Федяй, ученик 10 Б класса

г. Славгород, МБОУ «СОШ № 10», roma_fedaya@mail.ru
Научные руководители: О.И. Теобальдт, учитель истории и обществознания МБОУ «СОШ № 10», г. Славгород;
Б.А. Вайцель, педагог дополнительного образования КГБУ ДО Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22»

Актуальность данной работы заключается в том, что проблему патриотического воспитания по своей научной и социальной значимости можно отнести к одной из классических проблем прошлого, настоящего и будущего. Патриотическое воспитание молодого поколения во все времена являлось неотъемлемой частью воспитательного процесса. В современных, резко изменившихся социально-экономических и политических условиях патриотизм сегодня рассматривается в качестве одного из ключевых ориентиров в воспитании.

Целью исследовательской работы является изучение образа патриотизма в представлениях старших школьников с учетом гражданско-патриотической ориентации личности на примере исследования в МБОУ «СОШ №10».

Задачи: изучить теоретические подходы к проблеме патриотизма и гражданско-патриотической ориентации; провести эмпирическое исследование по определению образа патриотизма и гражданско-патриотической ориентации старших школьников; разработать практические рекомендации, направленные на формирование и закрепление положительного образа патриотизма.

Для исследования используется следующий комплекс методов: теоретический анализ литературных источников по исследуемой проблеме, тестирование, анализ представлений о патриотизме старших школьников, методы математической статистики.

Исследование проходило в четыре этапа: первый этап – теоретический – анализ источников и литературы по обозначенной проблематике; второй этап – эмпирический – проведение социологического исследования на выявление гражданско-патриотической ориентации старших школьников; третий этап – аналитический – анализ результатов, составление диаграмм и таблиц; четвертый этап – заключительный – подведение итогов исследования, подтверждение или опровержение гипотез.

Практическая значимость исследовательской работы заключается в том, что данная работа может применяться при подготовке к урокам истории, права, обществознания.

По результатам социологического исследования сделать выводы об образе патриотизма и гражданско-патриотических ориентаций старших школьников.

Разработаны практические рекомендации, направленные на формирование и закрепление положительного образа патриотизма и гражданско-патриотической ориентации.

Ключевые слова: *патриотизм, гражданско-патриотическое воспитание, образ, ориентации, ценности, старшие школьники, подходы к изучению*

Наиболее удачным для нашего исследования видится определение патриотизма Четвериковой Д.П., которая считает: «Патриотизм – любовь к своей Родине, стране, народу, привязанность к месту своего рождения, к месту жительства. Патриотизмом называют нравственный и политический принцип, социальное чувство, содержанием которого является любовь к отечеству и готовность пожертвовать частными интересами во благо общих (государственных). Данное определение выступает в качестве рабочего.

Наравне с патриотизмом широко используют понятие «гражданственность».

Наиболее удачным для нашего исследования видится определение гражданственности Батаниной И.А. и Лавриковой А.А., которые считают: «… это интегральное качество личности, предполагающее единство нравственной, правовой и политической культуры».

1 этап – Определение социально-психологических установок в мотивационно-потребностной сфере

Первичные результаты были посчитаны по ключу и внесены в таблицу. Результаты, полученные с помощью данных методик, целесообразно представить графически.

Проанализировав лепестковую диаграмму были выделены две группы:

1 – Группа высокомотивированных испытуемых с гармоничными ориентациями (далее – ВМИГО) – 38%.

2 – Группа испытуемых с дисгармоничными ориентациями (далее – ИДО) – 62%.

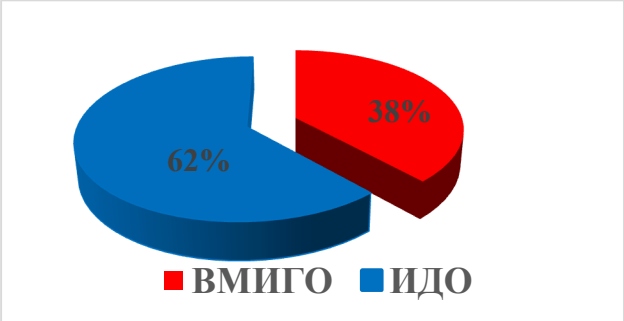


Рисунок 1 – Разделение респондентов на группы
в зависимости от социально-психологических установок
в мотивационно-потребностной сфере

2 этап – Исследование компонентов патриотизма у старших школьников

Для исследования проявления ценностно-мотивационного и когнитивного компонентов патриотизма у старших школьников был использован бланковый тест исследования патриотизма «Патриограмма», разработанный С.И. Кудиновым и А.В. Потемкиным.

После чего для каждой группы были посчитаны средние значения по восьми шкалам и составлен профиль патриотизма «Патриограмма»

Можно сделать вывод, что у респондентов ВМИГО доминируют эмоциональные и поведенческие аспекты патриотизма, у ИДО когнитивный аспект патриотизма, а мотивационный аспект патриотизма находится на одинаковом уровне у двух групп.

3 этап – Изучение образа патриотизма и гражданско-патриотической ориентации

Был проведен ассоциативный опрос (рисунок 2), в котором респондентам групп ИДО и ВМИГО нужно было написать не менее пяти ассоциаций к слову «Патриотизм». Для описания данной методики используется контент – анализ. Были разработаны критерии контент – анализа:

А – государственные символы; Б –личности; В – мораль категории; Г – нормативно-правовые категории: Д – целостность страны; Е – притягательные местоимения; Ж – должность.

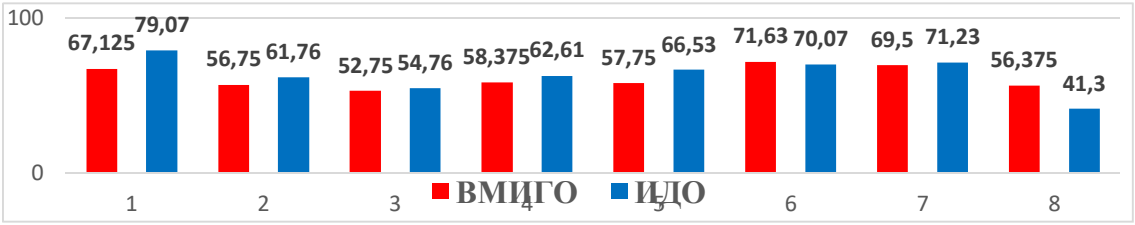


Рисунок 2 – Профиль патриотизма «Патриограмма» двух групп

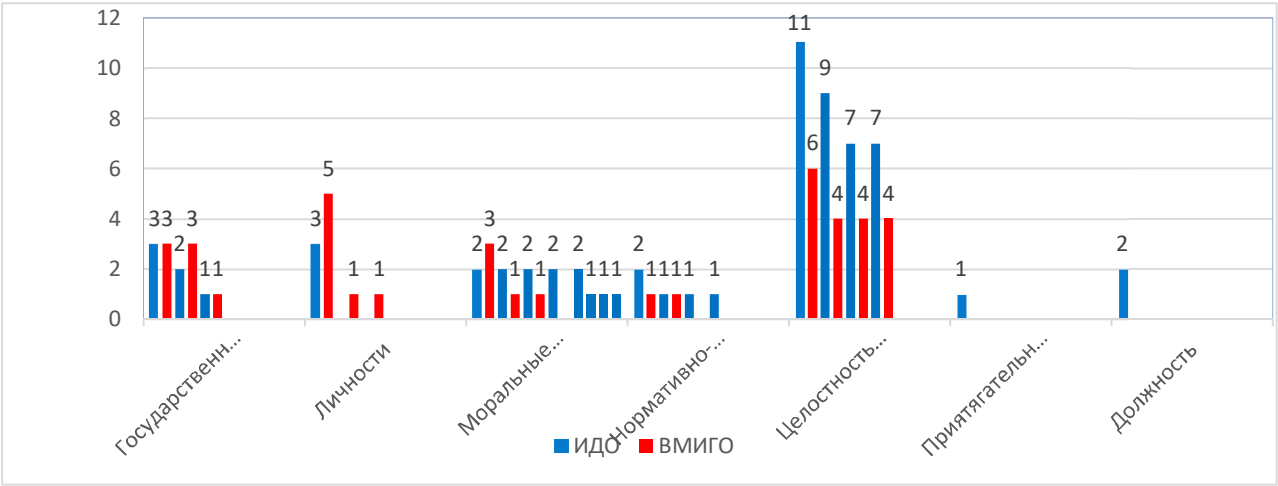


Рисунок 3 – Ассоциативный опрос групп ИДО и ВМИГО

Была проведена методика незаконченного предложения у респондентов групп ВМИГО и ИДО.

Респонденты ИДО любят свою Родину за ее успехи и достижения, а ВМИГО важно ее присутствие, они любят ее, потому что там родились. Все опрошенные думают о ближайших успехах страны и готовы защищать свою Родину. Для ИДО важны права, а для ВМИГО важно чувство патриотизма.

Литература

1. Вырщиков А.Н., Кусмарцев М.Б. Патриотическое воспитание молодежи в современном российском обществе. Волгоград, 2006.

2. Ильинский И.М. Молодежь как будущее России в категориях войны // Знание. Понимание. Умение. 2005. № 3. С. 5–17.

3. Луков Вал. А. Теории молодежи: междисциплинарный анализ. М., 2012.

4. Леонтьев Д.А. От социальных ценностей к личностным // Вестник МГУ. Серия 14. Психология. 1996. № 4. С. 35–43.

5. Мартынов М.Ю., Габеркорн А.И. Как нам измерить патриотизм? К вопросу о концептуализации понятия // Вестник Пермского университета. Политология. 2019. Т. 13, № 4. С. 35. URL: https://doi.org/10.17072/2218-1067- 2019-4-31-43.

6. Намлинская О.О. Национальная идентификация молодых русских в современной России. М., 2007.

ВЛИЯНИЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЙ НА СООБЩЕСТВО ПРЕСНОВОДНЫХ ИНФУЗОРИЙ

А.Е. Ипатова, А.А. Филиппова, Г.В. Дозморов

г. Томск, ТУСУР, ekaterinanizevic@gmail.com
Научный руководитель: Е.И. Нижевич, магистрант каф. РЭТЭМ

В статье приведен литературный обзор по влиянию различных нефтезагрязнений на численность и видовое разнообразие сообществ пресноводных инфузорий.

Ключевые слова: *пресноводные инфузории, нефть, загрязнение*

Нефтезагрязнения являются сопутствующим компонентом деятельности нефтедобывающих компаний в западной Сибири. Методы биоиндикации загрязнений позволяют оценить влияние нефти на сообщества беспозвоночных животных. В ранее проведенных исследованиях показана устойчивость сообществ почвенных инфузорий при действии нефти [1]. Пресноводные инфузории распространены повсеместно в Сибирских водоемах подвергаются влиянию антропогенных загрязнений.

Инфузории Ciliophora как высший тип простейших насчитывает около семи тысяч видов. Инфузории – тип простейших, обитающих повсеместно в водной и почвенной среде. Как один из лучших естественных биоиндикаторов хорошо реагируют на различные изменения среды обитания. Многие виды оказывают высокую чувствительность к различным токсикантам, например, загрязнения биологического, химического характера. Использование инфузорий в качестве

биотестирования помогает в оценке качества среды обитания живых организмов и определения уровня ее загрязнения [2].

Продукты нефтепереработки, смеси углеводородов, химические соединения попадают в экосистемы в следствии добычи газа и нефти, аварийных ситуаций на нефте- и газопроводах. Загрязнение нефтью оказывает негативное последствие на некоторые виды инфузорий, исходя из последних исследований при высокой концентрации нефти у многих видов наблюдается вымирание, некоторые же виды, напротив, способны подстраиваться под новые условия жизни и продолжать функционировать [3].

В общедоступных литературных данных сведений о влиянии нефтезагрязнений на сообщества почвенных и пресноводных инфузорий очень мало. Почвенные простейшие при нефтяном загрязнении способны приспосабливаться по направлению адаптации к снижению аэрации почв и токсическом влиянии нефти и продуктов ее переработки [4].

В работе [5] исследовалось воздействие нефтяного загрязнения на почвенных инфузорий. В течении тридцати восьми суток оценивалось воздействие нефти на численный состав и видовое разнообразие почвенных инфузорий и нематод с различной степенью концентрации токсиката. Установлено, что влияние загрязнений нефти на видовое разнообразие и численный состав нематод и инфузорий носит дифференцированный характер.

Таким образом, загрязнение нефтью способно оказывать в той или иной степени влияние на сообщество инфузорий.

Литература

1. Карташев А.Г. Биоиндикация антропогенных загрязнений. Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2019. 226 с.

2. Инфузории. URL: https://textarchive.ru/c-2360963-p4.html (дата обращения: 25.11.2023).

3. Нефтезагрязнение. URL: https://oblasti-ekologii.ru/ecology/vozdejstvie-na-vodnuu-sredu/osnovnye-zagraznaushie-veschestva/neftyanoe-zagryaznenie (дата обращения: 25.11.2023).

4. Залялетдинова Н.А., Антропова С.А., Карташев А.Г. Влияние нефтезагрязнений на сообщества почвенных инфузорий и нематод в лабораторных условиях.

5. Карташев А.Г. Влияние нефтезагрязнения на сообщество инфузорий / А.Г. Карташев, Н.А. Залялетдинова // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сб. науч. тр. по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. М.Г. Петровой. Белгород, 2015. С. 82–87.

ВЗАИМОСВЯЗЬ РУМИНАЦИИ И ДИСПОЗИЦИОННОЙ АГРЕССИИ У СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ

К.М. Гиберт, ученица 10 класс

г. Славгород, МБОУ «СОШ №10», gibert00.00@mail.ru
Научный руководитель: О.И. Теобальдт, учитель истории и обществознания МБОУ «СОШ № 10»,
Б.А. Вайцель, педагог дополнительного образования КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22»

Целью работы является изучение взаимосвязи руминации и диспозиционной агрессии у старших школьников.
Для исследования используется следующий комплекс методов: теоретический анализ психологических источников по исследуемой проблеме, опрос, психологический анализ взаимосвязи руминации и диспозиционной агрессии личности, методы математической статистики.
Практическая значимость исследовательской работы заключается в том, что результаты исследования могут использоваться психологами, социальными педагогами школы.
Разработаны практические рекомендации, направленные на развитие эмоциональной компетентности старших школьников.
Ключевые слова: *агрессия, агрессивное поведение, руминцация, диспозиционная агрессия, взимосвязь руминации и диспозиционной агрессии*

Руминации – гетерогенный психологический феномен. С точки зрения такой характеристики, как устойчивость во времени, выделяются руминации как черта (trait) и руминации как состояние (state).

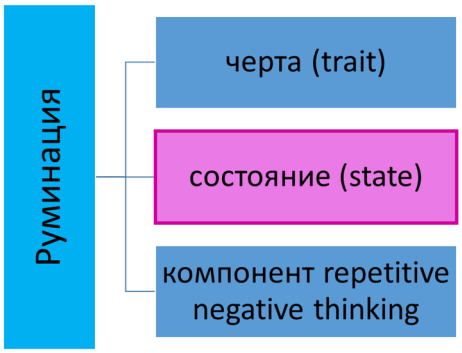


Рисунок 1 – Руминация – гетерогенный психологический феномен

Руминации как состояние (state), согласно теории контроля (Control Theory), – ситуативное размышление о медленном неудовлетворительном процессе достижения цели, несовпадении планируемой траектории выполнения

деятельности и реального хода событий. В данной работе будет использоваться определение руминации как состояния, что соответствует методике Шкала руминации (Ruminative Responses Scale, RRS). Так как, руминация тесно связана с негативными эмоциями, в рамках данной работы принято решение рассмотреть ее взаимосвязь с диспозиционной агрессией. С одной стороны, исследователи выделяют агрессивное поведение и его виды (физическая, вербальная, инструментальная, враждебная, реактивная, проактивная и др.) [4–7]. С другой стороны, существует позиция, согласно которой агрессия является личностной чертой, характеризующейся многомерностью проявлений, стабильностью и кросс-ситуативностью [1, 2].

Этап 1 – Исследование стиля мышления у старших школьников. На данном этапе использовался опросник Киртона (Kirton Adaptation-Innovation Inventory, KAI). Стиль мышления каждого человека расположен между двумя крайними точками единой шкалы. Люди чье поведение близко к одному (большему) краю, называются «инноваторами», те, чье поведение близко к противоположному (меньшему) полюсу, – «адапторами». Опросник проводился среди старших школьников (20 человек), где были выявлены следующие группы:

Адапторы – 60%. Адапторы предпочитают стабильные и хорошо структурированные условия. Они работают, совершенствуя существующие методы и практику.

Инноваторы – 35%. Инноваторы предпочитают часто меняющиеся условия, их подход состоит в переоценке и новом определении проблем и условий.

Суперинноваторы – 5%. Суперинноваторы выглядят как недисциплинированные люди, мыслящие неординарно. Ставят под сомнения базовые положения, включая общепринятые.

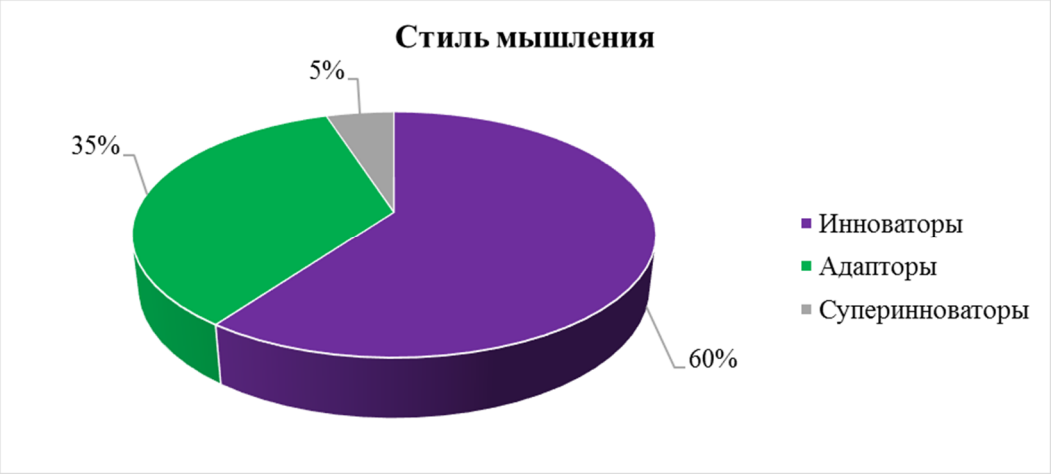


Рисунок 2 – Распределение старших школьников по группам в зависимости от стиля мышления (по методике Киртона)

Этап 2 – Определение уровня склонности к руминации у старших школьников. На втором этапе применялась методика Шкала руминации (Ruminative Responses Scale, RRS) С. Нолен-Хуксема. В каждой группе опрошенных (инноваторы, адапторы, суперинноваторы) были выявлены общие показатели руминации. Показатели представлены на рисунке.

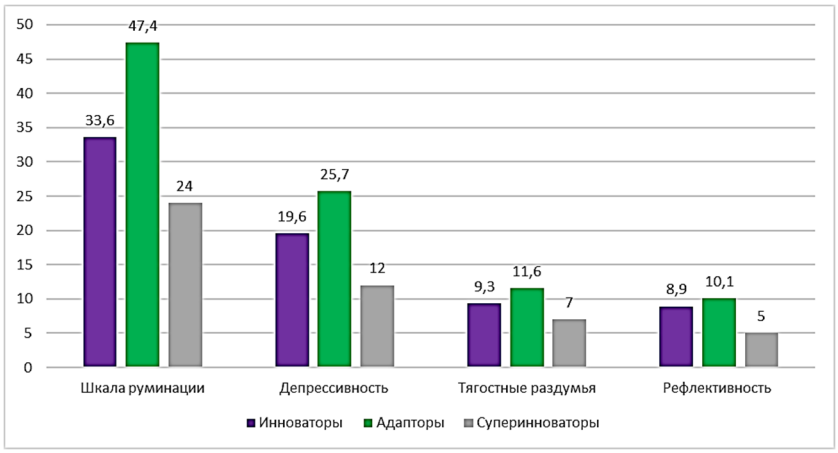


Рисунок 3 – Общие показатели склонности старших школьников к руминации (по стилю мышления)

Показатели руминации и характеристика подростков, с определенным типом мышления, сошлась.

Этап 3 – Выявление диспозиционной агрессии у старших школьников. На данном этапе работы использовался опросник диагностики агрессии Басса-Перри. По общим показателям самой высокой оказалась группа инноваторов. На втором месте адапторы и на последнем месте суперинноваторы. Были выявлены показатели: физическая агрессия, гнев, враждебность и вербыльная агрессия. Показатели предствалены на рисунке.

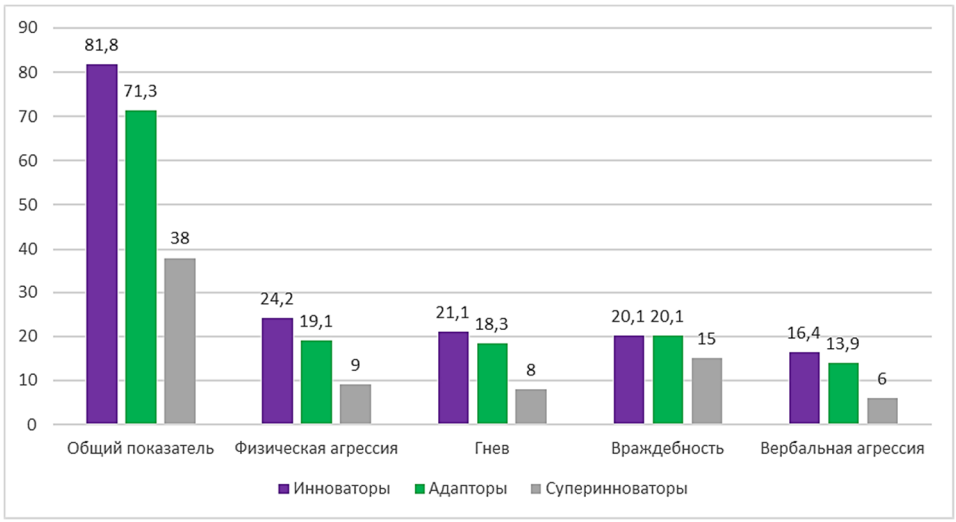


Рисунок 4 – Общие показатели склонности старших школьников к диспозиционной агрессии (по стилю мышления)

Показатели диспозиционной агрессии и характеристика подростков, с определенным типом мышления, сошлась.

Этап 4 – Установление связи между показателями руминации и диспозиционной агрессии у старших школьников. Для установления связи между показателями руминации и диспозиционной агрессии проводился корреляционный анализ. У суперинноваторов корреляция не выявлена.

Группа	Коэффициент корреляции	Теснота (сила) связи по шкале Чеддока	t-критерий Стьюдента	Средняя ошибка аппроксимации
Адапторы	0,930	весьма высокая	5,677	6,2%
Инноваторы	0,500	заметная	1,826	24,8%

Рисунок 5 – Установление связи между показателями руминации и диспозиционной агрессии у старших школьников

Большая часть старших школьников имеет адаптивный тип мышления (60%). Инновационный тип мышления присущ для 40% респондентов (инноваторы и суперинноваторы). Респонденты, входящие в группу инноваторов, отличаются постоянным планированием своей деятельности и переоценкой проблем и условий. Респонденты, входящие в группу адапторов, предпочитают стабильные и хорошо структурированные условия. Респонденты, которые входят в группу суперинноваторов, недисциплинированные, но мыслящие неординарно. Корреляционный анализ показал связь между показателями руминации и диспозиционной агрессии у адапторов.

Литература

1. Трейнор В., Гонсалес Р., Нолен-Хоксема С. Переосмысление размышлений: психометрический анализ. Когнитивная терапия и исследования. Июнь 2003. Т. 27, № 3, С. 247–259.

2. Martin L.L., Tesser A. Some ruminative thoughts // Ruminative thoughts / Eds. R.S. Wyer. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1996. P. 1–47.

3. Nolen-Hoeksema S. Responses to depression and their effects on the duration of depressive episodes // Journal of Abnormal Psychology. 1991. V. 100, N 4. P. 569–582.

УЛИЧНОЕ ИСКУССТВО, КАК ФЕНОМЕН СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

А.Д. Гилазутдинова, 11 класс

г. Томск, МАОУ СОШ «Интеграция», gilazutdinova01@gmail.com
Научный руководитель: А.С. Гук

Стрит-арт является исключительным видом искусства, и его исключительность заключается в его чрезвычайной доступности: стрит-арт находится почти на каждом углу города и, чтобы улицезреть уличную композицию, человеку нет необходимости отправляться на выставку или в галерею. Вокруг рисунков на улице постоянно существует много споров, но мало кто из спорящих понимает суть существования такого феномена. Целью работы является выявление особенностей уличного искусства в контексте современной культуры и создание опроса, направленного на понимание уличного искусства учащимися старших классов.

Ключевые слова: *стрит-арт, граффити, райтер, тег*

Уличное искусство от англ. Street art – направление в современном изобразительном искусстве, отличительной особенностью которого является ярко выраженный урбанистический характер.

Стрит-арт является продолжением граффити – тега или шрифтовой композиции с именем автора или названием команды, к которой они принадлежат. Граффити – это глобальная субкультура и способ общения внутри сообщества [3]. Стрит-арт зародился в Нью-Йорке в 1960–70-х, а масштабное и наибольшее развитие пришлось на 1980-е годы, когда целые вагонные составы разрисовывались композициями одной командой за одну ночь [1].

Райтеров (тех, кто пишет граффити) не волнует, поймут ли их работы горожане. Граффити – нелегальная практика, и в этом ее суть.

Стрит-арт – это рисунки, инсталляции, постеры и трафареты. Стрит-арт может выглядеть как угодно. Это несогласованная интервенция художника в городское пространство, работу могут закрасить коммунальщики уже через пару часов. В отличие от паблик-арта, стрит-арт никто не заказывает, а художник может быть анонимным. Стрит-арт предназначен для тех, кто успеет увидеть. В отличие от граффити, стрит-арт-работы понятны широкому кругу и популяризируют идею свободного высказывания или действия [4].

В рамках данной работы был проведён опрос направленный на выявление уровня понимания стрит-арта старшеклассниками. Целевой аудиторией могут являться люди, интересующиеся всеми видами искусства и современным искусством в том числе.

Результат анкетирования рисунок 1 показал, что уровень осведомлённости в теме уличного искусства оказался достаточно высоким, скорее всего это связано с тем, что учащиеся могли получить эту информацию на уроках истории

или мировой художественной культуры в течение года, либо самостоятельно углублялись тему.



Рисунок 1 – Результаты по первому вопросу анкеты

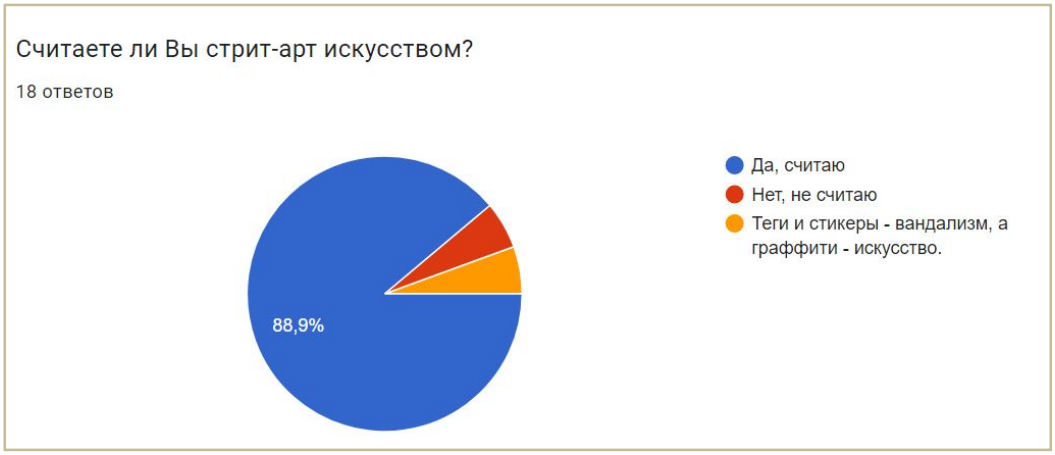


Рисунок 2 – Результаты по второму вопросу анкеты

Литература

1. URL: https://cheloveknauka.com/ulichnoe-iskusstvo-v-kontekste-sovremennoy-vizualnoy-kultury (дата обращения: 20.11.2023).

2. Цыгана Н.А. Граффити – искусство рубежа веков // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда // Вестник МГХПУ. 2013. № 4. С. 333–347.

3. Место уличного искусства в современной культуре // Науч.-исслед. конф. аспирантов в рамках учебного курса «Синтез искусств». М. : МГХПА им. С.Г. Строганова. 2012.

4. Основные тенденции развития уличного искусства на рубеже 20–21 веков // Науч.-исслед. конф. аспирантов а рамках учебного курса «Синтез искусств». М. : МГХПА им. С.Г. Строганова. 2014.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТИЛЯ РЕАГИРОВАНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЯ

Н.В. Карнаух, ученик 10 класса

г. Славгород, МБОУ «СОШ № 10», nikitakarnauh22@gmail.com
Научные руководители: О.И. Теобальдт, учитель истории и обществознания МБОУ «СОШ № 10» г. Славгорода,
Б.А. Вайцель, педагог ДО КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22»

Целью исследовательской работы является изучить представления старших школьников об информационной безопасности, поскольку тема информационная безопасность актуальна среди современных школьников. Для исследования используется следующий комплекс методов: теоретический анализ литературных источников по исследуемой проблеме, тестирование, психологический анализ информационной безопасности личности. Практическая значимость исследовательской работы заключается в том, что результаты исследования позволят разработать практические рекомендации, направленные на защищенность старших школьников в интернете.
Ключевые слова: *информационная безопасность, старшие школьники*

Информационная безопасность – состояние защищенности личности, обеспечивающее ее целостность как активного социального субъекта и возможностей развития в условиях информационного взаимодействия с окружающей средой [1, 2]. В данной работе изучаются представления, воспроизведённые памяти или воображении образ информационной безопасности

Для проведения эмпирического исследования были выделены следующие этапы: 1 – Измерение стиля реагирования на изменения; 2 – Изучение представлений старших школьников об информационной безопасности по авторской анкете.

1 Этап – Измерение стиля реагирования на изменения у старших школьников

На первом этапе применялась методика «Диагностика стиля реагирования на изменения» М.П. Сычева и Т.Ю. Базаров [3].

Методика позволяет измерить стиль реагирования на изменения. Опросник состоит из 26 групп, каждый из которых включает по два вопроса. Испытуемому предлагается выбрать те утверждения, которые в большей степени соответствует его представлениям или привычному способу поведения [4, 5]. Опрос проводился анонимно и в присутствии психолога, что позволило сохранить конфиденциальность и чистоту исследования.

По результатам методики все респонденты были разделены на четыре группы: ГКС (группа консервативного стиля) – 32,4%; ГИС (группа инновационного стиля) – 13,5%; ГРС (группа реактивного стиля) – 16,2%; ГРеС (группа реализующего стиля) – 37,9%.

Этап 2 – Изучение представлений старших школьников об информационной безопасности по авторской анкете

На втором этапе применялась «Авторская анкета», которая позволяет изучить представления об информационной безопасности и состоит из 13 вопросов.

На первый вопрос: «Пользуешься ли ты интернетом в школе?», представители всех групп пользуются интернетом, разница незначительная и вирируется от 80% до 85,7%. Респонденты консервативного, инновационного и реализующего стиля процентное соотношение, которых выделяется от 14,3% до 20% редко пользуются интернетом, а респонденты реактивного стиля – 16,7% не пользуются вообще.

На второй вопрос: «Знаешь ли ты, что в твоей школе на компьютерах есть программы, ограничивающие доступ на какие-либо сайты?», представители всех групп знают, что в школе на компьютерах есть программы, ограничивающие доступ, разница незначительная и вирируется от 76,9% до 85,7%. Респонденты всех групп не знают, что в школе на компьютерах есть ограничивающие доступ программы и разница не особо большая всего от 14,3% до 20%, а респонденты консервативного стиля – 7,6% утверждают, что на компьютерах в школе нет ограничивающих программ.

На третий вопрос: «Есть ли у тебя дома компьютер, подключенный к сети интернет?», у представителей всех групп есть компьютер, разница не колоссальная всего от 66,6% до 100%. У респондентов реактивного стиля нет компьютеров, а именно у 33,4%

На четвертый вопрос: «Сколько времени в день ты проводишь за компьютером?» меньше всех времени за компьютером проводят инновационный стиль – 60%. От 1 часа до 3 часов времени проводят больше консервативный стиль – 53,8%. Больше всего времени за компьютером проводит реализующий стиль – 35,8%.

На пятый вопрос: «Как ты думаешь, сколько по времени может продолжаться непрерывная работа за компьютером?» реактивный стиль больше всего считает, что за компьютером нужно проводить 20 минут – 16,6%. Респонденты инновационного стиля считают, что за компьютером нужно проводить 30 минут – 40%. Участники реализующего стиля считают, что за компьютером можно проводить больше часа – 21,4%. А респонденты консервативного стиля считают, что за компьютером можно проводить свободное количество времени – 54,1%.

На шестой вопрос: «При регистрации в социальных сетях ты пользуешься настоящим или вымышленным именем?» больше всего подлинными данными

больше всего пользуются участники инновационного стиля – 60%. Подлинные данные и имя использую респонденты реактивного стиля – 50%. Респонденты реализующего и консервативного стиля считают, что нужно использовать подлинные данные по ситуации, результаты варьируются от 46,3% до 50,1%.

На седьмой вопрос: «Делишься ли ты в Интернете с малознакомыми людьми информацией?» представители всех групп не поделятся личной информацией с малознакомыми людьми, разница не колоссальная, от 80% до 100%. Респонденты консервативного, инновационного и реализующего стиля реагирования могут поделить с малознакомыми людьми о своей школе, разница не значительная и варьируется от 14,3% до 20%.

На восьмой вопрос: «Что ты делаешь, когда приходит предложение зарегистрироваться в "друзья" от незнакомых людей?» представители инновационного, реактивного и реализующего стиля при предложении зарегистрироваться в «друзья», сразу удалят их. Разница не особо большая и варьируется от 39,5% до 50%. Респонденты консервативного стиля попытаются узнать что-либо о незнакомых людях, которые хотят добавиться в «друзья» – 69,2%.

На девятый вопрос: «Знаком ли ты с правилами безопасного поведения в Интернете?» представители инновационного стиля были ознакомлены с правилами поведения в интернете в школе – 80%. Респонденты реализующего стиля были ознакомлены родителями – 21,4%. Представители консервативного и реактивного стиля ознакомились с правилами безопасного поведения в интернете, прочитав их на специальных сайтах – 33,3%.

Таким образом, было выявлено, что стиль реагирования находится в тесной взаимосвязи с представлениями об информационной безопасности. Респонденты консервативного и реализующего стиля реагирования на изменения имеют схожие представление об информационной безопасности. Респонденты инновационного и реактивного стиля имеют отличные и не похожие представления об информационной безопасности.

Литература

1. Барей Н.С., Мальцева В.А. Информационная безопасность детей в виртуальном пространстве. Кибербуллинг как стигматизационный фактор [1] // Теория и практика общественного развития. 2020. № 1 (143).

2. Белякова Е.Г., Загвязинская Э.В., Березенцева А.И. Информационная культура и информационная безопасность школьников // Образование и наука. 2017. № 8.

3. Ваганова М.Ю., Матвеева И.Ю. Информационно-психологическая безопасность молодежи в интернете: проблема установок // Педагогический журнал Башкортостана. 2020. № 1 (86).

4. Кривоухов А.А., Зотов В.В. Информационная безопасность как антропосоциотехнический феномен // Коммуникология. 2017. № 4.

5. Махмудова Н.Р., Мухамадиев С.И. Информационная безопасность в сфере связи и информатизации. Проблемы и пути их решения // Вопросы науки и образования. 2019. № 16 (63).

ТЁПЛАЯ СКАМЕЙКА

Т.Р. Хурматуллин, ученик 10-го класса МОУ «СОШ № 5»

Стрежевой, Муниципальное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 5 с углубленным изучением отдельных предметов городского округа Стрежевой, t.khurmatullin@mail.ru
Научный руководитель: В.А. Голещихина, учитель технологии, О.Н. Вольская, учитель физики

Проект может способствовать улучшению условий жизни жителей городов, находящихся в суровых климатических условиях, где длительное пребывание людей на открытом воздухе в холодное время года некомфортно. Основная цель проекта заключается в разработке прототипа теплой скамейки. Эта скамейка изготовлена из прочных композитных материалов, обеспечивает комфортное и безопасное место для отдыха на улице в холодное время года. Проект включает в себя задачи по анализу аналогов, выбору материалов, разработке конструкции и дизайна. Проект ориентирован на создание приятной и уютной атмосферы в городе, что сделает жителей счастливее и довольнее.
Ключевые слова: *прототип тёплой скамейки, создание 3D-модели чертежа, схемы, анализ налогов, результатов тестирования*

Вооружившись терпением, не торопясь, начиная с простых предметов, тщательно изготавливая каждую отдельную деталь, можно сделать многие предметы [1]. Приступая к разработке нашего прототипа теплой скамейки, мы определились с основными направлениями в нашей работе, и понимали какой должна быть скамейка.

Технические характеристики прототипа:

– БП-блок питания+5 вольт 4 АМ ТЭН1 – нагреватель;

– ТЭН2 – нагреватель;

– SW1 – переключатель напряжения L1-лампочка;

– R1 – токовое сопротивление 200 Ом.

Материалы и элементы, из которых изготовлен прототип скамейки: нагревающий элемент, имеющий углеродное волокно, фонарь садовый подключённый к сети.

Элемент замыкания/размыкания контактов, соединительные провода, поликарбонат. Деревянная модель скамейки (осина), 2 кнопочных выключателя света для холодильника. Коврик с искусственным газоном (декоративная часть), 3 полоски уплотнителя. Платформа из ДСП (49,5 см×44,5 см), покрытие из древопластика (спинка и сиденье), балки на которых стоит крыша, саморезы и гвозди.

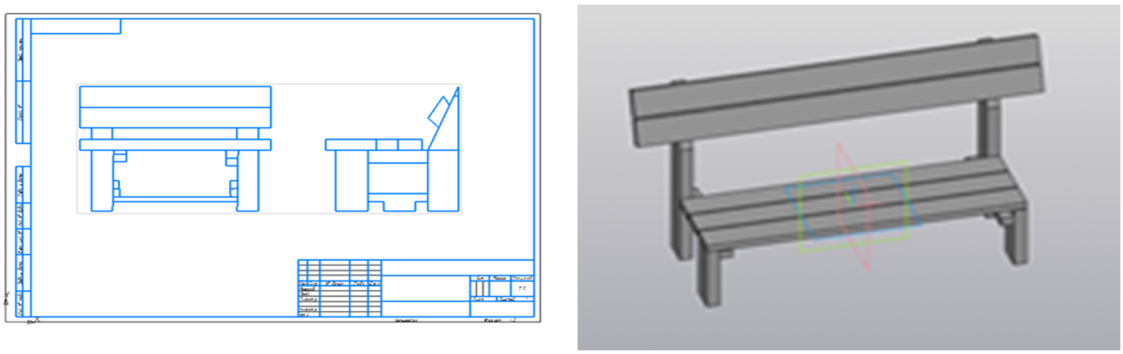


Рисунок 1 – Изготовление чертежа в Компасе, создание 3D-модели

Характеристики теплой скамейки:

1) время нагрева от 16 до 21 секунды;

2) номинальная мощность 7,5 кВт;

3) 420 Вт на каждое сиденье.

Нагревание известного устройства обеспечивает элемент, повышающий температуру поверхности в зависимости от температуры воздуха. Например, если на улице мороз до минус 20 градусов, скамейка нагревается до плюс 15 градусов. Если же температура повышается до нуля, лавочка охлаждается до плюс пяти. При этом сильнее нагревается именно тот участок, где находится человек. Мощность при нагреве 600 Вт/ч, подключенная к фонарному столбу. При посадке человека на скамейку, человек выступает в роли теплоизоляции и компенсирует на этом участке часть теплопотерь сверху.

4. Защита от перегрева благодаря тактируемому электроснабжению на сниженной скорости.



Рисунок 2 – Прототип теплой скамейки

Проанализировав аналоги тѐплой скамейки, мы выяснили, что есть несколько компаний, которые их изготавливают (Компания Хоббика (модель Модерн), SMART EKO CITY Model SC26, Warm Point (ООО "Варм Поинт). Такие скамейки делаются только под заказ, в небольших количествах, потому что цены высокие. Теплые скамейки имеют достоинства, так как являются безопасными, с интересным дизайном. Холодная погода не помешает посидеть на тѐплой скамейке с комфортом. Но у таких скамеек есть и недостатки, такие как высокая себестоимость, дополнительные расходы на транспортировку и сборку специалистами. Их нужно дополнительно защитить от вандалов. Они могут не вписаться в общий дизайн города, поэтому потребуется дизайнер, что увеличит их цену. Все разработанные скамейки и их производителей можно увидеть на сайтах.

Наша теплая скамейка способна изменить любое существующее пространство. Чудо-навес закроет желающих насладиться свежим воздухом при плохой погоде, а летом от жары. На задней части предусмотрена возможность размещения газона, что будет продолжением клумбы. Она мобильна, но в тоже время может быть установлена и стационарно, ее можно использовать даже и как остановку. Таким образом, при желании нашу модель можно использовать в качестве остановки общественного транспорта. Нет сложностей в монтаже теплой скамейки. Она способна появиться в необходимом месте, при подключении к любому источнику питания. Она безопасна, способна прослужить не один год не только у нас, но и на территории всей нашей страны (недорогая в создании и использовании).

Литература

1. Вульф А.С., Вульф Л.А. Как изготовить мебель самому. 1967. 131 с.

АВТОНОМНЫЙ АВТОБУС

Ю.С. Комиссаров, 9 класс МАОУ СОШ № 32

г. Томск, МАОУ СОШ № 32, propro2008propro@gmail.com
Научные руководители: М.К. Швадленко, педагог дополнительного образования МАОУ СОШ 32 г. Томска,
Н.Н. Несмелова, канд. биол. наук, доцент каф. РЭТЭМ, ТУСУР

В статье приведены результаты социологического опроса, которые подтверждают, что российское общество готово к появлению автономного автобуса на дорогах общего пользования.
Ключевые слова: *общественный транспорт, беспилотный автобус, социологический опрос*

Проблема безопасности пассажирских перевозок, осуществляемых с помощью городских автобусов, является очень важной и актуальной. В дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) с участием автобусов пострадавшими часто оказываются пассажиры. По данным, приведенным в работе [1], только в 2021 году зарегистрировано 7324 ДТП с участием пассажирских автобусов, в которых погибли 539 и ранены 11 150 человек. Во многих регионах России отмечен рост числа тяжелых ДТП с участием автобусов. Как правило, такие случаи вызывают широкий общественный резонанс. Наиболее частой причиной ДТП с тяжелыми последствиями является нарушение водителями автобусов правил дорожного движения (ПДД) [1].

Решением этой проблемы могло бы стать появление автономных беспилотных автобусов, что считают перспективой ближайшего десятилетия. Снижение аварийности исследователи относят к неоспоримым преимуществам беспилотного транспорта [2]. В то же время, социальные последствия появления беспилотных автобусов могут быть неоднозначными, что диктует необходимость изучения общественного мнения по этой проблеме [3, 4]. Важно оценить реальную готовность общества к внедрению автономного автобуса на дороги общего пользования, но на данный момент в литературе такай информация не представлена.

Целью данной работы стало социологическое исследования готовности российского общества к внедрению автономного автобуса на дороги общего пользования.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1) определить целевую аудиторию;

2) сделать опросник с помощью Google Forms;

3) выложить опросник в Интернет и провести опрос;

4) проанализировать результаты опроса и сделать выводы.

В ходе исследования был разработан и апробирован опросник, направленный на выявление отношения людей к автономному автобусу: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeZ8rZ_aBrSfqCKa2OBYHxjbLhY-BtSVK2dgyGNe2QHKiktPGQ/viewform?usp=sf_link.

В опросе приняло участие 102 человека из 9 регионов (Московская область, Томская область, Республика Тыва и т.д.), разных возрастных категорий (до 18 лет – 72%, старше 18 лет – 28%). Большинство опрошенных пользуются общественным транспортом как минимум раз в неделю (рисунок 1), чаще всего 96% респондентов пользуются именно автобусом.

К минусам общественного транспорта участники исследования отнесли многолюдность (80%), нехватку сидячих мест (58%), отсутствие кондуктора (37%), стресс и усталость водителя (20%). В качестве положительных аспектов общественного транспорта отмечены доступная цена (56%), распространенность (56%) и регулярность рейсов (42%).



Рисунок 1 – Распределение ответов на вопрос о частоте пользования общественным транспортом

На вопрос о желании видеть автономный, то есть работающий без водителя и кондуктора, автобус в своем городе, 73% опрошенных ответили согласием.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать вывод о готовности россиян, особенно молодых (так как большинство участников опроса относятся к возрастной категории до 18 лет) к появлению автономного автобуса на дороги общего пользования.

Литература

1. Ермаганбетов А.С. Анализ состояния аварийности с участием автобусов за 2021 год // Безопасность дорожного движения. 2022. № 1. С. 11–20.

2. Зомарев А., Роженко М. Как беспилотный транспорт меняет облик наших городов? // Форсайт. 2020. № 1. С. 70–84.

3. Грунвальд А., Железняк В.Н., Середкина Е.В. Беспилотный автомобиль в свете социальной оценки техники // Технологос. 2019. № 2. С. 41–51.

4. Руденко Н.И. Социальные исследования беспилотных автомобилей: теоретический обзор // ЖССА. 2019. № 6. С. 123–149.

ПРОЦЕДУРНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ГЕЙМДИЗАЙН

А.М. Котлярова, ученица 11 «А» класса, МАОУ Гимназия № 29

г. Томск, ankot2006@gmail.com
Научный руководитель: К.В. Никитин, ассистент каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2003 – Процедурная генерация игрового контента

Статья раскрывает особенности проектирования и оформления систем и механик игрового продукта в случаях, когда разработка игры ориентирована прежде всего на использование методов процедурной генерации в ключевых ее элементах, на примере оригинальной задумки для приключенческой игры.
Ключевые слова: *процедурная генерация, геймдизайн, случайные алгоритмы*

Геймдизайном (англ. game design – «игровой дизайн», «проектирование игры») называют процесс проектирования видеоигр – начиная от задумки игры и ее отличительных особенностей и заканчивая мелкими деталями вселенной, в рамках которой происходит действие. Специалисты по проработке игрового наполнения создают такие важные для разработки элементы, как схему игрового процесса, базовые механики, принципы взаимодействия игрока с игровым миром, сюжетные элементы. Главным результатом работы геймдизайнера обычно становится дизайн-документ (сокращенно «диз-док»), в котором собраны все принятые к реализации идеи, концепты и схемы [1].

Существует инструмент, который достаточно популярен в разработке содержимого видеоигр, а также в сфере киноиндустрии и дизайна – это алгоритмы процедурной генерации контента. Так называют компьютерные алгоритмы, в основе которых лежит принцип получения какого-либо результата автоматически за счет заданной последовательности действий и элемента случайности. Процедурные алгоритмы помогают разработчикам видеоигр автоматически создавать широкий спектр элементов игры – от простой графики до полноценных уровней, готовых для прохождения [2]. Как примеры игр, в которых эффективно применяется процедурная генерация, часто приводят Minecraft и Spore, в которых миры или условия для прохождения генерируются заново при новом запуске. Это помогает разработчикам удерживать внимание игроков за счет предоставления им нового контента при каждом прохождении.

В рамках ГПО-проекта «Процедурная генерация игрового контента» участники разрабатывают собственные игровые продукты. Особенностью каждого такого проекта является упор на использование алгоритмов процедурной генерации. Процесс разработки любой игры почти всегда начинается с этапа геймдизайна, но в случае, когда игра должна быть ориентирована на процедурную генерацию, это создает новые условия, методы и подходы в работе, которые

отличаются от процесса создания «обычных» игр, не использующих процедурные алгоритмы. Например, вместо отрисовки текстур художником вручную разработчики стараются обучить алгоритм генерировать необходимые текстуры автоматически, или вместо найма композитора конструируют механизм генерации саундтрека.

Дальнейшие примеры взяты из дизайн-документа авторской задумки игры «Возвращение домой», разрабатываемой в рамках ГПО-проекта. Это приключенческая игра в фантастическом сеттинге. Согласно задумке, игроку предлагается взять под управление колонию пришельцев, которые на своем космолете бороздили просторы Вселенной, но потерпели кораблекрушение на одной из неизвестных планет. Задача игрока – помочь пришельцам заново отстроить свою цивилизацию, починить корабль и вернуться на родную планету. Часть интеллектуальной карты, описывающей задумку, показана на рисунке 1.

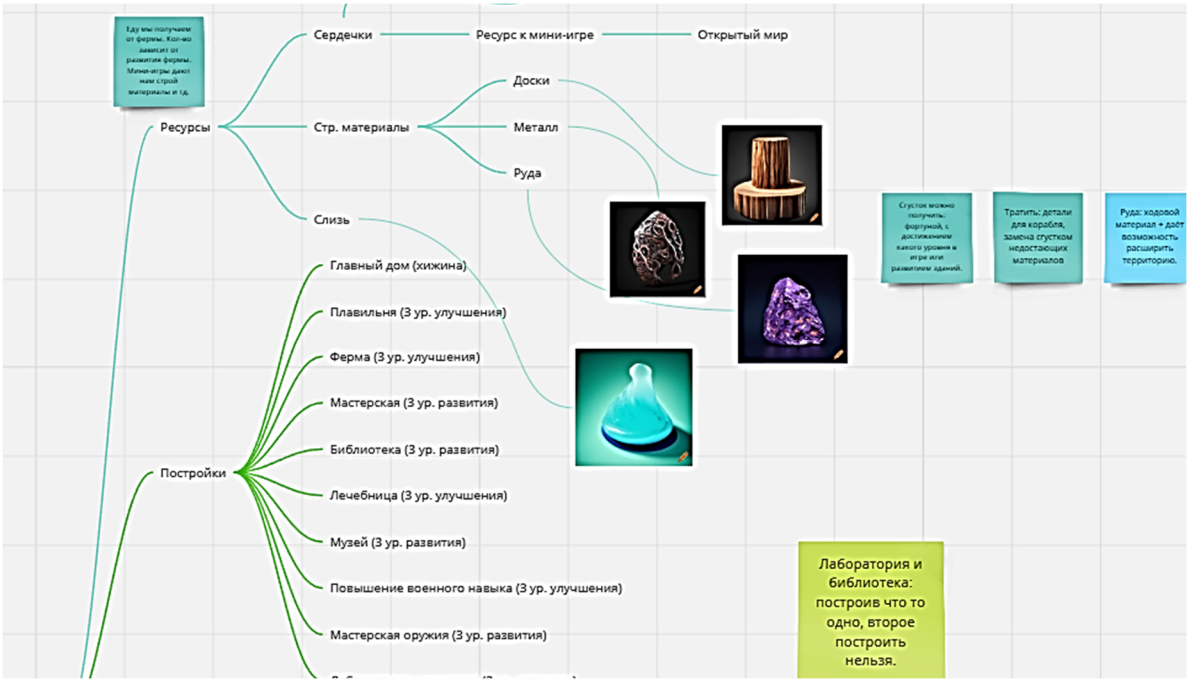


Рисунок 1 – Часть интеллектуальной карты игры

Большинство механик игры так или иначе ориентированы на процедурную генерацию. Планета, на которой неудачно приземляются пришельцы, генерируется процедурным образом. Например, ее физические параметры рассчитываются по случайному алгоритму комбинаторики, сочетающем в каждой планете одну из возможных вариаций климата и ландшафта. Например, планеты могут иметь арктический, пустынный, тропический или континентальный тип климата, а по ландшафту быть преимущественно равнинными, холмистыми или высокогорными. Похожая система использовать в игре Stellaris, обеспечивая разнообразие физических условий на генерируемых планетах [3].

После подбора параметров планеты для нее генерируется визуальное отображение – спрайт. Для этого используется упрощенный процедурный алгоритм симплекс-шума [4], настроенный для генерации подходящей по образу 2D-текстуры для шарообразного объекта. Алгоритм симплекс-шума позволяет построить достаточно вариативное и реалистичное (в рамках графического стиля проекта) изображение планеты, в дальнейшем используемое в игре.

Помимо внешнего вида планеты, процедурно генерируется также местное «население» планеты, располагаемое на поверхности случайно. «Аборигены» представляют также представляют собой пришельцев и отличаются внешним видом, образом жизни, а также настроем по отношению к цивилизации игрока (дружелюбно/враждебно). Планета также будет разделена на несколько территорий, в которых могут появиться различные местные цивилизации. Сделано это будет при помощи процедурного алгоритма «диаграмма Вороного» [5], который делит пространство на случайные по размеру и форме «ячейки».

Внешность каждого игрового персонажа также создается процедурно. Перед началом игры пользователь сможет настроить внешний вид своих пришельцев, либо сгенерировать его случайно с помощью алгоритма, который для каждого настраиваемого элемента (цвет кожи, форма лица, глаза, нос, рот, количество и наличие рук/ног, наличие хвоста/рогов/крыльев/шипов и пр.) выбирает случайный вариант. Полученный результат не будет полностью случаен – процедурные алгоритмы можно настроить на согласованный принцип составления. Например, пришелец может иметь несколько конечностей или глаз, но расположены по его телу они будут симметрично.

Процедурно генерировать планируется и сюжетные элементы игры. Так, игровые задания (квесты) для пришельцев генерируются из нескольких своеобразных «наборов». Первый «набор» – причина, которая вызвала появление задания – нападения других обитателей планеты, метеоритный дождь, наводнение, засуха и пр., в соответствии с условиями планеты, на которой находится колония – так, засуха не произойдет в тропической местности, а планету с большим поясом астероидов не будут атаковать метеориты. Второй «набор» – содержание задания. Здесь выбираются логичные условия прохождения задания: например, в случае наводнения построить плавательные капсулы для всего населения либо переселиться в безопасное место, пример третьего варианта – при помощи специальных технологий «осушить» планету. Третий «набор» – последствия. Это то, что принесет успешное выполнение (или невыполнения) задания – награда или наказание. Например, если игрок не успел вовремя спасти посевы пришельцев от засухи, то во время сбора урожая колония соберет значительно меньше обычного. Случайная генерация заданий, а также их согласованность позволяет каждый раз создавать уникальную последовательность событий, а значит и историю, которую переживает игрок.

Таким образом, этап геймдизайна в проекте проходит по особому пути, который учитывает возможности эффективного использования процедурных алгоритмов с получением полезного результата: большой вариативности мира, историй, персонажей, уникальные игровые условия на каждом запуске.

Литература

1. Что делает геймдизайнер и как им стать : сайт «Нетология». URL: https://netology.ru/blog/05-2020-who-is-gamedesigner (дата обращения: 20.11.2023).
2. Shaker N., Togelius J., Nelson M.J. Procedural Content Generation in Games. Bern: Springer, 2016. С. 1–2.
3. Планеты в Stellaris : вики-сайт по игре. URL: https://stellaris.fandom.com/wiki/Planets (дата обращения: 19.11.2023).
4. Создаем процедурные глобусы планет : сайт «Habr». URL: https://habr.com/ru/articles/448324/ (дата обращения: 20.11.2023).
5. Диаграмма Вороного и ее применения : сайт «Habr». URL: https://habr.com/ru/articles/309252/ (дата обращения: 20.11.2023).

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА АТМОСФЕРУ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

М.А. Кушнер, ученица 11 А класса

г. Томск, МАОУ СОШ «Интеграция» Томского района, mkusner141@gmail.com.
Научный руководитель: А.С. Гук

Рассмотрение проблемы загрязнения воздуха опасными веществами в нашем регионе и на территории России.

Ключевые слова: *экология, загрязнение, атмосфера, воздух, окружающая среда*

С тех пор, как общество стало высокоиндустриальным, развилось вмешательство человека в окружающую среду. С каждым годом состояние биосферы ухудшается.

Атмосфера играет важную роль в многих процессах, происходящих на поверхности нашей планеты, и оказывает огромное влияние на климат, распределение температуры и количества осадков по всей территории Земли [1]. Промышленные выбросы имеют весомую роль в загрязнении окружающей среды. Промышленная пыль представляет собой один из основных видов загрязнения атмосферы. Вред, причиняемый пылью и золой, является глобальным. Запыленная атмосфера плохо пропускает ультрафиолетовую радиацию, обладающую бактерицидными свойствами, и препятствующую самоочищению атмосферы.

Источники загрязнения атмосферы можно разделить на две группы: естественные(следствие природных явлений) и антропогенные(следствие действий человечества).Естественное загрязнение атмосферы обусловлено поступлением вне вулканического пепла, космической пыли до 150–165 тыс. т ежегодно, растительной пыльцы, морских солей и т.п. Основными источниками пыли являются пустыни, вулканы и оголенные участки земель. К антропогенным источникам загрязнения атмосферного воздуха относятся энергетические установки, сжигающие ископаемое топливо, промышленные предприятия, транспорт, сельскохозяйственное производство. Из всего количества загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферу, около 90 составляют газообразные вещества и около 10 частицы, т.е. твердые или жидкие вещества [2].

Загрязнение атмосферного воздуха воздействует на здоровье человека и на окружающую природную среду различными способами. Рассмотрим, как влияет на окружающую природную среду локальное загрязнение атмосферы. Физиологическое воздействие на человеческий организм главных загрязнителей чревато самыми серьезными последствиями.

Так, диоксид серы, соединяясь с влагой, образует серную кислоту, которая разрушает легочную ткань человека и животных. Особенно четко эта связь прослеживается при анализе детской легочной патологии и степени концентрации диоксида серы в атмосфере крупных городов. Особенно опасен диоксид серы, когда он осаждается на пылинках и в этом виде проникает глубоко в дыхательные пути. Пыль, содержащая диоксид кремния ($Si0_2$), вызывает тяжелое заболевание легких – силикоз.

В условиях современного природопользования вопросы соблюдения экологических требований на предприятиях стоят очень остро. С одной стороны имидж предприятия сложно держать на высоком уровне, постоянно нарушая природоохранное законодательство, с другой органы по надзору не позволяют закрывать глаза на вопросы экологии. А размеры штрафов на данное время велики. Наиболее существенными ее загрязнителями являются промышленные предприятия, на которых, нередко, отсутствует производственный экологический контроль. В процессе поиска информации по теме проекта в Томске были выявлены следующие «подозрительными» организации:

Октябрьский район: ООО «Крон», ИП Медведев В.В. ОАО «Томская распределительная компания» (ОАО «ТРК»), ООО «Норд-Н», ЗАО «НПК «Полимер – Компаунд».

Ленинский район: ООО «Томский рыбозавод», ОАО «Томский завод измерительной аппаратуры», Филиал закрытого акционерного общества «Аргус Пайплайн Сервис» и др.

Кировский район: Филиал ОАО «НПЦ «Полюс»» Санаторий-профилакторий «Прометей» и др.

В отчетности данных предприятий для Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области встречались неточности (не было указано каким предприятиям организации передавали отходы от производства) [3].

Чтобы проверить ориентированность школьников в выбранной мною темы, я решила провести социальный опрос в своей школе среди учащихся 9–11 классов. Результаты опроса:



Рисунок 1 – Диаграмма опроса обуающихся

В заключение моей исследовательской работы, могу выделить несколько решений данных экологических проблем.

1. Энергоэффективность. Снижение энергопотребления поможет уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу. Мы можем использовать энергоэффективные устройства, переходить на возобновляемые источники энергии и улучшить энергетическую эффективность зданий.

2. Утилизация и переработка отходов. Следует стимулировать утилизацию и переработку отходов, чтобы уменьшить количество отходов, попадающих на свалки и в природные экосистемы.

3. Поддержка устойчивого сельского хозяйства. Переход к устойчивым методам сельского хозяйства, таким как органическое земледелие и использование натуральных удобрений, поможет уменьшить загрязнение почвы и воды пестицидами и химическими удобрениями.

4. Регулирование и законодательство. Государственные органы должны внедрять строгие нормативы и законы, чтобы ограничить выбросы вредных веществ и принудить предприятия соблюдать экологические стандарты.

Литература

1. Значимость атмосферы нашей планеты. URL: https://m-s13.ru/znacimost-atmosfery-dlya-nasei-planety.

2. Источники загрязнения атмосферы. URL: https://poznayka.org/s2103t2.html.

3. Урбанизированные территории города Томска. URL: https://storage.tusur.ru/files/138/РЭТЭМ-020801_Урбанизированные%20территории%20города%20Томска.pdf.

ПРОЕКТ «ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕРНЕТ-ПРОСТРАНСТВА В ФОРМИРОВАНИИ ЛИЧНОГО БРЕНДА»

А.А. Кусков, М.Н. Шефер, И.А. Улитин, ученики 8 класса

г. Томск, МАОУ «СОШ № 40», alexandr1337alexandrovich@gmail.com
Научный руководитель: Д.А. Похлебаев, студент каф. АОИ

Наш проект посвящён исследованию возможности интернет-пространства в создании и формировании личного бренда. Ключевая проблема – недостаточная осведомлённость и понимание потенциальных возможностей интернет-пространства у людей, желающих сформировать и/или укрепить личный бренд.

Ключевые слова: *интернет-пространство, личный бренд, социальные сети*

Цель проекта – исследовать возможности интернет-пространства для формирования и укрепления личного бренда с целью определения эффективных стратегий и инструментов для развития персонального имиджа в онлайн-среде.

Задачи проекта

1. Выявить актуальность развития личного бренда в интернете.
2. Исследовать способы развития личного бренда в интернете.
3. На основе результатов исследования, выявить наилучшие способы для развития личного бренда в интернете.

Сегодня создание личного бренда – это уже не прихоть, а базовое требование для наёмных работников, предпринимателей, политиков. В условиях, когда карьерные пути в различных областях становятся более гибкими публичными и конкурентными, недостаточно быть талантливым или хорошим специалистом – важно утвердиться в качестве эксперта, быть признанным в профессиональной среде, создать свой имидж, управлять своей репутацией и выделяться среди других профессионалов.

Создание и поддержание личного бренда в цифровой среде особенно важно в современном мире, где информацию о человеке можно легко найти в несколько кликов.

Интернет и социальные сети предлагают широкий спектр возможностей для формирования желаемого имиджа и профессионального статуса, используя уникальные возможности онлайн-платформ. Веб-сайты, личные аккаунты, каналы в социальных сетях позволяют людям продвигать себя и свою деятельность непосредственно перед широкой аудиторией. Социальные сети сегодня – это наиболее важный цифровой канал для создания и продвижения личных брендов. Они выполняют важную презентационную и имиджевую функцию.

Существует большое количество социальных сетей, которые можно классифицировать по видам и формам подачи контента, рассмотрим наиболее популярные из них в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация социальных сетей

Вид социальных сетей	Названия социальных сетей
Общетематические	«ВКонтакте», «Одноклассники», «Мой Мир»
Профессиональные	«Linkedin», «Viadeo», «Профессионалы», «E-xecutive»
Для специалистов конкретной сферы	Например, «Доктор на работе»
Содержащие фото- и видеоконтент	«YouTube», «Pinterest», «Flickr»
Блог-платформы	«LiveJournal», «LiveInternet», «Яндекс. Дзен»
Мессенджеры	«WhatsApp», «Viber», «Telegram»
Голосовые	«Clubhouse», «Stereo»
Дейтинг (знакомства)	«Mamba», «Tinder»
Нишевые	«Reddit», «Habr»

Рассмотрим инструменты, средства и методы продвижения в интернет-среде, в приложении А.

Если вокруг аккаунта человека формируется сообщество, где пользователи активно оставляют комментарии, делают «репосты», задают вопросы и появляются постоянные читатели, это означает, что человек и материал интересны и могут быть перенесены на собственную платформу, например, в блог. Опытным экспертам нужны аутентичные онлайн-ресурсы, продвигающие их личный бренд, чтобы предоставлять контент в структурированном виде, например, публиковать своё портфолио, приводить примеры и кейсы из своей работы, делиться инструментами и опытом, демонстрировать свою компетентность и значимость.

На ранних этапах, ещё до появления сообществ в социальных сетях, достаточно сайта с краткой биографией (список профессий, список рекомендаций, пресс-портрет), перечнем услуг, компетенций и контактной информацией. По мере роста числа пользователей сайт-визитка превращается в полноценный информационный портал или большой профессиональный блог. В то же время для

личного бренда руководителя зачастую достаточно иметь персональную страницу на корпоративном сайте компании.

Опишем лучшие способы для развития личного бренда в таблице 2.

Таблица 2 – способы развития личного бренда в интернет-пространстве

Действие	Пожелание от авторов статьи
Создание сайта или блога	Здесь вы можете делиться своим опытом, знаниями и мнением. Оптимизируйте сайт для поисковых систем (SEO), чтобы люди могли легко находить ваш контент
Активность в социальных сетях	Выберите несколько платформ, где ваша аудитория наиболее активна. Поддерживайте регулярную активность, делитесь полезным контентом и взаимодействуйте с подписчиками
Создание качественного контента	Постарайтесь создавать уникальный и ценный контент. Используйте различные форматы, такие как статьи, видео, подкасты и инфографику
Работа с личным образом	Определите свой уникальный стиль и подход к представлению информации. Формируйте свой личный образ и подчеркивайте его в своем контенте
Участие в обсуждениях и сообществах	Будьте активными участниками в областях, связанных с вашими интересами. Комментируйте, задавайте вопросы, давайте полезные советы
Оптимизация профилей	Заполните профили в социальных сетях и профессиональных платформах полной и актуальной информацией. Используйте профессиональные фотографии и краткие, но информативные описания
Обратная связь	Отвечайте на комментарии и обратную связь. Анализируйте статистику и реакцию аудитории для определения эффективности вашего контента

Помните, что развитие личного бренда – это постоянный процесс, требующий терпения и последовательности.

Литература

1. Формирование и продвижение личного бренда в digital-среде: сайт информации для студентов. URL: https://prstudent.ru (дата обращения: 25.11.2023).

2. Питерова А.Ю., Медведева А.А., Продвижение личного бренда в социальных сетях // Материалы статьи по специальности «СМИ (медиа) и массовые коммуникации).

3. Что такое личный бренд: создание и развитие: сайт центра развития компетенций в маркетинге. URL: https://marketing.hse.ru (дата обращения: 26.11.2023).

БОЛЬШОЙ САЛБЫКСКИЙ КУРГАН

Е.О. Ладыгина, 11 класс

г. Томск, МАОУ СОШ «Интеграция», ekaterinaladygina80@gmail.com
Научный руководитель: А.С. Гук

Мегалитические сооружения представляют практический интерес для развития туристической отрасли. Связанные с ними мифы и легенды делают мегалиты точками притяжения, создавая условия для развития внутреннего туризма. Целью работы является расширение туристической зоны в республике Хакасия.
Ключевые слова: *мегалитические сооружения, курган, Сибирь, Хакасия, Салбык*

Мегалиты – сооружения из больших камней, совмещенных и установленных в определенном порядке, к их числу относятся менгиры, аллеи менгиров, каменные кольца, различные типы камерных гробниц [1]. Данные постройки встречаются по всему миру. Республика Хакасия так же может отличиться этими сооружениями. Одним из наиболее крупнейших мегалитических сооружений является Большой Салбыкский Курган. Курган – насыпь из земли или камней над древней могилой. Он отличается вертикально стоящими камнями, которые служат оградой. Как раз именно этими сооружениями интересуются гости республики Хакасия. Туристов интересует как, когда, для чего и кто возводил курганы таким нелегким трудом.

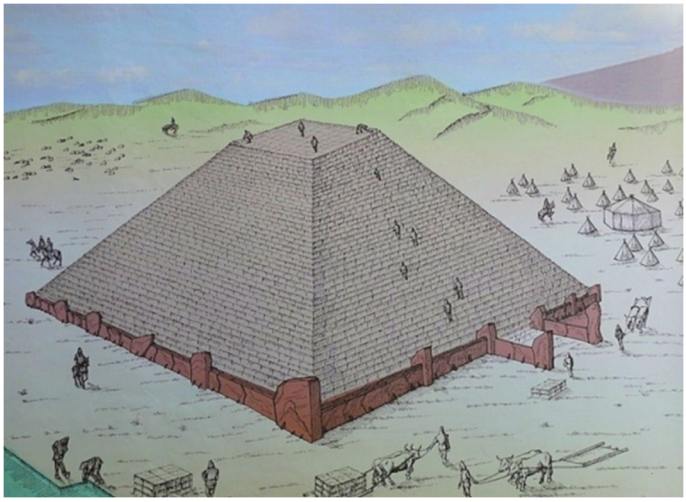


Рисунок 3 – Возможный вид построенного кургана
(по Л.С. Марсадолову)

Каждый курган возводился как значимая постройка, которая была детально спланирована. Первоначально курганы имели форму пирамид с усеченными плоскими вершинами, в основе которых обычно лежал квадрат. Однако со временем из-за природных факторов и злых умыслов человека курганы приобрели современный вид [2].

Большой Салбыкский курган – одна из самых крупных мегалитических конструкций древних кочевых племен Южной Сибири. Этот курган стал подтверждением существовавших здесь древних цивилизаций. Его окружает квадратная каменная ограда, которая состоит из 23 вертикально стоящих простеночных камней, все они стоят на одинаковом расстоянии друг от друга, а их высота составляет от 2 до 5 метров. На пути к этому древнему скифскому кургану возвышаются два каменных менгира, которые получили название «Главных ворот» Салбыкского кургана [3].

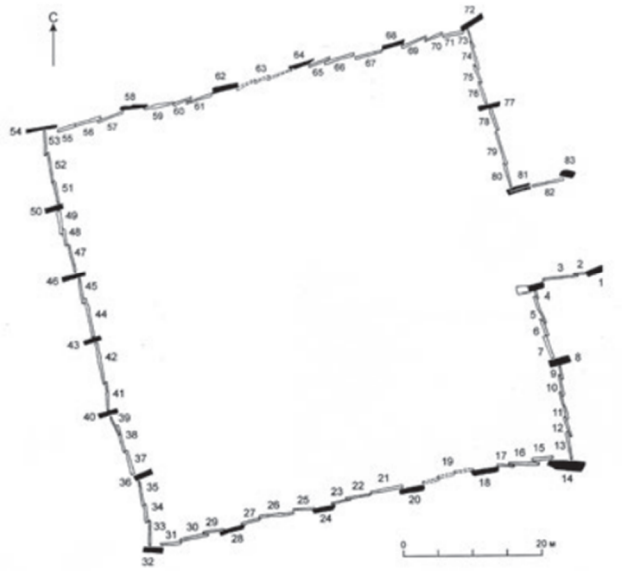


Рисунок 4 – План ограды, число камней в ней. Стоячие зачернены

Доставка плит для ограды была достаточно трудоемким делом. На горе Кызыл-Хая добывались плиты девонского песчаника для стены ограды. Они выламывались с помощью деревянных клиньев и в дальнейшем доставлялись на место сооружения кургана зимой по насту из деревянных катков. При расчистке нижней части насыпи было обнаружено много бревен лиственницы. Эти бревна являлись катками, на которых передвигали стелы и плиты. Бревна были перевезены, судя по зарубкам на концах, волоком на аркане [4].

Большой Салбыкский курган является могилой вождя племени или союза племен. Размер курганов зависел от степени знатности погребенного вождя. Вероятно, курганы возводились еще при жизни того, кому они предназначались. Зародившаяся племенная знать стремилась увековечить свое господству-

ющее положение и после смерти, возводя курганы, подобные Большому Салбыкскому.

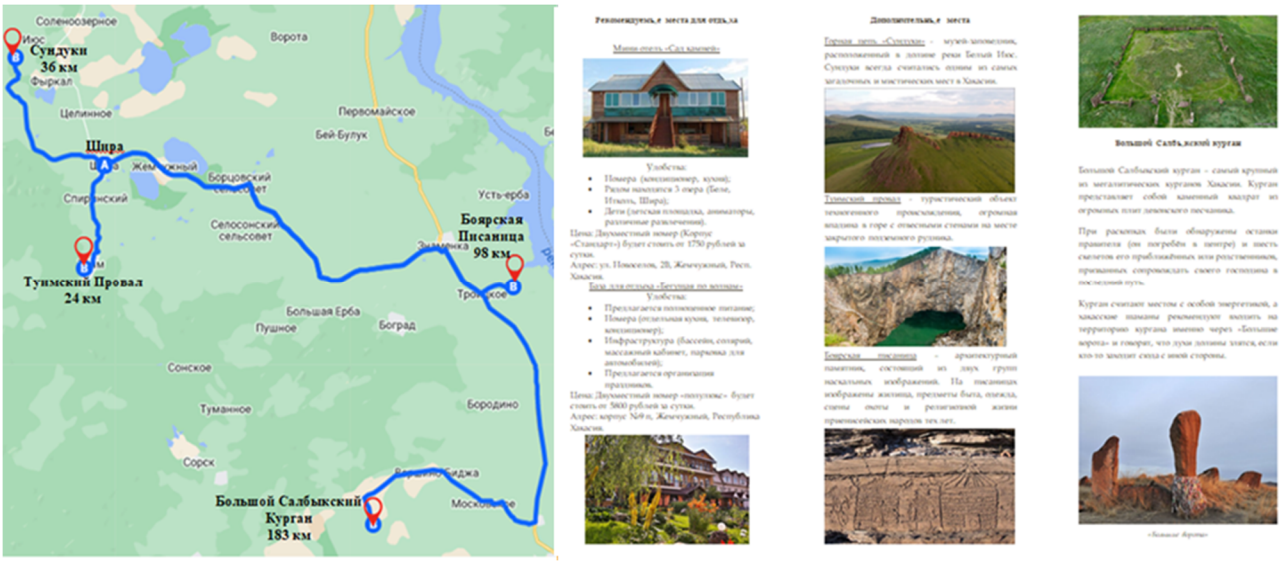


Рисунок 5 – Туристический буклет

В рамках данной работы был создан буклет для привлечения туристов в республику Хакасия. Целевой аудиторией могут являться люди, интересующиеся туризмом, путешествиями и историей.

Литература

1. Лаевская Э.Л. Мир мегалитов и мир керамики. 1-е изд. М. : Библ.-богослов. ин-т св. апостола Андрея, 1997. 193 с.

2. Кызласов И.Л. К11 Древняя история Хакасии : учеб. пособие для общеобразовательных организаций Республики Хакасия. Абакан : Хакасское книжное издательство им. В.М. Торосова, 2020. 304 с.

3. Большой Салбыкский курган – сакральное место Хакасии // ВКонтакте : [сайт]. URL: https://vk.com/wall-72155452_5668 (дата обращения: 15.11.2023).

4. Большой Салбыкский курган – Долина Царей // AskizON: [сайт]. URL: https://askizon.ru/istoriya-khakasii/303/bolshoj-salbykskij-kurgan-dolina-tsarej (дата обращения: 15.11.2023).

5. Марсадолов Л.С. Большой Салбыкский курган в Хакасии / Республиканское научно-исследовательское учреждение «Хакасский научно-исследовательский институт литературы и истории». Абакан : Хакасское книжное изд-во, 2010. 53 [74] с.

Приложение А

Инструменты, средства и методы продвижения в интернет-среде.



СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

О.В. Латыпов, ученик 9 класса ОГБОУ «ТФТЛ»,
Е.Д. Липатникова, ученица 10 класса МБОУ СОШ № 49,
К.П. Мельникова, ученица 11 класса МАОУ «Сибирский лицей»

г. Томск, ТУСУР, melnikowaks@gmail.com
Научный руководитель: В.С. Солдаткин, канд. техн. наук, доцент каф. РЭТЭМ

Проект ГПО – Создание программно-аппаратного комплекса для автоматизированного выращивания растений

Цель проекта: создание программно-аппаратного комплекса для автоматизированного выращивания растений.
Для достижения поставленной цели участникам проекта предлагается решить следующие задачи:
1. Создание аппаратного модуля для обеспечения роста и развития растений.
2. Создание аппаратного модуля контроля параметров окружающей среды растений.
3. Создание программного обеспечения для поддержания параметров окружающей среды растений, контроля параметров окружающей среды растений и верификации принятия решений по поддержанию климата на основе искусственного интеллекта.
Ключевые слова: *программно-аппаратного комплекса, автоматизированного выращивания растений, поддержания параметров окружающей среды растений, контроля параметров окружающей среды растений, верификации принятия решений по поддержанию климата на основе искусственного интеллекта*

Климат Томской области умеренно-континентальный. Среднегодовая температура +1,75 °С, годовая сумма осадков – 435 мм. Период без морозов 100–105 дней. Продолжительность периода, когда среднесуточные температуры воздуха выше 0 градусов, составляет 165–185 дней [1]. Зима в Томске холодная и продолжительная. Средняя температура самого холодного месяца, января, составляет –17,1 °С. Наступающая в конце апреля весна стремительная, однако, периоды теплой погоды часто сменяются заморозками. Что характерно не только для весны, но и для осени. Вероятность заморозков, как осенних, так и весенних, на территории Томской области сильно варьирует. Длительный световой день летом и полуденные высоты солнца обеспечивают на всей территории Томской области большое количество света. Число часов солнечного сияния составляет в среднетаежной подзоне 1700, в подзоне южной тайги 1750–1800.

Согласно данным ООО «ГлавАграрРус» [2], на территории Российской Федерации площадь теплиц для световых культур составляет 2 058,8 га, из них 973,2 га для выращивания томатов, 954,7 га для выращивания огурцов, 139,6 га

для выращивания салата и перца. Потребление овощей, выращенных в теплицах населением Российской Федерации в год примерно составляет 15 кг/чел.

В Томской области крупнейшим тепличным хозяйством является ООО «Трубачево» [3], 5,6 га высокотехнологичных теплиц. Кроме крупных тепличных хозяйств, существует большое количество частных хозяйств, которые занимаются выращиванием овощей в теплицах как для продажи, так и для личного потребления. Для частных хозяйств при выращивании растений в теплицах необходимо решить задачи по выбору материала теплицы, решить задачи по поливы, вентиляции и досветке.

В ТУСУРе на каф. РЭТЭМ в Лаборатории химии и технологии органических материалов [4] совместно с АО «Физтех-Энерго» [5] создан лабораторный стенд для исследования воздействия излучения облучательных приборов на процесс выращивания растений.

Известны результаты исследований по выращиванию растений в ТУСУРе.

– Построена светотехническая модель и создан лабораторный стенд для исследования воздействия оптического излучения на процесс выращивания растений в условиях закрытого грунта на примере огурцов сорта Мева F1. Проведены исследования со светодиодными светильниками Diora Quadro Agro, Diora Quadro Agro и светильниками с ДНаЗ. Установлено, что спектры излучения, в преимущественной степени в красной области, ускорили рост и производительность растений. Спектр излучения Diora Quadro Agro обеспечивает продуктивность растений при меньшем росте стебля растений. Наиболее подходящими для выращивания растений огурца «Мева F1» являются облучатели Diora Quadro Agro [6].

– Проведены исследования воздействия оптического излучения для томатов черри сорта «Балконное чудо» со светодиодными светильниками Diora Quadro Agro, Diora Quadro Agro и светильниками с ДнаЗ. Результаты эксперимента показали, что количество томатов, выращенных под светодиодным светильником Diora Unit Agro, немного больше, чем под Diora Quadro Agro [7].

Одна из сложностей проведения данных исследований заключалась в необходимости постоянного контроля влажности и температуры.

Для проведения последующих исследований в лаборатории ТУСУР нами, на данном этапе нашего проекта, было принято решение автоматизировать систему вентиляции и полива растений в лаборатории.

Для этого были выбраны микроконтроллер, датчик влажности, клапан для полива и система капельного полива растений, фотодатчик и датчик температуры.

Собрана система капельного полива. До конца семестра планируется подключить датчики к микроконтроллеру, запрограммировать микроконтроллер и

написать тестовую версию приложения для контроля показателей микроклимата растений (огурцов и томатов) в лаборатории каф. РЭТЭМ ТУСУР.

Заключение. Проведён анализ научно-технической информации, выбраны материалы и комплектующие для создания аппаратного модуля для обеспечения роста и развития растений. До конца семестра планируется подключить элементы аппаратного модуля и автоматизировать систему контроля параметров микроклимата растений (огурцов и томатов) в лаборатории каф. РЭТЭМ ТУСУР.

Литература

1. Законодательная Дума Томской области. URL: https://duma.tomsk.ru/content/tomsk_region#:~:text=Климат%20умеренно-континентальный%20циклический%2C%20отличается,Осадки%20—%20435%20мм (дата обращения: 28.11.2023).

2. Официальный сайт Тепличная отрасль России-2023 Кооперация и общение соратников. ООО «ГлавАграрРус». URL: https://glavagronom.ru/articles/teplichnaya-otrasl-rossii-2023-kooperaciya-i-obshchenie-soratnikov (дата обращения: 28.11.2023).

3. Официальный сайт ООО «Трубачево». URL: https://agrocomt.ru (дата обращения: 28.11.2023).

4. Официальный сайт ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/o-tusure/struktura-i-organy-upravleniya/departament-obrazovaniya/fakultety-i-kafedry/radiokonstruktorskiy-fakultet/kafedra-radioelektronnyh-tehnologiy-i-ekologicheskogo-monitoringa (дата обращения: 28.11.2023).

5. Официальный сайт АО «Физтех-Энерго». URL: https://diora.pro (дата обращения: 28.11.2023).

6. Сравнение влияния облучательных приборов на рост и урожайность на примере огурцов сорта Мева F1 / Д. В. Былков, Д. А. Полторацкий, В. С. Солдаткин [и др.] // Фотоника. 2023. Т. 17, № 5. С. 408-419. DOI 10.22184/1993-7296.FRos.2023.17.5.408.418.

7. Лазарева А.О., Сайнакова А.А., Солдаткин В.С. Влияние освещения на рост томатов черри // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР. 2023. № 1–2. С. 86–89.

СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ САЙТА

Н.С. Миндигалеев, Р.А. Перов, ученики 11 класса, МАОУ СОШ № 7

г. Колпашево, mindigaleevkola@gmail.com, perovromanalex@gmail.com
Научные руководители: Т.А. Пшеничникова, учитель информатики СОШ № 7, Н.Н. Несмелова, канд. биол. наук, доцент каф. РЭТЭМ, ТУСУР

Проект ГПО школьников – Компьютерное моделирование

В работе рассматриваются основные понятия веб-разработки, сравниваются доступные технологии создания сайта, приводятся результаты анкетирования старшеклассников
Ключевые слова: *программирование, сайт, HTML, CSS*

Востребованность услуг по созданию сайтов растет вместе с развитием Интернет-пространства. В сети Интернет очень много информации на любую тему, в том числе на тему создания сайтов. Но обычному пользователю придётся потратить много времени, чтобы найти из всего предложенного то, что отвечает его требованиям.

Целью данного исследования стал анализ информации по созданию сайтов с целью разработки рекомендаций и алгоритма для желающих этим заняться.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

– изучить теоретический материал по созданию сайтов, рассмотреть, сравнить и проанализировать различные технологии создания простого сайта;

– выбрать самый простой способ создания сайта и выделить основные этапы, подготовить демонстрационный материал по каждому этапу на примере создания простого сайта;

– провести опрос с целью оценить востребованность разработки алгоритма создания сайта;

– разработать алгоритм по созданию сайта для начинающих.

Веб-сайт – это интерактивная веб-страница или набор страниц, которые содержат информацию, изображения, видео и другие мультимедийные элементы, доступные через интернет. Есть, как минимум, три подхода к разработке собственного сайта: написать проект с нуля на HTML, CSS и Javascript [1]; собрать его на конструкторе сайтов [2]; запустить через CMS-систему [3].

Первый вариант создания сайтов – самый трудоёмкий из всех. Плюсы этого вариант: сайт будет полностью в твоём распоряжении, функциональность ограничена только фантазией и навыками разработчика, сами навыки совершенствуются в процессе создания сайта, можно обойтись без вложения финансовых ресурсов. Минусы этого способа: требует много времени, готовый сайт сложно выложить в открытый доступ в Интернете.

Второй вариант – использовать конструктор сайта. Это платформы, созданные для того, чтобы обычный пользователь мог создать свой сайт, с помощью готовых шаблонов. В этом случае требуется гораздо меньше времени, не нужно разбираться в премудростях устройства сайта, можно сразу выложить готовый сайт в интернет. Этот способ больше подходит для начинающих разработчиков. Но у него есть и минусы: ограниченная функциональность, которую можно повысить за счет вложения денежных средств, фактически сайт вам не принадлежит. Для специалистов этот способ не слишком подходит.

Третий вариант – создать сайт через CMS-систему, своеобразный движок для интернет-ресурсов, с помощью которого можно их настраивать. Преимуществами такого подхода являются готовые модули и шаблоны, которые легко использовать, поэтому такой путь подходит для людей, далеких от программирования, а специалисты имеют возможность получить новые идеи, изучая код. Недостатками этого варианта можно считать ограниченный функционал и необходимость разбираться с особенностями кода всякий раз, когда изучаешь новую CMS.

Таким образом, из трех рассмотренных вариантов для начинающих разработчиков, которые хотят создать сайт, наиболее подходит второй способ: использование конструктора.

Основные этапы создания сайта с помощью конструктора: выбор конструктора сайтов, выбор стилистики и создание дизайна, информационное наполнение сайта, выбор домена, публикация сайта в интернете.

С целью выяснить, насколько востребован будет алгоритм создания сайта, мы провели анкетирования старшеклассников. Из 27 опрошенных все знают, что такое сайты, но 30% не могут сформулировать значение этого слова. При этом более половины респондентов (59%) задумывались над созданием собственного сайта. Однако 63% участников опроса никогда не пытались создать собственный сайт, еще 22% пытались, но потерпели неудачу. Только 15% имеют успешный опыт создания сайта. Многие участник (73%) хотели бы познакомиться с алгоритмом создания простого сайта.

Убедившись в том, что наша работа будет востребована, мы сформулировали основные этапы создания простого сайта с помощью конструктора и разместили этот алгоритм в интернете, на сайте, созданном с его помощью: https://createsiterandn.tilda.ws/ в конструкторе Tilda Publishing.

Таким образом, в результате проделанной работы нами был разработан алгоритм по созданию простого сайта на основе конструктора и разработали информационный сайт с описанием полученного алгоритма.

Литература

1. Миндигалеев Н.С. Путь к созданию сайта // Научная сессия ТУСУР-2023. Секция школьников «Открытия. Творчество. Проекты». Томск: ТУСУР, 2023. С. 172–173.

2. Фёдоров Д.А. Особенности использования современных конструкторов сайтов // StudNet. 2020. № 11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ispolzovaniya-sovremennyh-konstruktorov-saytov (дата обращения: 25.11.2023).

3. Иванищева А.А., Комилов Х.И., Гехаев М.Д. Анализ бесплатных популярных CMS платформ по созданию web-сайта // Инновационная наука. 2019. № 3. С. 37–39.

ЛЕЧЕНИЕ РПП У СПОРТСМЕНОВ

С.В. Морозова, ученица 11 «А» класса

г. Томск, МАОУ СОШ «Интеграция» Томского района,
sonaymorozova2006@gmail.com

Создание статьи и опроса, которые помогут выявить заболевание у спортсмена.

Ключевые слова: *расстройство пищевого поведения, симптомы, лечение*

Чтобы определить наличие заболевания, вам нужно пройти опрос, из которого будут следующие результаты:

1–5 баллов – спортсмен здоров;

6–10 баллов – следует обратиться к врачу;

11–12 баллов – требуется немедленное лечение

Расстройство пищевого поведения (РПП) – это группа патологических состояний, при которых человек переедает, сильно ограничивает себя в еде или испытывает эмоциональный дискомфорт из-за собственных пищевых привычек.

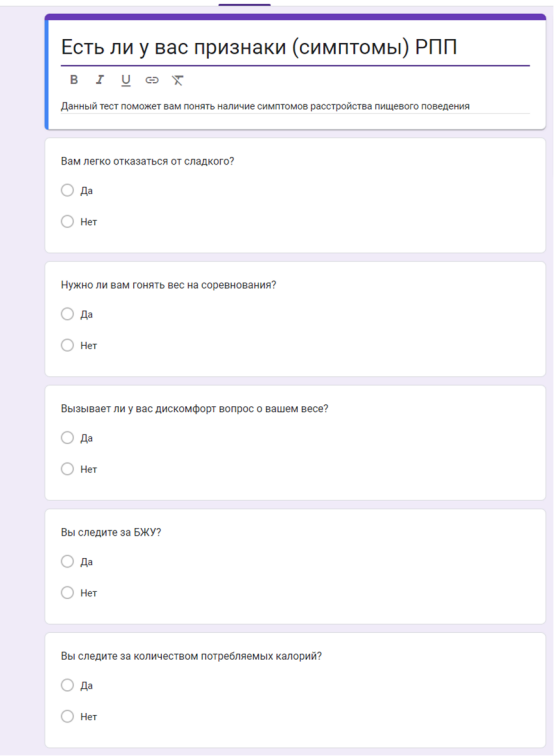
Особенно сильно РПП развито у спортсменов, ведь им нужно постоянно следить за своим питанием и весом. По результатам опроса: «Есть ли у вас признаки (симптомы) расстройства пищевого поведения?» у спортсменов из различных секций 79% имеют прогрессирующие признаки РПП. Многие спортивные секции в наше время не уделяют большое внимание психологическому здоровью своих спортсменов, поэтому многие не подозревают о том, что такие симптомы нужно незамедлительно лечить.

Симптомы РПП:

– навязчивые мысли о еде, весе, калориях, жире и прочих аспектах питания;

– избегание еды или отказ от приема пищи в обществе;

– переедание или голодание;



– провоцирование рвоты, употребление слабительных, диуретиков или других средств для очистки организма;

– чрезмерная физическая активность или избегание движения;

– неадекватная оценка своего тела или веса;

– низкая самооценка, депрессия, тревожность, вина или стыд;

– изоляция от окружающих, потеря интереса к жизни.

Если не работать со здоровьем спортсмена, то несерьезные симптомы могут перерасти в серьезное заболевание, которое включает в себя:

Нервную анорексию (НА) – сверхмалое потребление пищи, вследствие которого пациент имеет аномально низкую массу тела.

Нервную булимию (НБ) – чрезмерное потребление пищи, после чего следует этап очищения желудка или приём слабительных.

Переедание – потребление большого количества пищи за короткий промежуток времени.

Мышечную дисморфию (МД) – восприятие своего тела как слишком худого, слабого или обрюзгшего с последующей попыткой нарастить мышечную массу всеми доступными способами.

Пикацизм – употребление в пищу несъедобных веществ (например, земля или мел).

Избегание/ограничение приёма пищи (ИПП) – психическое расстройство, при котором теряется интерес к приёму некоторых видов пищи.

Все это может привести к тому, что спортсмен бросит профессиональный спорт и «замкнется в себе», а может и вовсе привести к суициду.

Лечение

Диагностика у психолога, благодаря ему можно определить тяжесть болезни.

Работа с самооценкой

Уменьшение стрессового фактора, который влияет на прогресс РПП.

Если расстройство пищевого поведения продолжает прогрессировать, обратиться к психотерапевту/психиатру.

Лечение в стационаре медицинского учреждения.

После пройденного лечения нужно заново учиться чувствовать голод и определять уровень сытости.

В такой момент, многие люди могут сдаться и снова погрязнуть в РПП. Но это лечение длительное, поэтому надо запастись немалым терпением и силой воли. Ни в коем случае нельзя сдаваться и бросать лечение.

Таким образом, расстройство пищевого поведения – очень страшное заболевание, которое человек может первое время не замечать. Своим проектом я хочу снизить процент заболевших, а также донести, что, будучи профессиональным спортсменом не нужно «терять голову» и гнаться за нездоровым весом. Ко всему нужно подходить с умом.

Литература

1. Попов Ю.В., Вид В.Д. Современная клиническая психиатрия. М. : Экспертное бюро, 1997.

2. Демурина Г. Правда ли стресс приводит к перееданию // Wonderzine. 2016. 24 октябрь. Центр профессионального лечения и реабилитации «Здравница».

3. Дорожевец А.Н. Искажение образа физического Я у больных ожирением и нервной анорексией : дис. … канд. психолог. наук., М. : МГУ им. М. В. Ломоносова, 1985.

4. Клиническая психиатрия / под ред. Т.Б. Дмитриевой. М. : ГЭОТАР Медицина, 1998.

5. Справочник по психиатри / под ред. А.В. Снежневского. М. : Медицина, 1985.

ОБЗОР ИГРОВЫХ МЕХАНИК АНАЛОГОВ В РАМКАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ BuyNOTsell

П.Е. Новиков, А.Д. Траховцов

с.Зоркальцево, Зоркальцевская МБОУ СОШ, NovikovPlaton07@gmail.com;
с. Мельниково, МКОУ «Шегарская СОШ № 2» antontrahovtsov@mail.ru
Научный руководитель: П.А Шелупанова, канд. экон. наук, доцент каф. ЭБ
Наставник: Д.А. Холодова, студент каф. ЭБ гр. 761-1

В современном мире технологические инновации и развитие информационных технологий играют ключевую роль в образовательном процессе. Игрофикация, или применение игровых подходов в образовании, становится все более популярным методом, способствующим повышению мотивации учащихся, улучшению усвоения знаний и развитию креативности.

Геймификация образовательного процесса – это внедрение в процесс обучения игровых элементов, которые смогут заинтересовать обучающихся, повысить их познавательную активность, интерес к дисциплине, развить новые навыки и умения.

В рамках творческого проекта было принято решение создать игру на экономическую тему.

Разработка игры – процесс трудоемкий, предполагает наличие разных ролей в группе: продюсер, сценарист, геймдизайнер, художник, программист, звукорежиссер, пост продакт, тестировщик. На начальном этапе мы не стали занимать определенные роли, а решили совместно проработать общую идею, продумать сценарий, сложность, уровневость, механику игры, систему стимулов.

Наша игра будет уникальной и оригинальной, однако мы также планируем включить в нее некоторые концепции и механики из других аналогичных игр. Игровая механика – это набор правил и взаимодействий, которые определяют игровой процесс игры. Далее приведен обзор игровых механик игр, в которые мы играли сами, и эти механики также могут быть использованы при проектировании игры BuyNOTsell в зависимости от сложностей уровней.

В игре Factorio игроку сначала приходится добывать ресурсы вручную, а по мере развития событий появляются возможности добывать их автоматически [1]. В игре присутствуют два типа ресурсов: возобновляемые и невозобновляемые. Например, сырая рыба добывается из озер и их количество определяется при генерации мира, что делает ресурсы невозобновляемыми до момента, когда игрок достигнет поздних стадий игры, включающих космические путешествия. Технически, отправка космического корабля для добычи рыбы с других планет делает рыбу возобновляемым ресурсом.

В игровом продукте Satisfactory, как и в Factorio, основной целью является автоматизация процессов производства [2]. Эта механика экономит время игрока при его продвижении по сценарию. Например, появляется возможность использовать дроны для уничтожения деревья, доставлять ресурсы по конвейеру и выполнять другие задачи.

В игре Mindustry наоборот игроку приходится одновременно заниматься добычей ресурсов и защитой от вражеских атак. Персонаж игрока неодушевлен, это корабль, который отвечает за строительство, «заботу» о базе и защите сборочных линий. Цель игры: добыча ресурсов при помощи специальных блоков, которые будут присоединяться к другим блокам при помощи транспортных линий для их обработки и доставки в ядро; благодаря чему будет развиваться ваша база, сборочная линия, а также боевая мощь и оборонительная способность.

В игре Spore игрок может развивать свою цивилизацию как при помощи мирной торговли с другими нациями, так и путем завоеваний. Игрок может развивать отношения и торговать, создавая дружественные союзы с другими

системами, или же стать диктатором, основав империю на страхе и уничтожении тех, с кем не удается договориться.

В игре DotA важной механикой является покупка и улучшение предметов [3]. Несвоевременная или нецелевая покупка или улучшение артефактов может привести к бедственным последствиям для персонажа игрока, например, приобретение Dragon Lance, увеличивающего дальность атаки, для героя ближнего боя будет бесполезным. Игра учит рационально использовать ресурсы, думать об эффективности принимаемых решений.

В Frostpunk отлично реализована концепция взаимодействия между игроком и неигровыми персонажами, их реакции на действия друг друга [4]. Например, народ может устроить бунт из-за слишком длительного рабочего дня, и игрок может принимать различные меры: увеличить рабочий день, что вызовет недовольство; ничего не делать, что также может усилить недовольство; или уменьшить рабочий день, что уменьшит недовольство, но снизит надежду на выживание. В игре важно учитывать не только экономические аспекты управления городом, но и мнение его жителей.

Capitalism – симулятор бизнеса, предоставляющий игроку возможность создать свое дело в любой отрасли, что позволяет исследовать практически безграничное разнообразие путей развития, будь то лесное хозяйство или металлургический сектор.

В Moonlighter совмещены элементы экшен-игр и игр с уклоном на экономическую составляющую. В этой игре игроку предстоит выступить в роли торговца ценностями в мире фэнтези. Игроку необходимо самостоятельно исследовать подземелья, добывать артефакты, оценивать и продавать их авантюристам, искателям приключений в фантазийном мире.

Геймплей указанных игр в основном фокусируется не на экономическом развитии, а скорее на физическом или технологическом прогрессе. Однако, предприятие или фирма тоже развиваются в сложных многофакторных условиях. Можно сказать, что предприниматель может играть роль стратега-в*о*йна за ресурсы в условиях конкурентной войны.

Мы рассмотрели уникальные игровые механики, которые могут быть адаптированы для использования в нашем проекте. Эти механики могут быть вдохновением для развития уникальных экономических систем в нашем проекте. Далее мы планируем изучить именно экономические игры и перейти к разработке своего собственного игрового продукта.

Литература

1. Factorio. URL: https://www.youtube.com/shorts/6pSOiVKA_FA .
2. Satisfactory. URL: https://www.satisfactorygame.com/.
3. DotA. URL: https://dota2.fandom.com/ru/wiki/Battle_Fury.

4. Frostpunk. URL: https://frostpunk.fandom.com/ru/wiki/%D0%9B%D1%8E%D0%B4%D0%B8.

ПРОЕКТ «ВЕРТОЛЁТ. РОБОЛЁТ»

А.С. Очередько, ученик 4 класса, МБОУ ДО ДДиЮ «Факел» г. Томска

Научный руководитель: Е.А. Бойкова, педагог дополнительного образования МБОУ ДО ДДиЮ «Факел» г. Томска
г. Томск, robot70@yandex.ru

В проекте изучается история создания вертолета, его характеристики и разновидности, а также создание винта и авторского проекта «Роболёт».
***Ключевые слова**: вертолёт, схема сборки винта из конструктора «Знаток», проект «Роболёт» из Lego EV3*

Актуальность темы вызвана интересом к современной технике и инновациям в области авиационных систем, а так же потребностью молодежи в творческой активности.

Цель проекта: Сформировать представление о развитии вертолетостроения, создать собственную модель винта из конструктора «Знаток», а также авторского проекта «Роболёт» на основе конструктора Lego EV3.

Задачи:

– изучить историю создания вертолетов, а также познакомиться с особенностями их строения;

– сконструировать модель винта из конструктора «Знаток»;

– сконструировать авторскую модель робота «Роболёт».

Вертолет – это уникальный летательный аппарат, способный вертикально взлететь и садиться на небольшую площадку, висеть в воздухе, осуществлять горизонтальный управляемый полет, в том числе в разных направлениях – вперед, назад, боком, совершать виражи и другие фигуры пилотажа.

Вертолет способен нести груз или пассажиров.

Скорость полета вертолета составляет до 350 км/час.

Грузоподъемность – до 40 тонн.

История создания вертолетов. Первый прототип вертолета был нарисован великим итальянским художником и изобретателем Леонардо да Винчи. В 80-х годах XV века он сделал рисунок прообраза вертолета с архимедовым винтом.

В 1754 году великий русский ученый и естествоиспытатель Михаил Ломоносов изобрел и построил «аэродинамическую машинку», работавшую по принципу вертолета с соосными винтами.

Поистине эту машинку можно считать первым русским вертолетом.

Особенности строения Вертолета. Подъемная сила вертолета создается при помощи несущего винта, который приводится в действие одним или несколькими моторами. Автомат перекоса обеспечивает управление горизонтальным и вертикальным перемещением вертолёта, а также его наклоном по крену и тангажу.

Вертолеты различают по количеству несущих винтов:

– одновинтовые вертолеты с рулевым винтом;

– двухвинтовые вертолеты.

– одновинтовые вертолеты с рулевым винтом. Чтобы удержать вертолет в равновесии, был сконструирован хвостовой винт. Этот винт не давал вертолету вращаться вокруг своей оси в момент старта и полета.

Двухвинтовые вертолеты: винты двухвинтового вертолета вращаются в разных направлениях, а в некоторых схемах и в разных плоскостях. Положительной стороной этой схемы вертолёта является большой объём грузового отсека.

Современные вертолеты

Во всем мире хорошо известны вертолеты двух российских конструкторских бюро:

– Михаила Леонтьевича Миля;

– Николая Ильича Камова.

Модель винта на основе конструкторе «Знаток». На основе конструктора «Знаток» (рисунок 1) мною была собрана модель винта вертолета, благодаря которой винт взлетает вверх и объясняет принцип полета вертолёта.

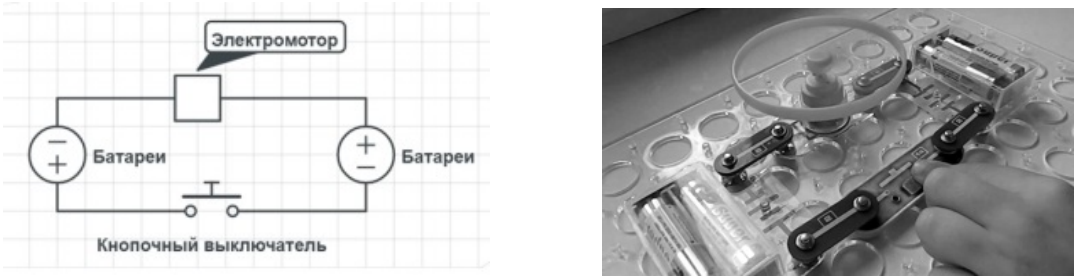


Рисунок 1 – Схема сборки винта «Знаток»

Авторский проект «Роболёт»

Техническое описание проекта: Робот сделан на основе Lego Mindstorms EV3 (рисунок 2).

Основные детали робота:

– блок EV3 – 1 шт.;

– средний мотор – 4 шт.;

– датчик касания – 4 шт.;

– используемые передачи в роботе: ременная передача – 1 шт. (для открывания дверей);

– угловые – 4 шт. передачи (для вращения винта), червячная – 1 шт. (приводит в движение крылья для стабилизации полета; шестереночная – 1 шт. (для вращения винта).

Особенности «Роболета»:

Роболет оснащен автоматической, складной дверью расположенной в задней части робота. Все движимые части «роболета», могут запускаться независимо друг от друга, а также одновременно, путем нажатия на разные датчики касания. Для стабилизации полета у роболёта есть дополнительные крылья впереди конструкции.



Рисунок 2 –
Модель «Роболёт»

Литература

1. Кто изобрел вертолет? История изобретения винтокрылой машины. URL: https://смог-помог.рф/kto-izobrel-vertolet/ (дата обращения: 01.03.2023).

2. Евстигнеев А.А., Ященко А. Как человек научился летать: энциклопедия. М. : Капитал, 2016. 48 с.

ФИТОМОДУЛЬ С АВТОПОЛИВОМ

А.А. Панчева, О.О. Еремина, ученицы 11 Techno класса

г. Томск, МАОУ Школа «Перспектива», pancheva.nastya@gmail.com, lesyagoos@gmail.com
Научный руководитель: А.В. Функ, учитель информатики

Вследствие ухудшения экологии люди стараются держать дома растения. Фитомодуль поможет автоматизировать процесс ухода за ними. Мы решили разобрать его устройство и создать свой с целью экономии средств.
***Ключевые слова**: фитомодуль, Arduino Uno, автополив*

В современном мире, вследствие технического прогресса, ухудшается экология. От нее зависит здоровье человека, поэтому многие люди стараются держать дома цветы, одним из вариантов для этого является фитомодуль. А создание его своими руками позволяет обеспечить его всем необходимым в зависимости от индивидуальных потребностей, а также сэкономить средства.

Цель проекта: создать фитомодуль с автополивом при помощи среды разработки Arduino IDE и недорогих материалов.

Задачи проекта

1. Проанализировать варианты корпусов и кодов для автополива фитомодуля.

2. Сделать корпус фитомодуля и написать код для системы автополива.
3. Объединить корпус и автополив.

Основная часть

Фитомодуль – устройство для вертикального озеленения, которое содержит вертикальное основание, средство крепления, систему автополива.

Каркас фитомодуля

Существуют два основных вида каркаса фитомодуля [1]:

Каркас горшечной или цельной системы. Состоит из контейнеров с растениями или представляет собой систему из полок-ярусов (рисунок 1) [2].

Каркас войлочной конструкции. Состоит из матерчатого основания, закрепленного на каркасе, и в котором создаются прорези и углубления для растений (рисунок 2).



Рисунок 1 – Каркас горшечной или цельной системы



Рисунок 2 – Каркас войлочной конструкции

Моделирование каркаса фитомодуля

Существует два способа моделирования деталей:

Аддитивный способ моделирования деталей. Основан на создании физического объекта по электронной геометрической модели путем добавления материала [3].

Субтрактивный способ моделирования деталей. Основан на создании физического объекта за счет удаления лишнего материала.

Система автополива фитомодуля

Способы полива растений в фитомодулях (рисунок 3):

– капельный автоматический полив. Раствор подается через систему трубок, подведенных к растениям;

– реверсивный проточный автоматический полив. Осуществляется через форсунки (устройство для пульверизации жидкости), расположенные вверху [1].

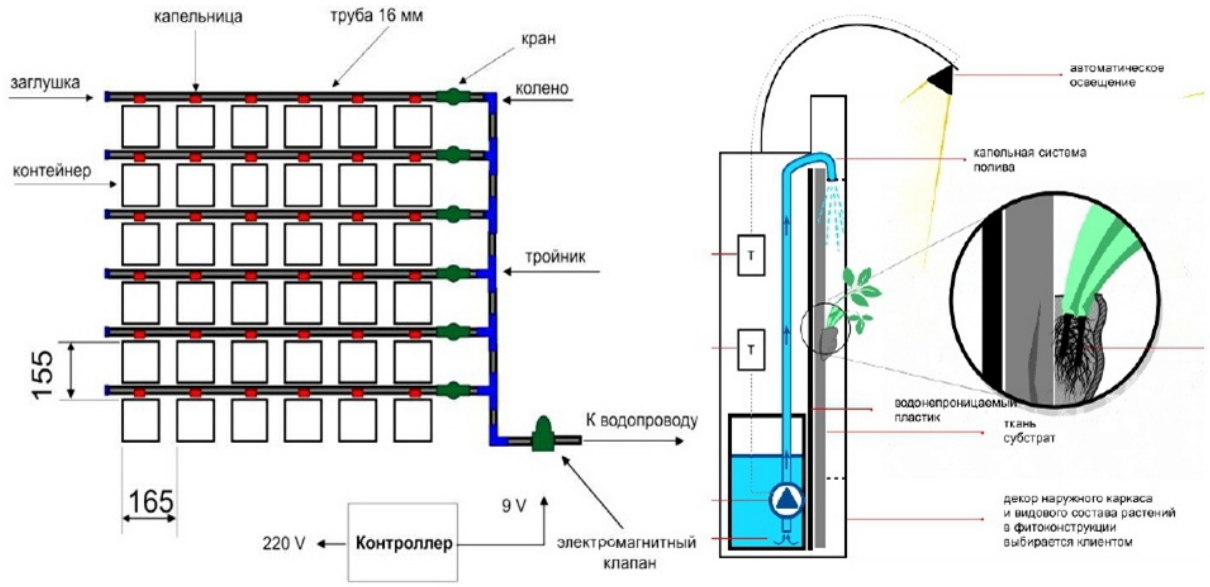


Рисунок 3 – Способы полива растений в фитомодулях

Среда разработки Arduino

Arduino – аппаратно-программное средство с загрузчиком, который позволяет загружать свою программу в микроконтроллер без использования других программаторов. Преимущества Arduino: техническое оснащение; удобная среда разработки; открытость программного кода; доступность.

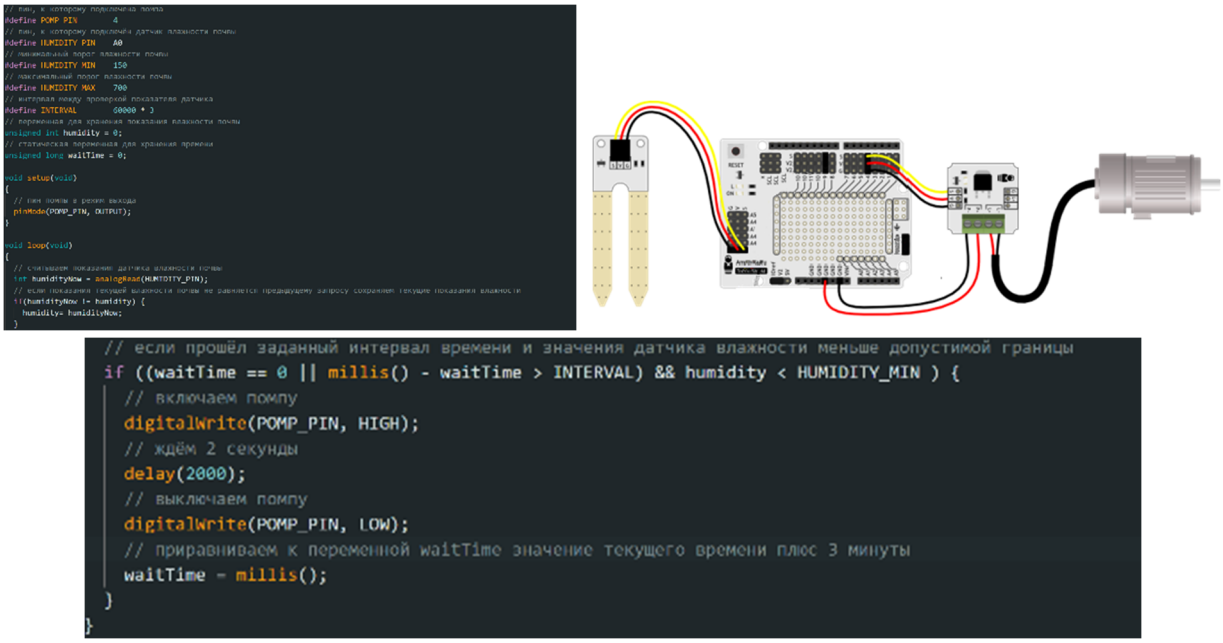
Ход работы

Было принято решение использовать субтрактивный способ моделирования. Были закуплены фанера, цветочные горшки, канистра, грунт (керамзит). Из листа фанеры толщиной 10 мм был выпилен щит основания размером 96 на 43 см. На нем произведена разметка положения будущих упоров под горшки и определены размеры этих упоров. 6 упоров были выпилены из фанеры и прикручены при помощи саморезов к щиту основания, под расположения канистры и насосов был сконструирован ящик со сдвижным верхом и прикреплен к щиту основания. После окончательной сборки элементов корпус был окрашен в черный цвет.

Для сборки автополива нужны: микроконтроллер, датчик влажности почвы, плата расширения Troyka Shield, водяная помпа, силовой ключ Troyka, блок питания, соединительные провода. Система включает полив растений, если влажность стала ниже порогового значения. Порог влажности почвы и время, на которое необходимо включать режим полива, обозначены в программе. Значение отслеживается при помощи датчика влажности почвы.



Рисунок 4 – Процесс создания корпуса



```
// если прошёл заданный интервал времени и значения датчика влажности меньше допустимой границы
if ((waitTime == 0 || millis() - waitTime > INTERVAL) && humidity < HUMIDITY_MIN ) {
  // включаем помпу
  digitalWrite(POMP_PIN, HIGH);
  // ждём 2 секунды
  delay(2000);
  // выключаем помпу
  digitalWrite(POMP_PIN, LOW);
  // приравниваем к переменной waitTime значение текущего времени плюс 3 минуты
  waitTime = millis();
 }
}
```

Рисунок 5 – Код и схема для системы автополива

Итоговый продукт

После объединения корпуса с системой автополива фитомодуль был готов.



Рисунок 6 – Фитомодуль с автополивом

Литература

1. Лазаренко О.В., Монич С.А., Чулкова К.В. Особенности вертикального озеленения инетрьера // Вестник Полоцкого гос. ун-та. Серия F. Строительство. Прикладные науки. 2018. № 8. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36386805 (дата обращения: 15.02.2023).

2. Сухарева К.О. Фитомодули в дизайне интерьера // Наука через призму времени. 2020. № 8. С. 33–35. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43799406 (дата обращения: 19.04.2023).

3. Басгаль В.В. Аддитивные технологии в техническом творчестве, или как создать собственное роботехническое устройство // Горизонты образования : Междунар. науч.-практ. конф., 21 апр. 2022. Омск, 2022. С. 96–98. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=49743132 (дата обращения: 18.05.2023).

ПРОЕКТ «АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ЛИЧНОСТИ В ИНТЕРНЕТЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ЛИЧНОГО БРЕНДА В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ»

А.А. Панчева, 11 класс, МАОУ школа «Перспектива»

pancheva.nastya@gmail.com
Научный руководитель: Д.А. Похлебаев, студент каф. АОИ

Статья посвящена анализу поведения известной личности как инструменту исследования формирования личного бренда в современном цифровом пространстве. В эпоху социальных сетей и онлайн-коммуникаций, создание и продвижение личного бренда стало важным аспектом профессионального развития. Проблема, над которой в статье проведена работа - разработка стратегии эффективного использования контент-анализа для укрепления личного бренда.

Ключевые слова: *интернет-источники, личный бренд, цифровое пространство*

Цель проекта: повышение узнаваемости и доверия к личному бренду в цифровом пространстве через анализ интернет-источников и оптимизацию контента.

Задачи проекта:

– Изучение теоретические основы личного бренда и методов исследования.

– Изучение предпочтений целевой аудитории.

– Анализ собственного контента на предмет соответствия интересам аудитории.

– Коррекция контент-стратегии с учётом полученных данных.

Личный бренд представляет собой уникальные характеристики, ценности, и навыки, которые помогают человеку выделиться и создать узнаваемость,

формируя позитивное восприятие о себе и устанавливая связи с целевой аудиторией. Цифровое пространство, объединяющее платформы и социальные сети, становится источником информации, обмена и взаимодействия. Личный бренд формируется и адаптируется в цифровом, позволяя лучше понять аудиторию и формировать гармоничные взаимоотношения. В эпоху цифровизации личный бренд становится неотъемлемой частью профессионального роста и распознаваемости человека. Разнообразные инструменты исследования помогают анализировать и развивать личные бренды в цифровом пространстве, в числе которых: анализ социальных медиа, мониторинг упоминаний в интернете, опросы и интервью с целевой аудиторией. В данной статье акцент делается на методе изучения интернет-источников. Личный бренд — это узнаваемое имя, ассоциируемое с определёнными навыками и опытом. Примеры в журнале «Forbes» иллюстрируют, как личный бренд проявляется через публикации о достижениях, вкладе в индустрию и социальном воздействии. Илон Маск – один из наиболее узнаваемых предпринимателей нашего времени, и его личный бренд тесно переплетается с брендами его компаний, таких как «SpaceX», «Tesla», «Neuralink» и «Boring Company».

Приведём несколько ключевых аспектов, которые способствовали развитию личного бренд Илона Маска:

– Открытость и прямота: Маск известен своей открытостью в социальных сетях, особенно на Twitter, где он часто вступает в диалог с подписчиками, делится новостями и даже мемами, что делает его более доступным и человечным в глазах аудитории.

– Личное участие в проектах: Маск не просто лицо компании, он непосредственно участвует в разработке продуктов и управлении проектами, что показывает его глубокую вовлечённость и страсть к своему делу.

– Развитие личного бренда Илона Маска – это не просто результат его бизнес-успехов, но и отражение его уникальной личности, общения с общественностью и стремления изменить мир к лучшему. Главные факторы, влияющие на личный бренд: авторитетность, консистентность и взаимодействие с аудиторией.

Анализ сайтов показывает, что наибольшее влияние на развитие личного бренда оказывает регулярное создание качественного контента и активное участие в профессиональных сообществах.

В завершении исследования, приведём рекомендации:

– для укрепления личного бренда рекомендуется строить коммуникацию на принципах прозрачности и добавления ценности, акцентируя внимание на своих уникальных качествах и компетенциях;

– используйте аналитические инструменты для отслеживания вовлеченности и реакции аудитории на различные типы контента;

– анализируйте популярные запросы и темы в вашей нише, чтобы создавать актуальный контент;

– подстраивайте тон и стиль сообщений под предпочтения вашей аудитории, опираясь на результаты анализа.

В процессе написания статьи, я глубже погрузилась в понимание важности аналитики контента для создания успешного имиджа в цифровом пространстве. Мне стало ясно, что для того, чтобы выделиться и стать заметным среди множества других личных брендов, необходимо не только создавать качественный и интересный контент, но и постоянно анализировать его взаимодействие с аудиторией. В процессе исследования я узнала о различных инструментах, которые помогают определить, какие посты наиболее эффективны и почему. Работа над статьёй научила меня важности глубокого понимания аудитории и способов взаимодействия с ней, что обязательно пригодится мне в будущем для развития собственного личного бренда.

Проект подходит к концу. Можно с уверенностью сказать, что он результативен и даже успешен.

Литература

1. Келлер К. Стратегический брэнд-менеджмент создание, оценка и управление марочным капиталом : пер. с англ. 2-е изд. М. : Издательский дом «Вильяме», 2005. 704 с.

2. Личный бренд: создание и продвижение (пошаговая инструкция) : сайт Агрегатора сервисов IN-SCALE. URL: https://in-scale.ru (дата обращения: 25.11.2023).

3. Elon Musk: сайт Forbes. URL: https://www.forbes.com (дата обращения: 26.11.2023).

4. Илон Маск: история успехов и поражений гения современности : сайт Joy-pup. URL: https://joy-pup.com (дата обращения: 26.11.2023).

5. Довжик Г.В., Довжик В.Н., Мусатова С.А. Теоретико-методологические аспекты формирования персонального бренда в цифровой среде : материалы статьи по специальности «СМИ (медиа) и массовые коммуникации».

ТЕПЛОВОЙ НАСОС КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ СОЗДАНИЯ КОМФОРТНОГО МИКРОКЛИМАТА В ЖИЛЫХ ДОМАХ

Д.О. Чеботарев, ученик 11 класса

г. Юрга, МБОУ СОШ № 10
Научный руководитель: Н.Н. Несмелова, канд. биол. наук, доцент каф.РЭТЭМ ТУСУР

Рассматривается проектировка создания отопления дома методом теплового насоса для домов площадью 60м², а также выбор хладагента для заливки в контур. Показано, какие расчеты нужно производить при проектировании теплового насоса, а также какие материалы выбрать для строительства.
Ключевые слова: *тепловой насос, хладагент, теплый пол, отопление жилого помещения*

В настоящее время в большем количестве квартир и частных домах используются радиаторные батареи, они хорошо обогревают дома и квартиры малых площадей, однако большую площадь они прогревают плохо и хоть воздух в самом помещении получается относительно тёплым, пол остается плохо прогретым и холодным. Существует хорошее решение данной проблемы, «Тепловой насос для отопления дома», так как данная система отопления покрывает полностью весь пол.

Тепловой насос – это повышающий трансформатор теплоты, устройство, которое забирает тепло из окружающей среды и передаёт его в систему отопления и горячего водоснабжения. При работе теплового насоса энергия тратится не на нагрев теплоносителя, а на перекачку и преобразование тепла из окружающей среды в дом.

Виды тепловых насосов:

– аэротермальные (воздушные) – берут тепло из воздушной среды;

– геотермальные – берут тепло из земли;

– акватермальные (водные) – берут тепло из водной среды(рек, озёр, подземных вод и т. д.).

Тепловые насосы экономичные и безопасные, поэтому это хорошая замена систем отопления жилых домов, не смотря на то, что тепловые насосы обширно распространены по всему миру, в России у них, гораздо меньшее развитие, так как при использовании теплового насоса нужно решать проблемы, требующих специальной квалификации.

К проблемам, не дающим развиться тепловым насосам, можно отнести:

– большое разнообразие зон климата;

– высокие материальные расходы на начальном этапе.

Также ниже перечислены причины возможных поломок:

– высокое давление в компрессоре;

– высокая температура в компрессоре.

Итак, начнем делать расчеты, на обогрев 1 м^2 такого дома приходится тратить около 100 Вт тепла. Таким образом, для отопления дома 60 м^2 понадобится:

Q = 60 × 100 = 6 кВт тепловой энергии.

Делаем выбор на тепловой насос «ТеплоДаром» (L-024-WLC) с тепловой мощностью W = 7,7 кВт. Компрессор потребляет N = 2,5 кВт электроэнергии.

Перейдем к расчету коллектора:

На глубине более 10 м температура земли держится на +10 °С весь год. Значит, эффективность вертикального коллектора более высока – с 1 м^2 удается получить до 50 Вт тепла. Грунт влажный осадочный, поэтому принимаем тепловую мощность грунта *p* = 50 Вт/м.

При бурении скважин требуется соблюдать правило: расстояние между скважинами не должно быть менее 5 м.

Формула для расчета мощности коллектора:

$$Qk = W – N = 7,7 – 2,5 = 5,2 \text{ кВт}.$$

Формула для расчета длинны коллектора:

$$L = Qk / p = 5200 / 50 = 140 \text{ м}.$$

Значит, для установки коллектора нужно пробурить две скважины глубиной 70 м. В них потребуется погрузить две *U*-образные петли в каждую из скважин, для этого потребуется купить 4 × 140 = 560 м труб.

Далее найдем длину трубки, которая будет укладываться в доме по формуле:

$$L=S/n \times 1,1 + k$$

где L – искомая длинна труб для укладки на пол; S – площадь пола на которой будет лежать трубка; *n* – шаг укладки (расстояние между трубками); 1,1 – коэффициент 10%-го запаса на изгибы; k – удаленность коллектора от контура (должно быть учтено расстояние до контура на подаче и обратке).

Шаг укладки по общепринятым нормам должен составлять *n* = 15 сантиметров для избегания теплопотерь.

Скважины стоит бурить примерно в пяти метрах от дома, длина трубки до контура на подаче составляет 10 метров и на обратке столько же (т. к. дом площадью 60м^2 по стандарту имеет ширину 6 метров, а длину 10 метров), длину трубки на подачу и обратку следует брать по длине помещения. Значит, удаленность коллектора от пола составляет k = 25 метров.

Таким образом:

$$L = 60 / 0,15 * 1,1 + 25 = 465 \text{ метров трубки}$$

Есть два способа укладки труб водного теплого пола — «змейка» и «улитка».

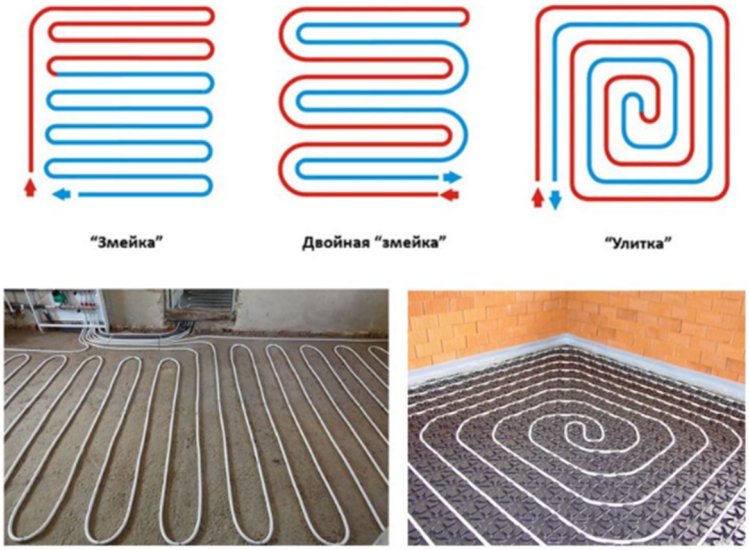


Рисунок 1 – Примеры схем укладки теплового контура в доме

Схему укладки теплового контура выбираем «улиткой» (т.к. это обеспечивает равномерное распределение температуры по поверхности пола).

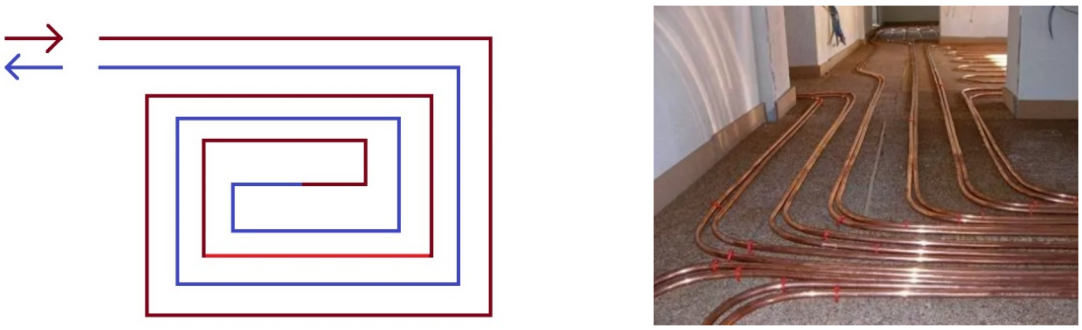


Рисунок 2 – Схема укладки теплового контура в обогреваемом помещении

Дальнейшие исследования будут связаны с разработкой модели выбора хладагента, материалов трубки, а также расчетом объёма трубки.

Литература

1. Microclimat.pro. URL: https://microklimat.pro/otopitelnoe-oborudovanie/otopitelnye-pribory/teplovoj-nasos-dlya-otopleniya-doma.html (дата обращения: 18.11.2023).

2. Совет инженера. URL: https://sovet-ingenera.com/otoplenie/teply-pol/raschyot-trub-dlya-tyoplogo-pola.html#i (дата обращения: 21.11.2023).

3. indClimat.ru. URL: https://indclimat.ru/raschet-moshhnosti-teplovogo-nasosa-dlya-doma-printsip-dejstviya-oborudovaniya-i-konkretnye-primery-vychislenij/ (дата обращения: 18.11.2023).

4. Копп О.А., Семененко Н.М. Геотермальное отопление. Тепловые насосы. // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017.

5. Лунева С.К., Чистович А.С., Эмиров И.Х. К вопросу применения тепловых насосов // Журнал «Технико-технологические проблемы сервиса». 2013.

6. Руководство по применению тепловых насосов с использованием вторичных энергетических ресурсов и нетрадиционных возобновляемых источников энергии / Г.П. Васильев, Л.В. Хрустачев, А.Г. Розин [и др.] // Правительство Москвы Москомархитектура. ГУП «НИАЦ», 2001.

ПРИМЕНЕНИЕ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON С ЦЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ КВАДРОКОПТЕРОМ МОДЕЛИ TELLO

С.В. Саленков, А.Д. Штейников

г. Томск, МАОУ СОШ № 33, МАОУ «Малиновская СОШ» Томского района
saterdebfyry@gmail.com, lexahteinikov@gmail.com

Роль квадрокоптера в современном мире довольно велика. Данный вид БПЛА (беспилотного летающего аппарата) является наиболее компактным и широко применяется в различных областях с целью мониторинга за объектами исследования. Например, квадрокоптеры применяются для обнаружения очагов пожара, управления дорожным движением, осуществления фотосъёмки объекта с определённой высоты. Основной целью данной работы является ознакомление с квадрокоптером модели Tello, изучение его конструкции, устройств и их функций. Ещё одной главной задачей исследования является осуществление управления квадрокоптером с помощью программирования. В качестве языка программирования для написания кода будет рассмотрен Python.
Ключевые слова: *квадрокоптер Tello, компоненты квадракоптера, основы Python, Pycharm*

Ryze Tech Tello Boost Combo представляет собой миниатюрный квадрокоптер, который используется не только с целью проведения воздушной съёмки, а также он способен помочь разобраться в строении и функционировании других БПЛА. Данная модель квадрокоптера предусматривает наличие системы визуального позиционирования, а также оснащена бортовой камерой.

Рассмотрим основные характеристики квадрокоптера Tello. Преимуществом данного аппарата является наличие таких функций, как автоматический взлёт и посадка на руку – ***Bounce Mode*** [1]. Технология ***EZ Shots*** позволяет делать запись коротких видеороликов, а также фиксировать кадры исследуемых объектов. Максимальная длительность полёта данного аппарата не превышает 13 минут, а максимальная скорость достигает 8 м/с [1].

Технические характеристики Tello:

– масса – 87 г;

– диапазон рабочих температур – от 0 до 40 градусов по Цельсию;

– рабочая частота – от 2,4 до 2,5 ГГц;

– видеосъёмка в HD разрешении [1].

Внешний вид данного БПЛА изображен на рисунке 1. В таблице 1 приведена подробная характеристика каждого из компонентов квадракоптера Tello [1].

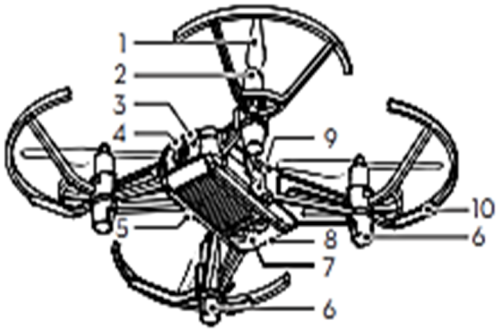
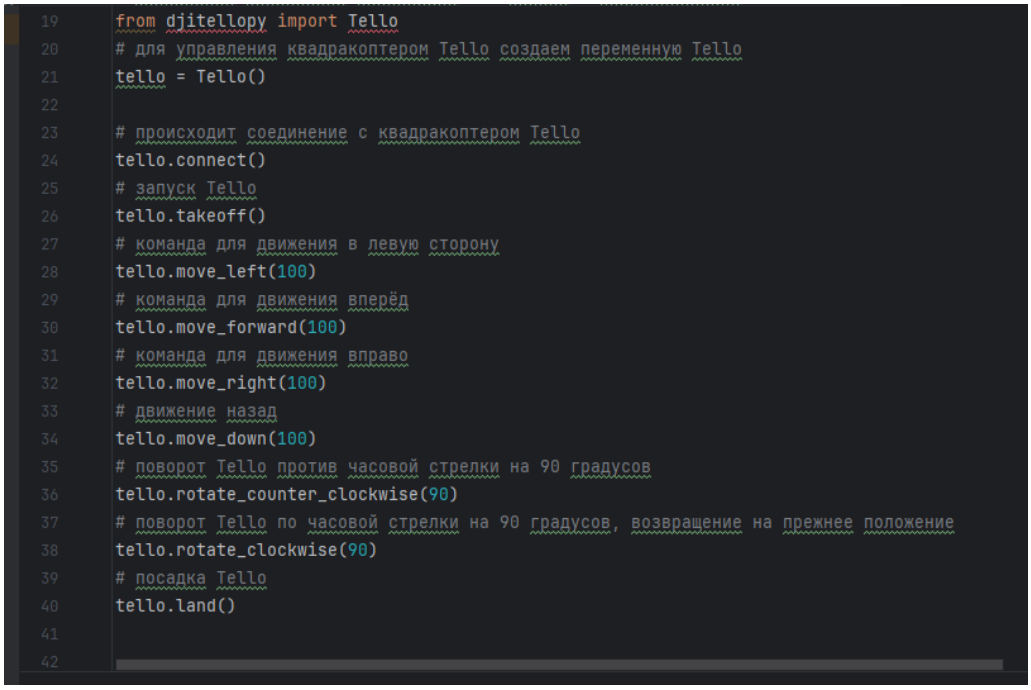


Рисунок 1 – Строение квадрокоптера

Таблица 1 – Компоненты квадрокоптера и их функции

№	Компонент	Характеристика
1	Пропеллер	Создаёт подъёмную силу с помощью двигателя. Он непосредственно влияет на то, как себя будет вести квадрокоптер в воздухе
2	Электродвигатель	Преобразует электрическую энергию в механическую, чтобы заставить пропеллеры двигаться
3	Индикатор состояния дрона	Сообщает о состоянии системы управления квадрокоптером
4	Камера	Используется для получения различных фотографий и видео
5	Кнопка питания	Служит для включения и выключения квадрокоптера
6	Антенны	Передают и принимают сигналы для дальнейшего их использования
7	Система визуального позиционирования	Осуществляет навигацию квадрокоптера в пространстве
8	Аккумулятор Flight Battery	Устройство для накопления энергии с целью её последующего использования
9	Порт Micro-USB	Нужен для зарядки квадрокоптера. Также с его помощью можно подключиться к компьютеру для дальнейшей работы с данным аппаратом
10	Защита пропеллеров	Позволяет уменьшить риск причинения травмы человеку и предотвращает повреждения пропеллеров при воздействии на него внешних факторов или посторонних объектов

Приведём код на языке Python, с помощью которого осуществляется запуск квадрокоптера и его полёт по заданному маршруту. В данном случае, задача заключалась в движении квадрокоптера по траектории «квадрат». Код написан в среде PyCharm. Для работы с квадрокоптером неободимо подключить библиотеку djitellopy, которая позволяет использовать ряд команд с целью управления квадрокоптером. Код программы представлен на рисунке 2.



```
from djitellopy import Tello
# для управления квадракоптером Tello создаем переменную Tello
tello = Tello()

# происходит соединение с квадракоптером Tello
tello.connect()
# запуск Tello
tello.takeoff()
# команда для движения в левую сторону
tello.move_left(100)
# команда для движения вперёд
tello.move_forward(100)
# команда для движения вправо
tello.move_right(100)
# движение назад
tello.move_down(100)
# поворот Tello против часовой стрелки на 90 градусов
tello.rotate_counter_clockwise(90)
# поворот Tello по часовой стрелки на 90 градусов, возвращение на прежнее положение
tello.rotate_clockwise(90)
# посадка Tello
tello.land()
```

Рисунок 2 – Код, осуществляющий движение квадракоптера Tello по траектории «квадрат»

По завершении работы была изучена модель квадрокоптера «Tello», а именно, составляющие его компоненты и их роль в функционировании БПЛА. Также изучили один из способов работы с Tello – написание кода на платформе PyCharm. Данная платформа позволяет создавать программы на языке Python. Выбор языка обоснован за счёт лёгкого обучения и визуального восприятия кода, удобного синтаксиса и его применения во многих профессиональных областях. Были изучены основные команды, позволяющие производить запуск квадрокоптера и направлять его по назначенным траекториям. Данная модель БПЛА была рассмотрена в связи с перспективой его развития и применения во многих отраслях и сферах: начиная от сельского хозяйства и заканчивая правоохранительными органами. Улучшая её, можно не только получить улучшенную версию аппарата, но и получить хорошего помощника в различных аспектах жизни.

Литература

1. Инструкция по эксплуатации DJI Ryze Tello Boost Combo. URL: краткое руководство пользователя. URL: https://dzen.ru/a/YuAG2ajpd18h-7R5https://cyberleninka.ru/?/= (дата обращения: 25.10.2023).

ТИПИЧНЫЕ ПСИХИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ И ИХ ОСОБЕННОСТИ У СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОДАРЕННОСТЬЮ

И.Д. Кирюшова, ученица 9 класса

г. Славгород, МБОУ «СОШ № 10», kiryushova.i@inbox.ru
Научный руководитель: О.И. Теобальдт, учитель истории и обществознания МБОУ «СОШ №10», г. Славгород;
Б.А. Вайцель, педагог дополнительного образования КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22»

Целью работы является исследование типичных психических состояний и их особенностей у старших школьников с интеллектуальной одаренностью. Для исследования используется следующий комплекс методов: теоретический анализ литературных источников по исследуемой проблеме, тестирование, анализ результатов тестирования и матриц опрашиваемых. Практическая значимость исследовательской работы заключается в том, что исследования и результаты данной работы могут использоваться на уроках обществознания, на занятиях психологии, а также могут помочь при работе школьного психолога с одаренными детьми. По результатам социологического исследования были сделаны выводы о связи типичных психических состояний и одаренности. Будут разработаны практические рекомендации, направленные на оказание помощи психологам при работе с одаренными детьми.

Ключевые слова: *психические состояния, типичные психические состояния, интеллектуальная одаренность, особенности психических состояний*

Психическое состояние – это отражение личностью ситуации в виде устойчивого целостного синдрома (совокупности) в динамике психической деятельности, выражающегося в единстве поведения и переживания в континууме времени [1].

Одаренность – системное, развивающееся в течение жизни качество психики, которое определяет возможность достижения человеком более высоких, незаурядных результатов в одном или нескольких видах деятельности по сравнению с другими людьми.

В МБОУ «СОШ № 10» обучаются 72 старшеклассника. Была проанализирована таблица реальных достижений. Было выявлено, что интеллектуальные достижения имеют 19 школьников старших классов, что составляет 26%

от общего числа старшеклассников. В работе в эмпирическом исследовании будет принимать участие группа старшеклассников (26%), имеющие реальные интеллектуальные достижения.



Рисунок 1 – Классы психических состояний

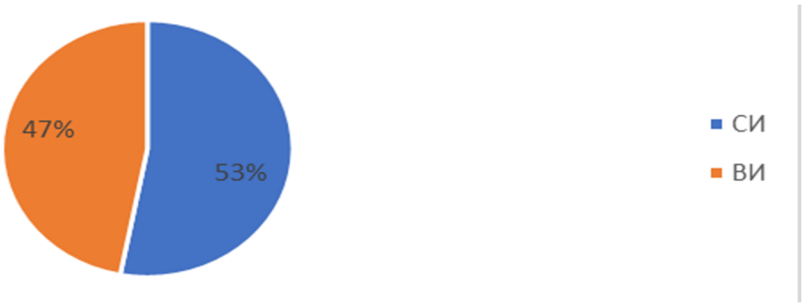


Рисунок 2 – Процентное соотношение старшеклассников,
в зависимости от реальных достижений

Тест Г. Айзенка (1970) в адаптации Ф.Д. Горбова (1972) «Тесты интеллекта» использовался для оценки интеллектуальных способностей. У половины опрашиваемых уровень интеллекта высокий – 47%. Количество респондентов с средним уровнем интеллектуального развития составляет 53%.

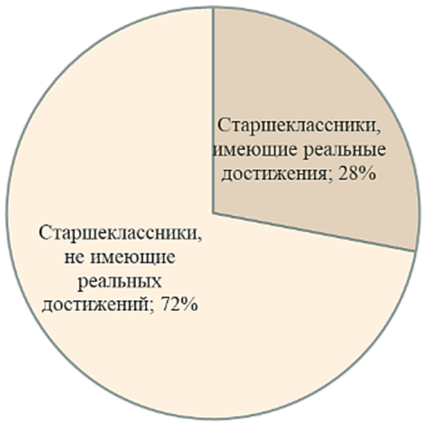


Рисунок 3 – Распределение групп старших школьников, имеющих реальные достижения
по уровню интеллекта согласно методике Г.Айзенка
в адаптации Ф.Д. Горбова «Тесты интеллекта»

Опросник личностных творческих характеристик Ф. Вильямса (1980) в адаптации Е.Е. Туник (2003) позволил вывить уровень креативности. Респонденты со средним интеллектуальным развитием разделились на две подгруппы. У первой подгруппы (70%) показатель креативности находится на среднем уровне (в границах от 51 до 83 единиц). Вторая подгруппа (30%) по результатам показала низкие результаты креативности. Респонденты с высоким уровнем интеллектуального развития также поделились на две подгруппы: 66,6% со средним уровнем креативности и 33,3%, которые показали низкий уровень креативности [2].

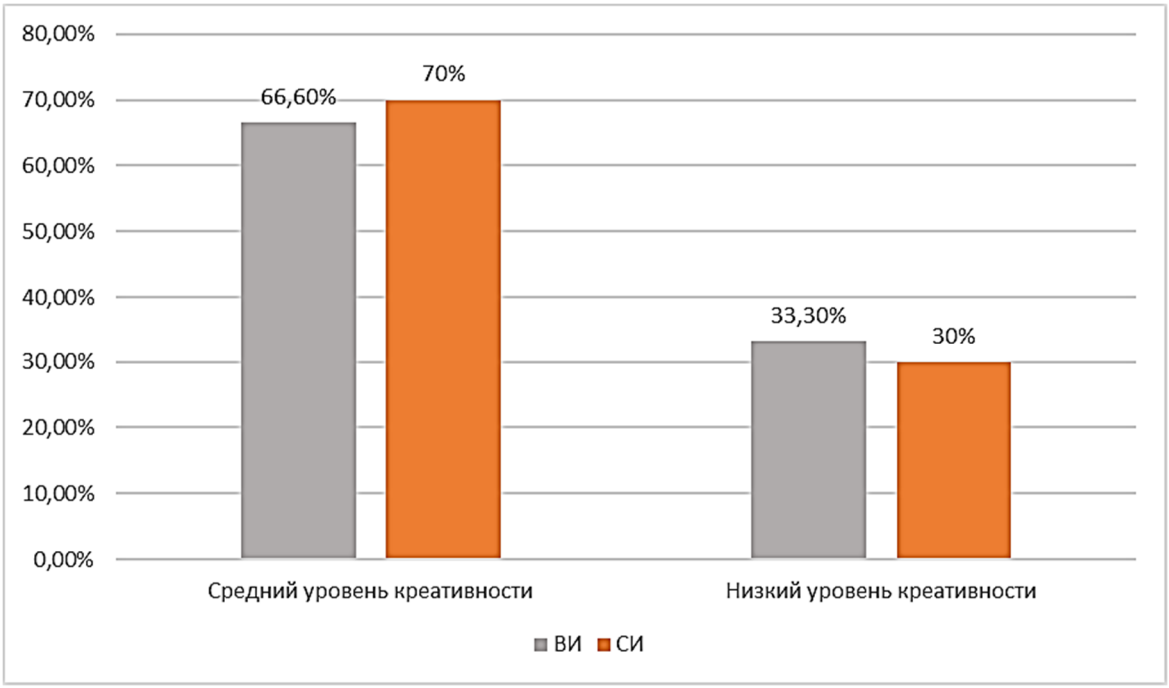


Рисунок 4 – Диаграмма уровня креативности у старших школьников, имеющих реальные достижения согласно опроснику личностных творческих характеристик Ф. Вильямса (в адаптации Е.Е. Туник)

Индексы психических состояний измерялись по методике А.О. Прохорова «Рельеф психических состояний» (1980). Респонденты со средним уровнем интеллекта имеют сильно выраженное внимание. Особенности представления, воображение и речь выражены средне. У отвечающих выше среднего развиты осознанность восприятия и мышление. Средний уровень имеют память, ощущение, эмоциональные процессы и волевые процессы.

У респондентов с высоким уровнем интеллектуального развития очень слабо выражены ощущения и волевые процессы. Более сильный уровень имеют память, мышление, речь, эмоциональные процессы и внимание. Самый высокий уровень показали воображение, осознанность восприятия и особенности представления.

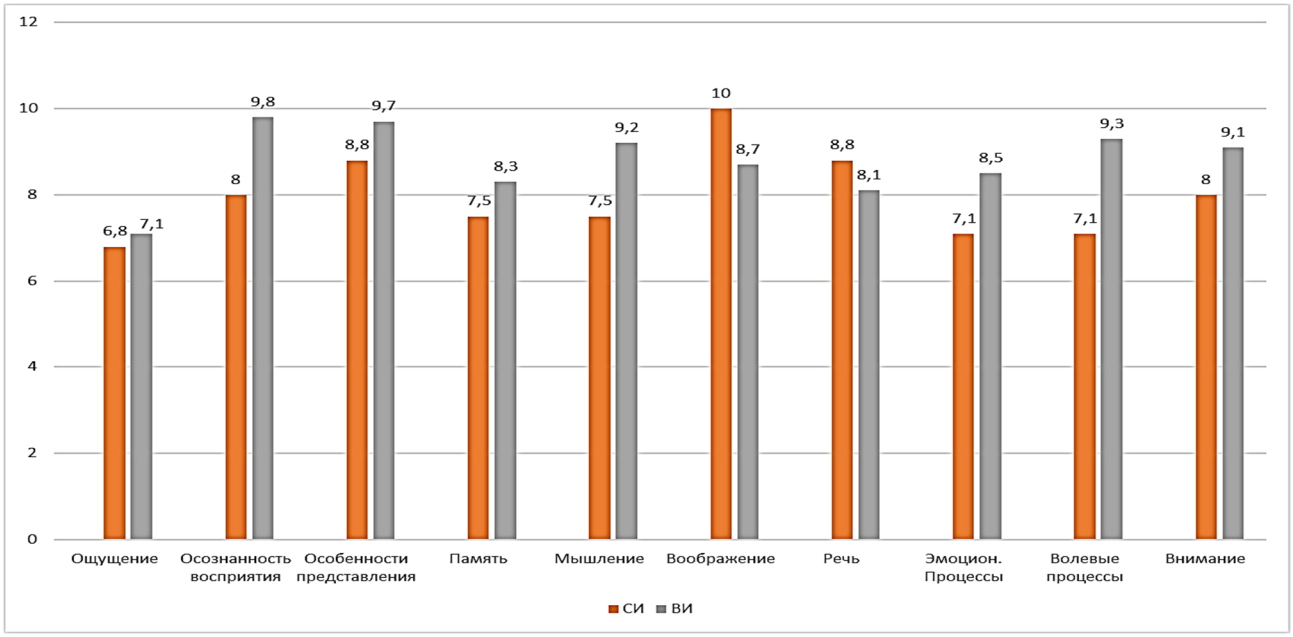


Рисунок 5 – Индексы показателей психических процессов
по методике А.О. Прохорова у старшеклассников,
имеющих реальные достижения

Литература

1. Прохоров А.О. Неравновесные психические состояния и их характеристики в учебной и педагогической деятельности // Вопросы психологии. 1996. № 4. С. 32–43 : табл. Библиогр.: с. 43.

2. Богоявленская Д.Б., Шадриков В.Д. Рабочая концепция одаренности. 2-е изд., расш. и перераб. М., 2003. 34 с.

ОТНОШЕНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ФЕНОМЕНУ «ПРАВОВОЕ»

Р.А. Третьяков, ученик 10 класса

г. Славгород, МБОУ «СОШ №10», romatretakov02@gmail.ru
Научные руководители: О.И. Теобальдт, учитель истории и обществознания МБОУ «СОШ №10» г. Славгорода,
Б.А. Вайцель, педагог дополнительного образования КГБУ ДО «Детский технопарк Алтайского края «Кванториум.22»

Актуальность данной работы заключается в том, что правовая культура, в ее самом широком смысле, является одним из способов описания относительно устойчивых образцов юридически ориентируемых общественных отношений. В условиях существующей государственно-правовой действительности представляется особо важным распространение среди школьников правовых знаний

для построения правового государства и активного функционирования гражданского общества.
Целью исследования является изучение отношения старших школьников к феномену «правовое».
Практическая значимость исследовательской работы заключается в том, что результаты исследования на уровне школы могут быть использованы на уроках права, обществознания, классных часах.
Ключевые слова: *феномен «правовое», правовая культура, правовой нигилизм, правовой инфантилизм, правовой реализм, правовой скептицизм, правовой конформизм. Правовой фетишизм*

Этап 1 – Распределение обучающихся старшеклассников по профилям обучения

В МБОУ «СОШ № 10» реализуются программы правового и медицинского профилей обучения. Исходя из профиля обучения все респонденты были разделены на две группы: старшие школьники правоведческой направленности (67%) и старшие школьники медицинской направленности (33%).

Этап 2 – Исследование отношения к праву у старших школьников

На втором этапе применялась методика Д.С. Безносова «Отношение к праву». Методика позволяет измерить различные виды отношения к праву, как к проявлению правового сознания. Данные по каждому респонденту были обработаны и внесены в таблицы, посчитаны средние значения по каждой шкале в двух группах респондентов, сведены в диаграмму.

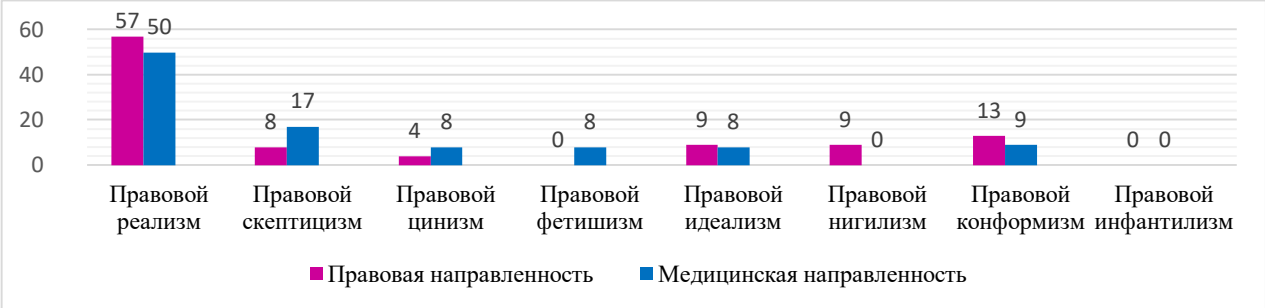


Рисунок 1 – Отношение к праву как проявление правового сознания старших школьников

Сделаны следующие выводы.

1. Среди респондентов правового и медицинского профиля преобладает правовой реализм. Результаты варьируются от 50% до 57%.

2. Среди правового профиля преобладает правовой конформизм (13%), а среди медицинского профиля правовой скептицизм (17%)

3. В правовом профиле нет правового фетишизма, а в медицинском профиле нет правового нигилизма.

4. Правовой идеализм у респондентов правового и медицинского профиля не имеет существенной разницы (от 8% до 9%), как и правовой цинизм (от 4% до 8%)

5. К правовому инфантилизму среди старшеклассников правоведческой и медицинской направленности никто не относится.

Этап 3 – Проведение ассоциативного эксперимента и семантического анализа представлений старших школьников о феномене «правовое»

На третьем этапе старшеклассникам необходимо было привести не более 5 ассоциаций к прилагательному «правовое». С результатами вы можете ознакомиться в приложении. Этот метод направлен на выявление ассоциаций у старшеклассников, сложившихся в их предшествующем опыте.

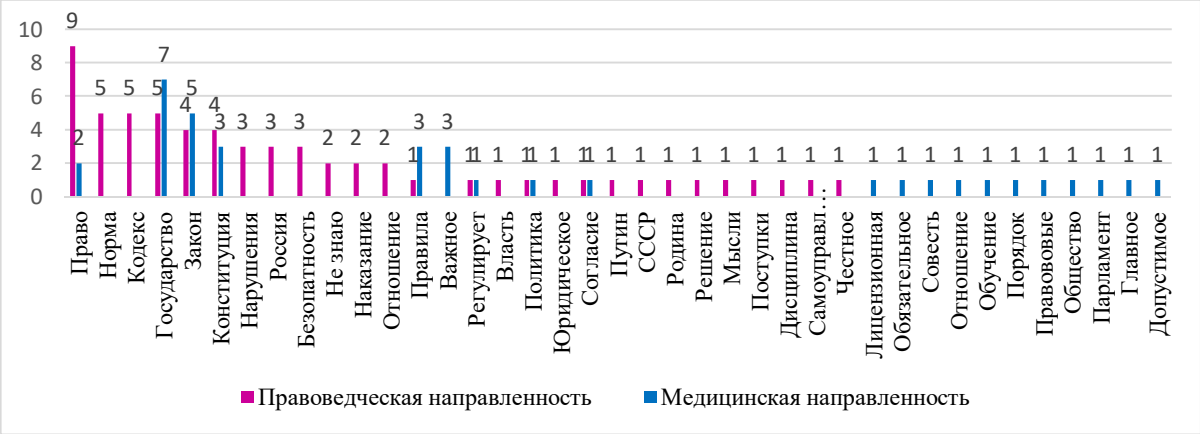


Рисунок 2 – Результаты ассоциативного эксперимента среди старших школьников

Были сделаны следующие выводы.

1. Среди респондентов правового профиля преобладает ассоциация «право» (9), а среди медицинского профиля «государство» (7).

2. Минимальный разрыв количества слов у двух групп набрали следующие ассоциации: закон (4:5), Конституция (4:3) и правила (1:3).

3. Одинаковое число ассоциаций набрали «регулирует», «согласие» и «политика» – 1:1.

4. Респонденты правоведческого профиля привели только одну ассоциацию с большим отрывом, когда у другой группы было ноль слов: важное (3), а медицинский профиль 8 ассоциаций: норма и кодекс (5), нарушение, Россия и безопасность (3), не знаю, наказание и отношение (2).

5. Все остальные ассоциации не имеет пару и были приведены один раз, например: Путин, СССР, лицензионное, обязательное и т.д.

Этап 4 – Изучение социальных аксиом старших школьников

На четвёртом этапе респонденты проходили методику «Социальные аксиомы» А.М. Татарко и Н.М. Лебедева, предназначенная для изучения социальных аксиом.

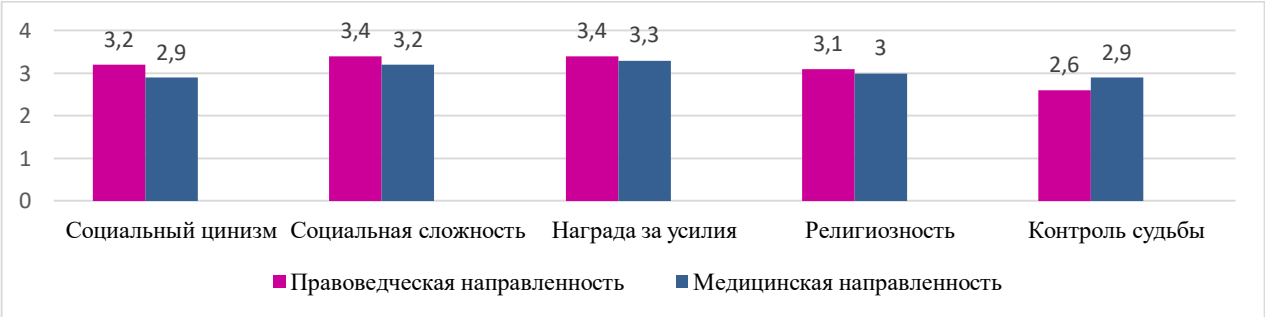


Рисунок 3 – Результаты измерения методики «Социальные аксиомы» А.М. Татарко и Н.М. Лебедева

Сделаны следующие выводы.

1. Среди респондентов правовой направленности преобладает социальная сложность и награда за усилия (3,4), а в медицинской направленности только награда за усилие (3,3).

2. Минимальный результат правовая группа набрала в контроле за судьбой (2,6), а медицинская группа в социальном цинизме и контроле за судьбой (2,9).

3. Из результатов видно, что между двумя группами наибольший отрыв находится в социальном цинизме (от 2,9 до 3,2) и в контроле за судьбой (от 2,6 до 2,9).

Таким образом, для респондентов правового и медицинского профиля преобладает правовой реализм (результаты варьируются от 50% до 57%). Среди правового профиля преобладает правовой конформизм (13%), а среди медицинского профиля правовой скептицизм (17%). Правовой фетишизм встречается только у респондентов медицинского центра. Таким образом, гипотезы были частично подтверждены, а частично опровергнуты.

Ассоциативный эксперимент и семантический анализ показал, что респонденты двух групп воспринимают право через правило, законы, нормативно-правовые категории, что соотвествует нормативистскому подходу интерпретации права.

Показатели по социальным аксиомам «Социальный цинизм», «Социальная сложность», «Награда за усилия», «Религиозность» выше у респондентов правового центра, а по социальной аксиоме «Контроль судьбы» у медицинского центра.

Литература

1. Власова О.И. Проблема правопонимания в современной юридической литературе // Вестник ТГУ. 2010. № 8.

2. Горбатенко Г.В. Проблема типологии правопонимания в современной теории права // Вестник ВИ МВД России. 2021. № 1.

3. Нечаев А.Н. Основные типы правопонимания по академику В.С. Нерсесянцу // Вестник ТГУ. 2010. № 7.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО СПЕКТРА СВЕТОДИОДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РЫБ

Е.И. Нижевич, магистрант каф. РЭТЭМ, А.Е. Ипатова

г. Томск, ТУСУР ekaterinanizevic@gmail.com
Научный руководитель: Е.И. Нижевич, магистрант каф. РЭТЭМ

Свет играет важную роль в жизни и развитии многих видов живых организмов, обитающих во всех экосистемах. В зависимости от видового разнообразия рыб, влияние света, также будет различным для определенного вида. Световой режим влияет на множество признаков живых организмов. Сегодня при помощи светодиодов создаются различные светотехнические устройства, а также приманки для ловли рыб. В данной статье рассматривается влияние различного спектра свечения на рыб.
Ключевые слова: *светодиоды, свет, рыбы, аквариум, спектр освещенности, искусственное освещение*

Свет оказывает достаточно большое влияние на поведение и развитие рыб. С помощью же электронных световых приманок может осуществляться в первую очередь, промышленный лов морской рыбы, кальмаров. Доказано, что приспособления, которые излучают свет эффективно воздействуют на подводных обитателей. Неравнодушными к свету являются палтус, треска, лососи, зубатка и многие другие. Речная рыба тоже, как оказалось, не равнодушна к свету. Сетчатка глаза некоторых рыб, например, судака содержит светоотражающий пигмент, который в свою очередь усиливает чувствительность сетчатки в несколько раз. Отражая свет назад, этот пигмент еще раз возбуждает зрительные клетки, позволяет видеть в почти полной темноте и на глубине [1].

Многие рыбы, как пресноводные, так и морские, обладают цветовым зрением, которое может превосходить человеческое. В результате, чтобы понять поведенческие задачи, которые дает зрение, включая выбор партнера, кормление, агонистическое поведение и маскировку, мы должны смотреть на мир глазами рыбы. Это включает в себя количественную оценку изменчивой световой среды под водой и ее различных влияний на зрение. Нам также необходимо охарактеризовать зрительную чувствительность, окраску рыб и поведение по отношению к обоим этим факторам. За последние несколько лет все более широкий набор методов, включая усовершенствованную фотографию, погружные спектрофотометры и генетическое секвенирование, привел нас от разумных догадок к чему-то более близкому к разумным гипотезам [2].

Спектральные характеристики зрительных органов являются основным фактором, определяющим реакцию на свет. Для изучения максимума поглощения света фоторецепторами и определения их чувствительности к нему был взят полосатый оплегнат Oplegnathus fasciatus, уже приспособленный к полной темноте. Ультрафиолетовый спектроколлорический анализ показал максимум поглощения зрительного пигмента при длине волны 500 нм. Анализ позволил идентифицировать три зрительных пигмента с длинами волн 425, 520, 585 нм. На основе этих данных были построены монохроматические светодиодные модули с различными длинами волн (фиолетовый 405 нм, синий 465 нм, голубой 505 нм, зеленый 530 нм, красный 655 нм). Наибольшую чувствительность фоторецепторы показали при освещении голубым светодиодом, далее зеленый, синий, фиолетовый, красный [3].

В работе [4] проанализированы и приведены следующие данные о влиянии интенсивности света, фотопериодизма на рост и развитие рыб. Определено, что именно условия освещения играют важную роль в выращивании рыбы. Более отчетливо это можно проследить в вариантах освещения с красным, синим и зеленым спектром. Для определенного вида рыб характерен свой наиболее благоприятный диапазон освещенности, при котором наблюдается улучшение жизнедеятельности рыб и различных функций их организма. Низкая же освещенность оказывает крайне негативное влияние на рост и развитие рыб.

В работе [5] приведены результаты исследований влияния освещенности светового спектра на рост реакцию и стресс рыбок гурами. Рыбы содержались в прозрачных аквариумах с цветовыми спектрами: желтым, красным, синим и белый был контрольным. В течении трех месяцев наблюдали за влиянием различного света на массу, длину и темпы роста, параметры были у всех не значительно отличимые. Выявлено, что рыбы, находившиеся, при желтом освещении были менее подвержены стрессу и были более упитанные. Большему стрессу и меньшей массе были подвержены рыбы с красным освещением.

В работе [6] изучено влияние постоянной и переменной освещённости на мальков осетра. Скорость роста мальков повышалась при освещенности от 30 до 800 лк, дыхание становилось интенсивнее, потребление кислорода и корма, так же увеличивалось, но при этом снижался кормовой коэффициент и расход кислорода на прирост. У мальков с переменной освещённостью с определённой амплитудой увеличивались темпы роста, расход кислорода снижался и усвоение пищи было лучше.

Таким образом, влияние различных цветовых спектров светодиодного излучения на рыб носит разнообразный характер.

Литература

1. Электронные приманки для рыбы. URL: https://manrule.ru/primanki-i-nazhivki/elektronnye// (дата обращения: 15.11.23).

2. Colours and colour vision in reef fishes: Past, present and future research directions / N.J. Marshall, F. Cortesi, F. de Busserolles [et al.] // Journal of Fish Biology. 2019. P. 5–38.

3. Spectral sensitivity and photoresponse in the rock bream Oplegnathus fasciatus and their relationships with the absorption maximum of the photoreceptor / ang J.-C., G.E. Noh, Y.-R. Kim [et al.] // Fish Physiology and Biochemistry, 2019. P. 1759–1769.

4. Влияние света на рост и развитие рыб / В.А. Власов, Н.И. Маслова, С.В. Понамарёв [и др.]. Изд-во Вестник АГТУ, 2013. С. 24–34.

5. Хейдарнеджад М.С., Фатоллахи М., Хошками М. Влияние освещенности различного цветового спектра на рост и реакцию на стресс жемчужного гурами. Изд-во вопросы ихтиологии, 2017. 736 с.

6. Ручин А.Б. Влияние постоянной и переменной освещенности на рост, физиологические и гематологические показатели мальков сибирского осетра. Изд-во зоологический журнал, 2008. С. 964–972.

ПРОЕКТ «АНАЛИЗ ПРОЯВЛЕНИЯ ИМИДЖА ТУСУРа»

Д.А. Ядыкин, У.Р. Клецко, ученики 8 класса

г. Томск, МАОУ «СОШ № 40», МАОУ «СОШ № 49»,
yadikinDeniss@yandex.ru, u.kletsko@mail.ru
Научный руководитель: Д.А. Похлебаев, студент каф. АОИ

Для большинства школьников изучение информации о вузах, а также поступление в них, кажутся чем-то не понятным и не интересным, хотя получение высшего образования является неотъемлемой частью жизни каждого человека. Наша цель – проанализировать проявления имиджа одного из основных томских университетов – ТУСУРа, и дать рекомендации по улучшению имиджа и по повышению привлекательности вуза для школьников и абитуриентов.

Ключевые слова: *имидж, ТУСУР, абитуриент, привлекательность*

Задачи

1. Теоретические основы и информация ТУСУРе.

2. Анализ активности ТУСУРа с начала учебного года по сравнению с другими университетами г. Томска: ТГУ и ТПУ.

3. Анализ отзывов о ТУСУРе в интернете.

На основе полученных данных выявить рекомендации для ТУСУРа по улучшению имиджа и повышению привлекательности для школьников и абитуриентов.

ТУСУР – самый молодой из томских университетов, но никогда не был в тени. Созданный во времена прорыва в космос, бурного развития электронно-вычислительной техники, новых средств связи и радиоэлектроники вуз с первых лет своего существования находился на острие научно-технического прогресса.

Наиболее схожими вузами с ТУСУРом по специальностям являются ТГУ и ТПУ в г. Томске. Рассмотрим, как университеты представлены в интернет-пространстве, какую информацию они дают пользователям. Для этого выделим критерии сравнения: доступность информации; положительные отзывы; количество студентов, проходящих обучение; количество мероприятий. Результаты представим в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение томских вузов в интернет-пространстве:

Вуз/ критерий	Доступность информации	Положительные отзывы	Количество студентов	Количество мероприятий
ТУСУР	Сайт менее интерактивный, но гораздо больше достижений и новостей	«Здравствуйте. Советую всем у кого нет времени, поступайте в ТУСУР на ФДО. Отличный вуз, отличные преподаватели! И это не пустые слова, сейчас я прохожу практику, скоро госэкзамены. Преподаватели за эти годы, всегда шли на встречу. И я уверен, что сдам экзамены и получу заветный диплом!»	15000+	Много событий, как и для студентов так и для школьников
ТГУ	Сайт сделан неплохо, информации много вся нужная	«Отличный институт, преподаватели всё подробно объясняют. Подача материала качественная. Из стен института выходят опытные специалисты»	15000+	Событий для школьников меньше, событий для студентов примерно столько же
ТПУ	Сайт сделан хорошо, но информации мало	«Отличный вуз, архитектура здания способствует духовному и умственному развитию, в таком месте третьего не дано»	11500+	Много конференций, но мало событий для школьников

Также, для более ясной картины, проведём анализ отзывов об университетах на трёх разных сайтах: 2gis.ru, vuz.edunetwork.ru, yandex.ru. Можно выделить две

части: положительные и отрицательные. Большинство отзывов на рассмотренных сайтах оказались положительными. Отрицательные отзывы говорят о плохом отношении преподавателей к студентам. Положительные же говорят о хорошем уровне образования.

Проведя анализ, авторами статьи выявлены рекомендации для повышения интереса у школьников и абитуриентов к ТУСУРу. В интернет-пространстве требуется более ясное раскрытие следующих тем:

– интересная информация о факультетах и направлениях (меньше текста, больше инфографики);

– информация о преподавателях – важная часть, поскольку будущему студенту важно знать, кто его будет учить;

– факты о студенческой жизни, возможностях обучения в ТУСУРе;

– информация о внеучебной деятельности – чем можно заниматься кроме учёбы.

Литература

1. Информация абитуриенту: сайт для абитуриентов ТУСУРа. URL: https://abiturient.tusur.ru (дата обращения: 26.11.2023).

2. Томский политехнический университет: сайт ТПУ. URL: https://tpu.ru (дата обращения: 26.11.2023).

3. Томский государственный университет: сайт ТГУ. URL: https://www.tsu.ru/ (дата обращения: 26.11.2023).

4. Карта городов России. URL: https://www.2gis.ru (дата обращения: 26.11.2023).

5. Вузы России. URL: https://www.vuz.edunetwork.ru (дата обращения: 26.11.2023).

6. Поисковая система. URL: https://www.yandex.ru (дата обращения: 26.11.2023).

ГОЛОГРАФИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ

А.А. Ящук, обучающийся кружка «Проектная деятельность»

с. Каргасок, МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ», Lozovek@bk.ru
Научный руководитель: А.Г. Захаров, педагог ДО

Данный проект представляет собой разработку действующей модели объёмно-пространственного дисплея с низким потреблением электроэнергии и возможностью визуализации статичной информации в пространстве. При подключении питания, пропеллер начинает вращаться. Магнит, находящийся на одной из лопастей пропеллера, при прохождении над сенсором, создает магнитное поле, которое способствует замыканию контактов в сенсоре. Питание поступает на контроллер, с которого в определенный период выдается серия электрических импульсов под крутящий момент. При вращении лопастей с управляемыми светодиодами, расположенными на конце одной из лопастей перпендикулярно последней, возникает яркое трехмерное изображение.
***Ключевые слова**: Arduino UNO.*

Цель: создать действующий макет голографического дисплея.

Задачи:

1. Знакомство с аналогами и принципом их действия.
2. Проектирование корпуса для макета.

Основная часть:

Знакомство с аналогами и принципом их действия (таблица).

Проектирование корпуса для модели [3]:

1. Проектирование платформы для установки электронного модуля и кронштейна.
2. Проектирование кронштейна для крепления макета.
2. Проектирование платформы для крепления плавающего контакта.
3. Проектирование платформы для крепления двигателя.
4. Проектирование муфты для соединения двигателя с пропеллером.
5. Проектирование платформы для крепления светодиодного табло.

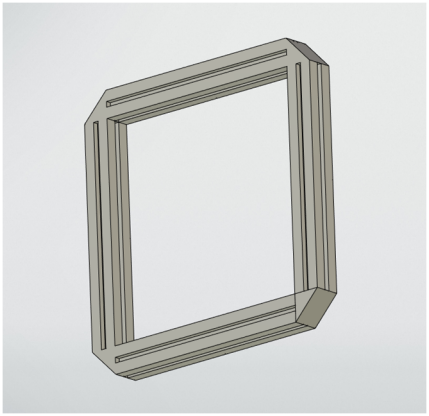


Рисунок 1 – Рамка макета

Аналоги	Технические характеристики	Принцип действия	Преимущества	Недостатки
Светодиодная RGB матрица 64×32[2] (Обычная светодиодная матрица)	Разрешение 64×32; Размер 256×128×15 мм; Номинальная мощность 20 W; Входное напряжение 5 V, 4 A; Розничная стоимость 1590 рублей	К матрице подключается контроллер, который подаёт электрические импульсы на сдвиговые регистры, которые в свою очередь управляют светодиодами и задают им определённый цвет [1]	Цветное изображение; Высокая контрастность изображения; Возможность крепления к любой стене	Высокое энергопотребление; Необходимость во внешнем мощном контроллере
Голографический вентилятор HolloFly[3]	Разрешение: 512×224; Диаметр 42 см; Номинальная мощность: 10–15 W; Входное напряжение 12 V 3A, Розничная стоимость 9000 рублей	С контроллеров выдаётся серия электрических импульсов под крутящий момент. При вращении лопастей с управляемыми светодиодами по всей длине лопастей возникает яркое трёхмерное изображение	Высокий уровень контрастности. Цветное изображение. Возможность крепления к стене. Яркое трёхмерное изображение. 3D-Голографический проектор воспроизводит в виде голограммы любой предмет, текст, логотип, видео и фото [2]	Низкий угол обзора. Высокая себестоимость
Объёмно-пространственный дисплей (собственная разработка)	Разрешение: 56×80; Размер изображения: 15 на 15×25 см. Номинальная мощность: 9,2 ватт; Входное напряжение 12 V 0,5 A. Розничная стоимость 3142 рубля	С контроллер выдаётся серия электрических импульсов под крутящий момент на сдвиговые регистры, далее на светодиоды. При вращении лопастей с управляемыми светодиодами, расположенными на конце одной из лопастей перпендикулярно последней, возникает яркое трёхмерное изображение	Большой угол обзора. Низкая себестоимость. Низкое потребление электроэнергии. Высокий уровень контрастности. Яркое трёхмерное изображение. 3D-Голографический проектор воспроизводит в виде голограммы любой предмет, текст, логотип	

Выводы, заключения. Таким образом, в настоящей работе проведено сравнение параметров существующих аналогов голографического дисплея и разработаны детали корпуса макета.

Литература

1. Голография. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F (дата обращения: 22.11.23).

2. Светодиодная RGB матрица 64×32. URL: https://amperka.ru/product/rgb-led-matrix-64x32 (дата обращения: 22.11.23).

3. Голографический вентилятор HolloFly. URL: https://holofly.ru/gologra ficheskie-ventilyatory/holofly-fa42/ (дата обращения: 22.11.23).

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ АСИММЕТРИЧНОГО ШИФРА RSA

А.А. Золотов, ученик 10 класса

г. Томск МАОУ Лицей № 51 г. Томска, zolotovartur007@gmail.com
Научный руководитель Ю.П. Немчанинова, преподаватель информатики, МАОУ лицей № 51 г. Томска

Проект посвящен для тренировки расшифровки асимметричного шифра RSA; понять, как работает шифр и где он используется в интернете.
Ключевые слова: *асимметричный шифр RSA, криптография, программа-тренажер*

В современном мире без интернета никуда, люди могут в пару нажатий позвонить или написать человеку, который находится далеко от него. Но мало кто задумывается, что их сообщения могут перехватить хакеры, и информация, которая предназначалась одному человеку, достанется и тем, кто его перехватил. Но к счастью для нас – все сообщения шифруются, и хакеру достается непонятный набор символов, вместо нормального сообщения. Для этого можно сказать спасибо криптографии, которая шифрует наши данные. По школьной программе нас знакомят лишь с шифром Цезаря, который вряд ли используются в шифровании из-за своей простоты. Поэтому я создал программу-тренажер, которая покажет, как работает один из шифров использующий до сих пор – RSA.

В работе поставлены следующие цели:

– понять, как работает шифр RSA;

– узнать, какие математические расчёты понадобятся для проекта.

Задачи проекта

1. Написать программу-тренажер для шифра RSA.

RSA (аббревиатура от фамилий Rivest, Shamir и Adleman) – это асимметричный криптографический алгоритм, который использует открытый и закрытый ключи для шифрования и расшифровки данных. Сейчас RSA используется: в схемах цифровой подписи и для защиты программного обеспечения. Также она является базовой частью HTTPS протокола, используется в открытой системе шифрования PGP и иных системах шифрования.

Рассмотрим работу шифра RSA. Для этого нам нужно знать, как работает: функция Эйлера, расширенный алгоритм Евклида, метод факторизации Ферма и модулярная арифметика. Сначала нужно создать открытый и закрытый ключ. Берем два простых числа p, q и перемножаем их, получаем полупростое число N. Вычисляем функцию Эйлера $\varphi(N)$. Выбираем число e, которое будет меньше $\varphi(N)$ и будет являться взаимно простым этому числу. Ищем число d обратное числу e по модулю $\varphi(N)$. То есть остаток от деления (d*e) и $\varphi(N)$ должен быть равен 1. Числа e и N являются открытым ключом, а d и N закрытым.

Рассмотрим на примере – пусть $p = 809$ и $q = 239$, тогда $N = 193351$, а $\varphi(N) = 192304$. Число $e = 253$ (так как НОД (192304; 253) = 1). Рассчитываем d с помощью Расширенного алгоритма Евклида: $d = 104133$. Получается, что открытый ключ: {253; 193351}, а закрытый ключ: {104133; 193351}.

Чтобы зашифровать или расшифровать сообщение используется следующие формулы (где x кодируемый символ, а y – закодированный символ):

для зашифровки $x^e \bmod(N) = y$.

для расшифровки $y^d \bmod(N) = x$.

Давайте зашифруем число 252, а потом расшифруем, и посмотрим, что получится: $252^{253} \bmod(193351) = 160554$. Теперь расшифруем полученный результат: $160554^{104133} \bmod(193351) = 252$. Как мы видим, шифр работает корректно.

Чтобы расшифровать и зашифровать сообщение с помощью шифра RSA нужно владеть хорошими знаниями в области математики. В моей программе, можно тренировать, не только расшифровку шифра RSA, но и все нужные математические вычисления, а также можно выбрать уровень сложности (рисунок 1).

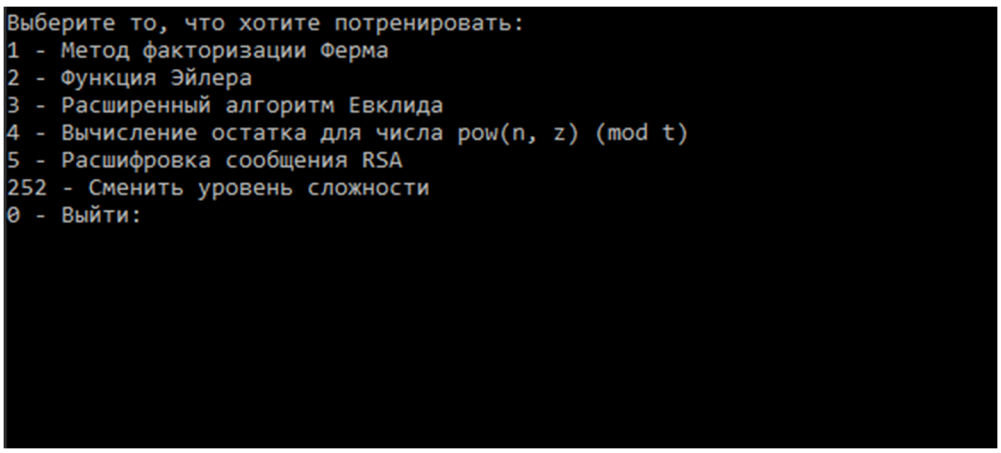


Рисунок 1 – Интерфейс программы

В результате выполненной работы можно сделать следующие выводы:

– выяснили, как работает шифр RSA;

– узнали, где используется сам шифр;

– создали программу, которая познакомит людей с асимметричным шифром RSA.

Литература

1. Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org (дата обращения: 11.11.2023).

2. RSA простыми словами. URL: https://habr.com/ru/articles/745820 (дата обращения: 12.11.2023).

СРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ВОД ОЗЕРА МАЛОГО ЯРОВОГО И БОЛЬШОГО ЯРОВОГО

А.В. Звягинцева, ученица школы МБОУ «СОШ № 10»

г. Славгород, zvag2009@gmail.com
Научный руководитель: Е.И. Шаламова, преподаватель биологии

В работе представлены результаты исследования экологического состояния озер Алтайского края на примере Малого и Большого Ярового. Данные, полученные в процессе исследования, могут быть применены при оценки экологического состояния озер и влиянии антропогенных факторов на их состояние. В современном обществе проблеме загрязнения водоемов уделяют большое внимание. В связи с выбрасыванием в них жидких, твердых и газообразных веществ, которые причиняют вред экосистеме, численность рачков значительно уменьшается, а соответственно и уровень соли в водоеме.

Ключевые слова: *экосистема, озеро, сравнение, взятие проб, влияние, антропогенные факторы*

В процессе исследования мы сравним процентное содержание соли и качество воды Малого Ярового и Большого Ярового.

Изучили особенности расположения, взяли пробы воды Малого Ярового и Большого Ярового объемом по 1 л и по 50 мл с южной и северной части озера. Изучили состав воды (наличие грязи, рачков и соли в озере).

Выдвинув гипотезу о том, что антропогенные факторы влияют на экологическое состояние воды и уровень соли.

Практическая часть

Для сравнения состояния вод Малое и Большое Яровое я взяла пробы воды с двух сторон озера, северной и южной.

Этапы исследования

Измерить ровно 100 гр воды каждого берега.

Поставила на огонь до полного выпаривания.

Измерила вес полученный соли.

Время выпаривания воды составило 10 минут на среднем огне.

Таблица 1 – Результаты исследования количества соли

Параметры/ берег озера	Северный берег Большое Яровое	Южный берег Большое Яровое	Северный берег Малое Яровое	Южный берег Малое Яровое
Количество соли гр/100 гр	20 гр/ 100 гр	23 гр/ 100 гр	30 гр/ 100 гр	34 гр/ 100 гр
Разница соли на берегах одного озера	20 < 23	23 > 22	30 < 34	34 > 30

Этапы исследования

Настроить микроскоп. Капнуть пипеткой каплю на предметное стекло.

Рассмотреть полученное изображение (таблицы 2, 3).

Литература

1. Озеро Большое Яровое: сайт «Яровое». URL: https://iskatel.com/places/ozero-bolshoe-yarovoe.

2. Туристер. Озеро Большое Яровое : сайт «Яровое». URL: https: //www.tourister.ru/world/europe/russia/city/yarovoy/lakes/31634.

3. Малое Яровое озеро : сайт «Яровое». URL: https: //www.tourister.ru/world/europe/russia/city/slavgorod/lakes/38452.

Таблица 2 – Сравнение загрязнения озер

Параметры/ берег озера	Северный берег Большое Яровое	Южный берег Большое Яровое	Северный берег Малое Яровое	Южный берег Малое Яровое
Наличие частиц соли	Малое количество	Малое количество	Большое количество	Большое количество
Наличие грязевых частиц	Большое количество бактерий, грязевых частиц	Большое количество бактерий, грязевых частиц	Грязевые частицы имеются, но в малом количестве	Грязевые частицы имеются, но в малом количестве

Таблица 3 – Итоги сравнения

Параметр сравнения	Малое Яровое	Большое Яровое	Вывод
1. Расположение	Расположено в диких условия. Далеко от города	Расположено в городской местности. Рядом находится химзавод	В ближайшее время планируется взятие пробы с места причала (большое количество людей) для доказательства гипотезы о влиянии внешних факторов на качество воды
2. Состав воды	Горько-соленое	Горько-соленое	Озера имеют схожий запах
3. Климат	Лето +17 Зима –15	Лето +22 Зима –17	Климатические условия более благоприятны у озера Большое Яровое
4. Природные минералы в грязи	Гуминовые кислоты, соли магния, кремнезем, йод, бром и другие вещества	Гуминовые кислоты, соли магния, калий, натрий, йод, бром и другие вещества	Состав природных материалов практически идентичен
5. Рапа	Artemia salina	Artemia salina	В этих водах можно заметить рачков вида Artemia salina
6. Количество соли	Северный берег – 30 гр/100 гр Южный берег – 34 гр/100 гр	Северный берег – 20 гр/100 гр Южный берег – 23 гр/100 гр	В составе воды озера Малое Яровое находится больше соли, по сравнению с водой озера Большого Яровое

Параметр сравнения	Малое Яровое	Большое Яровое	Вывод
7. Наличие частиц соли	Замечены частицы соли в большом количестве	Замечены частицы соли в малом количестве	В пробах озера Малое Яровое заметно большее количество соляных частиц по сравнению с пробами озера Большое Яровое, соответственно, то, что в воде Малого Ярового содержится большее количество соли, подтверждается
8. Наличие грязевых частиц	Замечено малое количество грязевых частиц	Замечено большое количество грязевых частиц	В пробах озера Большое Яровое заметно большее количество грязевых частиц по сравнению с пробами Малого Ярового, соответственно вода озера Большого Ярового более загрязнена

Секция 11. ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ВЫЯВЛЕНИЕ АНОМАЛИЙ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО АНАЛИЗА

И.Г. Боровской, зав. каф. ЭМИС ТУСУР,
Е.П. Ильин, магистрант

В статье рассмотрены вопросы подготовки исходных данных для нейросетевого анализа результатов ультразвуковой дефектоскопии стенок магистральных газопроводов. Решения данной задачи проводилось с использованием свёрточных нейронных сетей. Степень достоверности результатов вычислительных экспериментов устанавливалась сравнением с оригинальной картой дефектов металлических стенок газопроводов.
Ключевые слова: *методы искусственного интеллекта, нейросетевой анализ данных; свёрточные нейронные сети*

Развитие методов превентивного обнаружения возможных аварийных или нежелательных ситуаций на жизненно важных объектах остается одной из актуальных задач, комплексное решение которой имеет стратегический характер для технологического суверенитета страны. В статье рассматриваются вопросы подготовки данных для нейросетевого анализа результатов ультразвуковой дефектоскопии магистральных газопроводов. Практическая значимость задачи заключается, с одной стороны, в том, что некорректная обработка данных, а в следствие – ошибочное определение дефектов в стенках магистральных газопроводов, может привести к авариям с весьма тяжелыми последствиями. С другой стороны, замена участков трубопроводов с малейшими дефектами приводит к чрезмерным и необоснованным экономическим затратам. Решением указанной проблемы может быть разрабатываемая интеллектуальная информационная система, базирующаяся на ансамбле свёрточных нейронных сетей. Система позволит проводить оценки динамических потерь прочностных характеристик металлических стенок трубопроводов, что даст возможность обоснованно принимать решение о необходимости замены участков магистралей при наличии различных дефектов.

Исходные данные, поступающие от дефектоскопа внутритрубного ультразвукового (ДВУ), представляют собой блоки информации, поступающие от 400 датчиков, расположенных по окружности трубы, при этом устройство с датчиками перемещается вдоль оси трубы с заданной скоростью. Для каждого датчика должно регистрируется 32 значения времени и амплитуды отраженного сигнала.

Таким образом, фиксируется весьма значительный объем данных для дальнейшего анализа. Совместно с исходными данными от датчиков для исследования была получена информация о дефектах, в том числе их расположение. Следует заметить, что доля данных, отвечающих обнаруженным дефектам, в общей выборке весьма мала, не превышая доли процентов.

Типичное графическое представление распределения амплитуд возвращенных волн во времени представлено на рисунке 1.

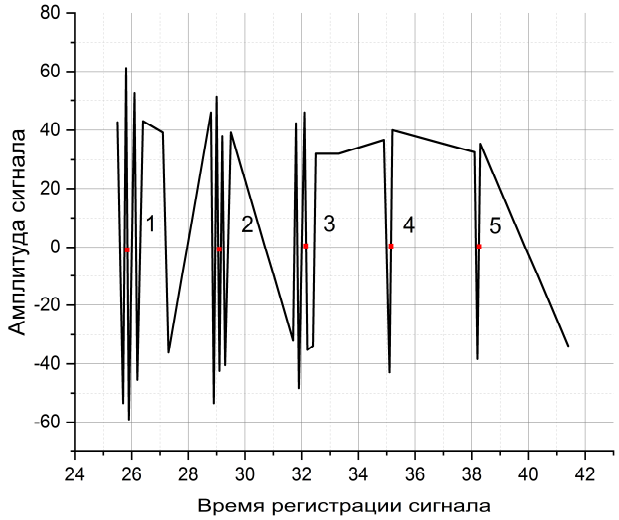


Рисунок 1 – Визуализация зарегистрированных данных
с одного датчика внутритрубных инспекционных приборов

Можно видеть, что на графике присутствуют характерные группировки амплитуд, соответствующие интенсивностям возвращенного сигнала, и данные, которые явно можно отнести к шумам, вызванным различными физическими процессами, связанными как с волновыми процессами, так и процессами в системе измерения. Амплитуда отраженного сигнала при многократных отражениях уменьшается. На графике точками помечены центры отраженных ультразвуковых сигналов, которые могут быть теоретически использованы для пересчета толщины стенки, например за счет статистической обработки данных измерений. Однако совместное рассмотрение данных от всех датчиков приводит при обработке методами математической статистики к чрезвычайно высокому уровню ошибки.

В этой ситуации авторами предлагается подход, при котором формируется плоская картина, как развертка внутренней поверхности трубы. Если весь набор данных рассматривать как проекцию на данную поверхность, то для задачи определения мест дефекта можно воспользоваться сверточными нейросетями [1–2]. При этом предполагается подавать на вход модели нейронной сети тензор с размерностью, определяемой как произведение количества строк на количество столбцов и количество каналов, а на выходе ожидать информацию о наличии или

отсутствии дефектов. В качестве данных для каналов предполагается использовать значения времен и амплитуд для каждого измерения, представленных одномерным массивом. Таким образом, сформированный тензор можно считать изображением с большим количеством каналов. Стоит заменить, что выходными данными для такой модели является одномерный массив логических значений, где «истина» соответствует наличию дефекта. Для обучения нейронной сети такой массив создан на основании уже имеющихся выходных данных.

Исходные данные были разбиты на три выборки: обучающую, валидационную и тестовую, что необходимо для оценки вероятности переобучения нейронной сети. Так же данные внутри всех трех выборок были перемешаны, что позволило процесс обучения сделать более стабильным и качественным. На подготовленных данных производилось обучение модели с использованием функции потерь в виде среднего квадрата ошибки. Установлено, что значение ошибки на тестовой и валидационной выборках не превышало значения 0,004 уже после пяти эпох. При этом характер изменения ошибок практически совпадал для обеих выборок, что может свидетельствовать об отсутствии переобучения. На тестовом наборе данных проведено исследование расположения области дефектов. Установлено, что предсказанная область полностью накрывает оригинальную область дефектов.

Модель продемонстрировала свою практическую пригодность для предсказания зон дефектов, но требует доработки для увеличения точности определения местоположения дефектов. Это может быть достигнуто путем улучшения архитектуры нейронной сети, добавления дополнительных слоев или оптимизации параметров обучения. Продолжение исследования позволит улучшить точность нейросетевой модели для условий фактического применения.

Литература

1. PSIC-Net: Pixel-Wise Segmentation and Image-Wise Classification Network for Surface Defects / L. Lei, S. Sun, Y. Zhang [et al.] // Machines. 2021. V. 9, 221. URL: https://doi.org/10.3390/machines9100221.

2. Zhou S., Canchila C., Song W. Deep learning-based crack segmentation for civil infrastructure: data types, architectures, and benchmarked performance // Automation in Construction. 2023. V. 146. 104678, ISSN 0926-5805. URL: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104678.

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ В ШКОЛЕ

Л.В. Чипизубова, педагог дополнительного образования
МАОУ «СОШ № 7 им. Н.Г. Барышева» г. Колпашево

schilchid@rambler.ru

Специалистам любого профиля необходимо овладевать базовыми знаниями и умениями в области электронной и вычислительной техники как неотъемлемой частью общей технической культуры человека. Элементарные сведения по вопросам электроники излагаются в курсе физики средней школы. Углубление и расширение знаний возможно в старшей школе в рамках курсов по выбору [1, 2]. Интерес учащихся к радиотехническому творчеству может поддерживаться в рамках проведения внеурочных занятий в старшей профильной школе. Так, в нашей школе для учеников, обучающихся по профилю «информационные технологии», введён курс внеурочной деятельности для 10–11 классов «Элементная база электронных устройств» (лабораторный практикум).
Развитие радиоэлектроники непосредственно связано с развитием ее элементной базы. Программа предусматривает использование электронных конструкторов «Микроник», «Матрешка», «ТЕТРА», «Эвольвектор».
Новизна программы заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества.
Актуальность данной программы состоит в том, что электроника в школе представляет учащимся технологии 21 века [3,4].
Ключевые слова: *электроника, информационные технологии, профиль*

Знакомство с электронными устройствами начинается у ребят с работы над сборкой схем из набора «Микроник». Здесь есть подробные описания всех используемых элементов, схемы сборки, порядок действий – поэтому процедура не вызывает больших затруднений [5]. Сборка происходит на беспаечной плате.



Рисунок 1 – Набор «Микроник»

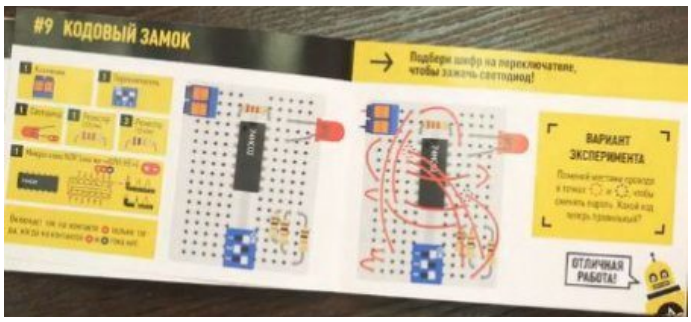


Рисунок 2 – Схемы из набора «Микроник»



Рисунок 3 – Работа с набором «Микроник»

Следующий набор, с которым сталкиваются учащиеся, – это «TETRA». Он позволяет собирать элементы без пайки, имеет удобное крепление периферии, встроенное Ардуино, визуальный язык программирования. Учащиеся легко составляют программы из блоков, быстро начинают понимать и ориентироваться, какие параметры нужно изменить для изменения характеристик соответствующих элементов [6, 7].



Рисунок 4 – Набор «TETRA»



Рисунок 5 – Унифицированные элементы периферии

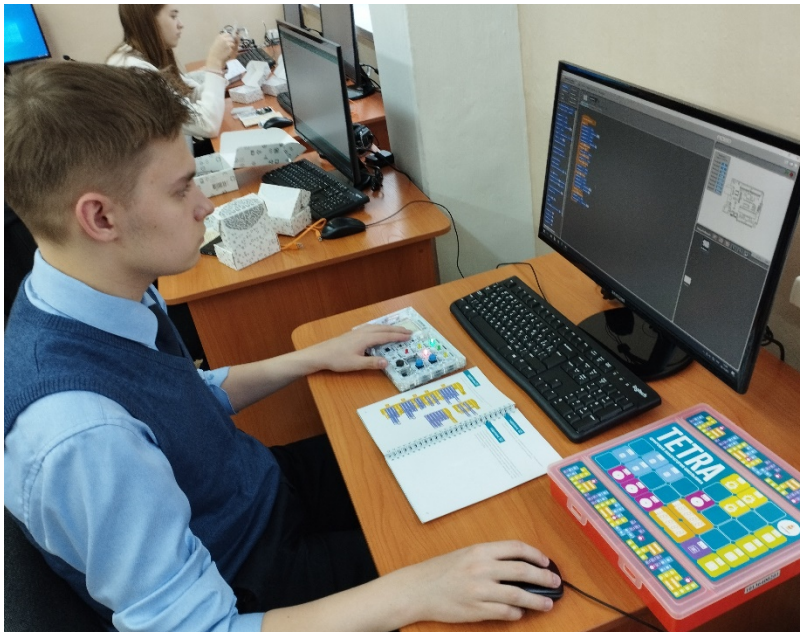


Рисунок 6 – Работа с набором «TETRA»

«Матрёшка» – это последний набор для изучения нашими учащимися. В нём находится самая распространённая платформа Arduino Uno, набор радиодеталей, провода, макетная плата и красочная лаконичная обучающая брошюра, в которой представлены не только готовые схемы, но и подробные программы на языке Си различных электронных устройств. Используя этот набор, дети имеют возможность попрактиковаться в написании и изменении программ на сложном языке программирования, который они осваивают, как дополнительный язык, на внеурочных занятиях [8].



Рисунок 7 – Набор «Матрёшка»



Рисунок 8 – Плата Arduino Uno

Набивая руку в работе со всеми этими электронными наборами, учащиеся в итоге получают опыт и навык в проектировании собственных электронных устройств. Следующим шагом в их обучении является разработка индивидуальных проектов и защита их перед комиссией, с чем они успешно и справляются.

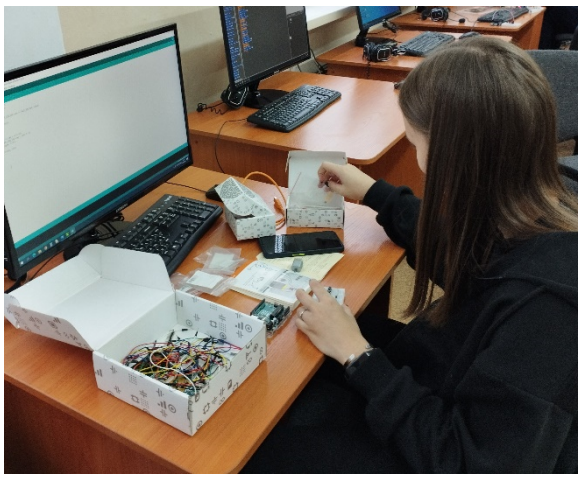


Рисунок 9 – Работа с набором «Матрёшка»

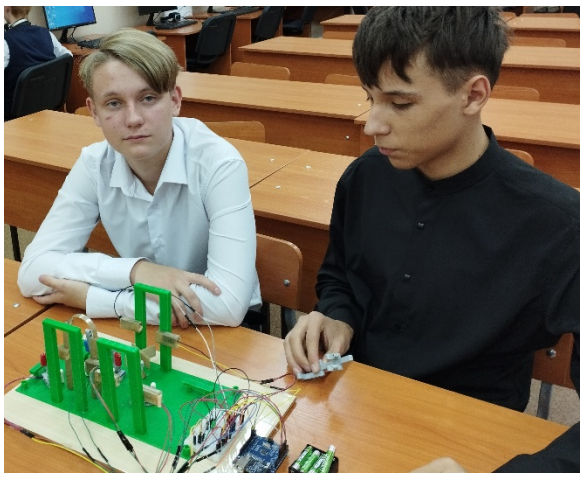


Рисунок 10 – Защита индивидуального проекта

Литература

1. Шахинпур М. Курс робототехники. М. : Мир, 1990. 527 с.
2. Тимофеев А.В. Управление роботами : учеб. пособие. Л. : Издательство Ленинградского ун-та, 1986. 240 с.
3. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. М. : Мир, 1978. 192 с.
4. Системы очувствления и адаптивные промышленные роботы / под ред. Ю.Г. Якушенкова. М.: Машиностроение, 1990. 290 с.
5. Козлова В.А. Робототехника в образовании. URL: //http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17. Пермь, 2011.
6. Гололобов В.Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников (и не только). М., 2011.
7. Роботы. Образование. Творчество. URL: http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/.
8. Монк С. Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами. СПб. : Питер, 2017. 272 с.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ КАК СПОСОБ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Т.Л. Колтышева, учитель информатики

МАОУ СОШ № 1, с. Александровское, Александровский район, Томская обл.
ktl120369@gmail.com

В статье представлен опыт использования творческих заданий на интеграцию предметных областей для вовлечения детей в проектную деятельность.
Ключевые слова: *проектная деятельность, творческие задания, метапредметные результаты, обновленный ФГОС, нестандартные способы решения*

Одним из приоритетных направлений образования есть задача «научить учиться», то есть, дать обучающимся обобщённые способы, обеспечивающие успешный процесс обучения в школе. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту – дать возможность детям получить метапредметные результаты освоения программ, сформировать «…навыки проектной деятельности: умение разрабатывать и реализовывать проекты экономической и междисциплинарной направленности на основе базовых экономических знаний и ценностных ориентиров...» [1]. Каждый учитель, готовясь к уроку, задаёт себе ряд вопросов. Как вводный урок с информационным блоком представить в увлекательной форме? Как мотивировать обучающихся на самостоятельный поиск информации по изучаемой теме? С помощью какой информационной технологии можно создать продукт по теме? Как развить желание у ребёнка делиться полученными знаниями? Как успеть реализовать это в отведенное программой временем?

Каждый педагог, возникающие у него вопросы решает по-своему, учитывая современные изменения. В настоящее время обучающиеся владеют арсеналом личных технических средств, позволяющих осуществлять выход в интернет для быстрого поиска информации, ответов на вопросы тестов, решения задач и т.д., следовательно, настала объективная необходимость создания новых форм обучения, позволяющих раскрыть внутренний творческий потенциал каждого ученика.

Мне бы хотелось поделиться собственным опытом. Речь пойдёт о формировании у школьников навыков проектной деятельности на основе метапредметных результатов – универсальных учебных действий. И выход в сложившейся ситуации я вижу в интеграции предметов, преподаваемых в школе. Изучая теоретический материал урока, находишь поясняющий материал в курсе других предметов (например: тема урока в информатике «Способы записи информации на внешний носитель» использует теорию предмета физики – «Магнитное поле», тема урока «Электронные таблицы: построение графиков» опирается на тему

предмета алгебра – «Графики функций» и т.д.). С опытом приходит понимание, какие темы своего предмета можно интегрировать с темами других предметов. Появляются практические наработки, позволяющие учащимся получать глубокие и разносторонние знания, используя информацию из различных предметных областей, совершенно по-новому осмысливая объекты, процессы, явления, события. В каждом классе всегда найдется ученик, желающий узнать больше. Задача учителя – найти такого ученика и помочь ему начать делиться своими знаниями с ребятами своего класса. Для выявления таких ребят, ввожу творческие домашние задания, основным условием выполнения которого является внутреннее желание ребенка найти материал по теме урока и поделиться им. Творческое домашнее задание оценивается только на 5. И вначале такой деятельности многие обучающиеся выполняют его только для выправления отметки за четверть. Это уже к старшим классам появляется самостоятельный интерес к сложным, продуманным исследованиям. В рамках отведенного времени на уроке нет возможности охватить весь материал и здесь на помощь учителю приходит проектная деятельность.

При изучении обновленных ФГОС и консультациях с администрацией школы приходит понимание, как можно без ущерба для образовательной деятельности, а главное, без перегрузки для ребенка, осуществлять проектную деятельность. Я, как учитель-предметник, тружусь в основном в старшем звене. Работая в системе, начинаю с творческих заданий по теме урока, включающих освоенные обучающимися умения и виды деятельности по получению нового знания. Такой подход позволяет преобразовывать и применять наработанные умения и виды деятельности не только в учебных, но и учебно-проектных ситуациях, формировать научный тип мышления, овладевать терминологией.

Метод интеграции предметных областей стал выполнимым в рамках обновленного ФГОС, где возможно использование готовых программ по всем предметным областям. Благодаря общим стандартам для программ по учебным предметам, появилась возможность давать теорию предмета информатики, опираясь на знания обучающихся по другим предметам.

Особо хочу отметить интеграцию тем, которая является плодородной для создания проектных работ, это «Волновые свойства света», «Оптические линзы» предмета физика и изучение графических редакторов. Урок информатики начать с показа графических иллюзий, стереокартинок, разъяснения причин иллюзии, опираясь на знания из физики. Следующий этап урока – объединение детей в подгруппы для создания в графическом редакторе конкретного вида оптической иллюзии (иррадиация, иллюзии цвета, геометрические оптические иллюзии, стереография) или стереокартинки [2]. И обязательное условие – найти теоретическое объяснение причины получения иллюзии в своём продукте. Создать на компьютере выбранную иллюзию с использованием имеющегося программного

обеспечения или онлайн-сервисов [3]. С каждым днем в сети появляется все больше сервисов, частично заменяющих программы на компьютере. Онлайн-сервисы отличаются своей легкостью в использовании. Таким образом, можно получить продукт, не загружая дополнительного программного обеспечения. Создание продукта будет происходить самостоятельно в свободное от уроков время. Так в увлекательной для обучающегося форме можно познакомить с возможностями графических редакторов за короткое время. Используя возможности сервисов для общения во внеурочное время помочь ученикам выстроить выступление по своей работе, опираясь на знания теории предмета физика.

Надо отметить, что теоретический курс предмета информатики имеет ряд тем, которые непосредственно дополняют или расширяют темы предмета физика и математика. Например «Системы счисления». Для мотивации понимания закономерностей работы в позиционных системах счисления нужно начать занятие с постановки проблемы – например: «Как разложить 3 рубля мелочи по кошелькам таким образом, чтобы можно было бы набрать любую сумму, не раскрывая кошельков. Сколько понадобится кошельков?». При решении этой задачи обучающиеся методом перебора придут к пониманию перевода чисел из двоичной системы счисления в десятичную методом подбора по разрядам. Творческое домашнее задание этого урока – найти подобные задачи и способ их решения, в котором необходимо разобраться самостоятельно. Ученик, представляя свою задачу, будет проговаривать закономерности работы в позиционных системах счисления, с которыми он познакомился в курсе математики 5 класса. Рассмотренный материал может стать отправной точкой для проектной деятельности по решению старинных задач, опирающихся на знания двоичной системы счисления.

Опыт преподавания информатики в течение 32 лет показывает, что наш предмет интегрируется со многими учебными дисциплинами. При осмысленном подходе к каждой теме именно с позиции интеграции позволяет нам находиться в зоне ближайшего развития обучающегося и опираться на его базу знаний. Наша задача – помочь обучающимся реализовать свои умения и навыки в творческих, проектных, научно-практических и научно-исследовательских работах. Новые подходы к известной ситуации, нестандартные способы решения проблемы, возможность выбора решения данной проблемы способствуют развитию гибкости мышления, развивают оригинальность мышления. Сопоставление решений развивает активность, критичность, организованность мышления. За счёт стремления осуществлять разумный выбор действий, отыскивать наиболее краткий путь достижения цели развивается целенаправленность, рациональность, экономия мышления. И в наших руках то, как мы сможем развить все задатки, данные нашим ученикам и или они останутся нераскрытыми, или они достигнут соответственных высот.

Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт. URL: https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/.

2. Оптические иллюзии. URL: https://youtu.be/ew6VVVpBQR4.

3. Как создавать в Adobe Illustrator оптическую иллюзию. URL: https: //youtu.be/yaX4LNZaU6g.

4. Surface-3D-Release-2 – программа для создания стереокартинок. URL: https://3dstereogramma.ru/sdelajj-sam/surface-3d-release-2/.

МЕМРИСТОР НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ТИТАНА

Ю.В. Сахаров, д-р техн. наук, проф. каф. ФЭ ТУСУР

г. Томск, ТУСУР, iurii.v.sakharov@tusur.ru

В работе рассматривается мемристорный элемент на основе структуры Al-TiO_2-Al. Показано, что в структуре наблюдается мемристорный эффект, однако отношение R_{off}/R_{on}, не превышает 3–4, что значительно меньше, чем в структуре на основе Pt-TiO_2-Pt.

Ключевые слова: *мемристор, вольтамперная характеристика, МДМ-структура, мемристорный эффект, мемристорный элемент памяти*

Мемристор – это элемент электроники, сопротивление которого определяется величиной напряжения. Отсюда и название мемристор – memory resistor (резистор с памятью). Отличительной особенностью является энергонезависимость – способность «запоминать» величину сопротивления на длительное время без подключения элемента к источнику писания.

В мемристоре присутствует два основных состояния: состояния высокого сопротивления (Roff) и высокой проводимости (Ron). При этом основным качественным показателем структуры является отношение Roff/Ron, чем оно выше, тем качественнее мемристор при условии его временной стабильности. Мемристивный эффект был предсказан в 1971 году американским исследователем Леоном Чуа [1]. Исходя из математических соображений Чуа предположил существование четвертого пассивного элемента, кроме общеизвестных: резистора, конденсатора и индуктивности. Чуа назвал четвертый свой пассивный элемент мемристором, потому что этот компонент «запоминает» то количество тока, которое протекало через него на момент его выключения. Практическое открытие мемристора было лишь в 2008 году старшим научным сотрудником фирмы *Hewlett Packard* Стэном Вильямсом [2]. Им был предложен мемристор в виде структуры металл-диэлектрик-металл на основе Pt-TiO_2-Pt (рисунок 1). С этого

момента практический интерес к мемристору был прикован со стороны ведущих исследователей по всему миру.

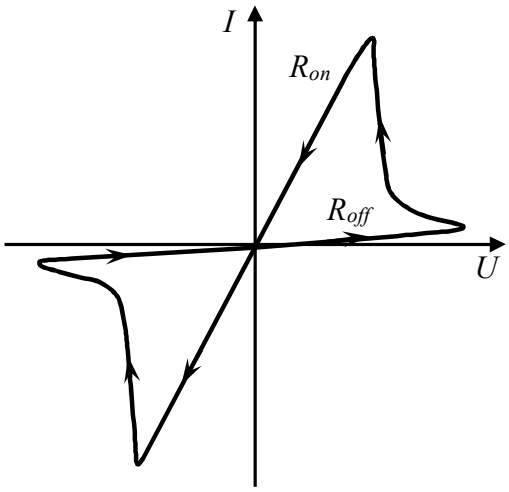


Рисунок 1 – Вольтамперная характеристика мемристора
на основе Pt-TiO2-Pt

Конструкция мемристорного элемента памяти очень проста и представляет из себя структуру металл-диэлектрик-металл, с толщиной диэлектрического слоя в диапазоне 10–80 нм и толщиной электродов 20–50 нм (рисунок 2).

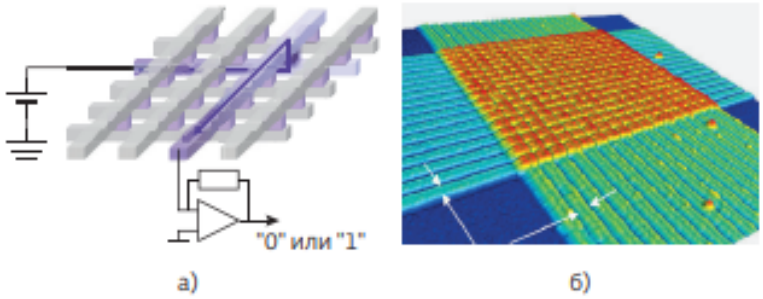


Рисунок 2 – Схематическое изображение матрицы
мемристивных элементов памяти (*а*); изображение матрицы мемристоров
на основе структуры Pt/TaO_x/Ta, полученное с помощью атомно-силового
микроскопа (*б*). Размер мемристоров 50×50 нм

На рисунке 3 представлена ВАХ мемристорного элемента на основе Al-TiO_2-Al, полученного на ситалловой подложке марки ст50-1-1-0.6. Диэлектрическая пленка на основе диоксида титана толщиной 60 нм была получена методом магнетронного распыления титана в атмосфере кислорода. Ток разряда составлял 300 мА, давление в вакуумной камере $8 \cdot 10^{-3}$ мм рт. ст. Пленки алюминия толщиной 50 нм были получены методом термического испарения в вакууме. Давление в вакуумной камере при напылении пленок алюминия составляло не хуже $1 \cdot 10^{-5}$ мм рт. ст.

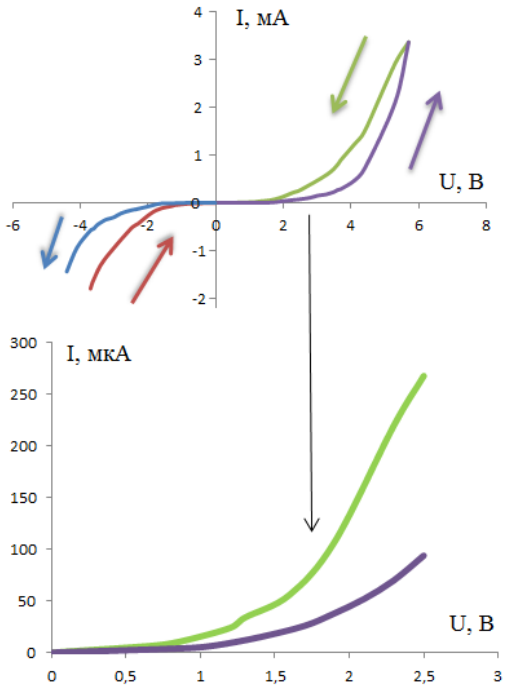


Рисунок 3 – Вольтамперная характеристика мемристора на основе Al-TiO_2-Al

Анализируя рисунок 3 можно отметить, что в диапазоне напряжений от –5 В до 5 В отношение высокоомного состояния к низкоомному R_{off}/R_{on}, не превышало 3–4.

Выводы. В структурах на основе Al-TiO_2-Al также наблюдается мемристорный эффект, однако отношение высокоомного состояния к низкоомному R_{off}/R_{on}, не превышает 3–4, что значительно меньше, чем в структурах Pt-TiO_2-Pt, полученных фирмой *Hewlett Packard*. Для повышения отношения R_{off}/R_{on}, диэлектрический материал необходимо легировать.

Литература

1. Chua L. Memristor-the missing circuit element // IEEE Transactions on circuit theory. 1971. Т. 18, № 5. С. 507–519.

2. Мемристоры: пора ли переписывать учебники. URL: https://3dnews.ru (дата обращения: 20.11.2023).

ТИПОЛОГИЯ ЛИЧНОСТЕЙ ПО МАЙЕРС-БРИГГС В КОНТЕКСТЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

В.Ю. Цибульникова, канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой экономики

г. Томск, ТУСУР, valeriia.i.tsibulnikova@tusur.ru

Деятельность студентов групповом проектном обучение – это в том числе проба себя как начинающего предпринимателя. В проектах студент учится ставить цели, составлять план их достижения, контролировать этапы их выполнения и т.д. В то же время успех каждого в проекте зависит от того, какие склонности есть у каждого студента, какие качества у него развития и прочее. Методика Майерс-Бриггс позволяет оценить тип личности человека и понять набор его основных качеств, выявить ключевые сферы профессиональной деятельности, где он может достигнуть наилучшего результата. На наш взгляд, данная методика может помочь определить предпринимательские компетенции у проектных команд и как следствие, повысить эффективность группового проектного обучения.

Ключевые слова: *тип личности, методика Майерс-Бриггс, проектная команда, групповое проектное обучение, предпринимательские компетенции*

К настоящему времени проведена масса исследований в части определения типологий личности, и оценки различных качеств и компетенций людей разного возраста. Популярностью пользуется так называемая соционика, которая, в том числе, позволяет оценивать интровертный или экстравертный тип личности, вводит отличия думающего типа личности от чувствующего и т.д. Одной из таких методик по верификации личностных качеств является методика Майерс-Бриггс.

Первая версия теста MBTI (Myers-Briggs Type Indicator) была разработана Кэтрин Бриггс еще в 1942 году и основывалась на типологии К. Юнга. Впоследствии методика была доработана ее дочерью Изабель Бриггс-Майерс, которая внесла значительный вклад в развитие и применение теста.

Сегодня различные модификации тестов MBTI на определение типа личности во многом позволяют определить индивидуальные личностные предпочтения в карьере, работе и особенностях деятельности человека. В методике MBTI используется 4 шкалы, показанные на рисунке 1.

Сочетание этих качеств раскрывается в 16 различных типов личности, которые описаны в таблице 1.

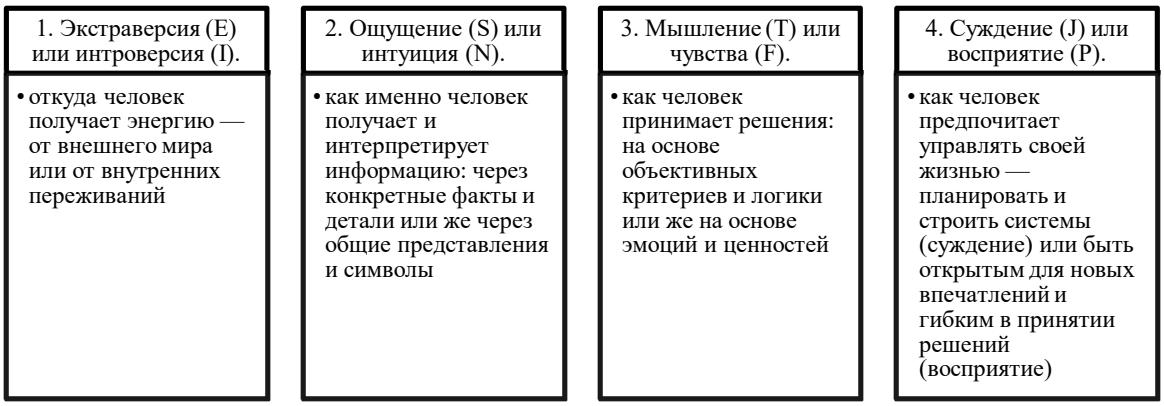


Рисунок 1 – Шкала методики Майерс-Бриггс

Таблица 1 – Типы личности по MBTI

Тип личности	Ориентация / склонность	Типичный пример
1. ISTJ (Introverted, Sensing, Thinking, Judging)	Факты и логика, склонность к планированию и жестким правилам	Бухгалтер, юрист
2. ISFJ (Introverted, Sensing, Feeling, Judging)	Эмоции и сочувствие, склонность к заботе о других и следованию традициям	Медсестра, учитель
3. INFJ (Introverted, Intuitive, Feeling, Judging)	Интуиция и эмоции, склонность к творческому мышлению и заботе о других, интроверты, погружены в свой внутренний мир	Писатель, преподава-тель
4. INTJ (Introverted, Intuitive, Thinking, Judging)	Логика и творческое мышление, склонность к стратегическому планированию и анализу данных	Ученый, менеджер
5. ISTP (Introverted, Sensing, Thinking, Perceiving)	Факты и логика, склонность к принятию решений на основе анализа и опыта	Инженер, механик
6. ISFP (Introverted, Sensing, Feeling, Perceiving)	Эмоции и забота о других, склонность к творчеству и экспрессии своих чувств	Художник, музыкант
7. INFP (Intro-verted, Intuitive, Feeling, Perceiving)	Интуиция и эмоции, склонность к творчеству и заботе о других	Писатель, дизайнер
8. INTP (Introverted, Intuitive, Thinking, Perceiving)	Логика и творческое мышление, склонность к анализу данных и критическому мышлению	Програм-мист, аналитик
9. ESTP (Extra-verted, Sensing, Thinking, Perceiving)	Факты и логика, склонность к принятию решений на основе опыта и анализа	Спортсмен, бизнесмен

Тип личности	Ориентация / склонность	Типичный пример
10. ESFP (Extraverted, Sensing, Feeling, Perceiving)	Эмоции и забота о других, склонность к творчеству и экспрессии своих чувств	Актер, диджей
11. ENFP (Extraverted, Intuitive, Feeling, Perceiving)	Интуиция и эмоции, склонность к творчеству и заботе о других	Журналист, консультант
12. ENTP (Extraverted, Intuitive, Thinking, Perceiving)	Логика и творческое мышление, склонность к анализу данных и критическому мышлению	Предприниматель, политик
13. ESTJ (Extraverted, Sensing, Thinking, Judging)	Факты и логика, склонность к планированию и жестким правилам	Менеджер, администратор
14. ESFJ (Extraverted, Sensing, Feeling, Judging)	Эмоции и сочувствие, склонность к заботе о других и следованию традициям	Продавец, руководитель команды
15. ENFJ (Extraverted, Intuitive, Feeling, Judging)	Интуиция и эмоции, склонность к заботе о других и творческому мышлению, экстраверты, получают энергию от общения с людьми	Психолог, социальный работник
16. ENTJ (Extraverted, Intuitive, Thinking, Judging).	Логика и творческое мышление, склонность к стратегическому планированию и анализу данных	Бизнесмен, руководитель компании

Исследование, проведенное в 2019 г. показало, что существует зависимость доходов человека от его типа личности [1]. Так мыслящие экстраверты в среднем зарабатывают больше, и среди них больше процент тех, кто получает 150 000 долларов США и выше. Экстраверсия дает «премию» в размере почти 10 000 долларов годового дохода. «Мыслители» зарабатывают больше, чем «чувствующие» почти на 8000 долларов в год.

Выделим качества экстраверта, которые оказывают максимальное влияние на уровень дохода:

– экспрессия: быстро говорит и с готовностью делится своими мыслями и чувствами;

– энергичность: обладает высоким уровнем энергии и предпочитает занятость ничегонеделанию;

– заметность: любит быть на виду и ценит социальный статус выше личной жизни / приватности.

При этом качества «мыслителя», связанные с доходом следующие:

– готовность к вызовам: не избегает конфликтов и любит дебаты;

– ориентация на цель: принимает решения на основе данных, а не личных соображений;

– рациональность: предпочитает не поддаваться эмоциям или находиться рядом с теми, кто выражает сильные эмоции.

Еще одно качество, прямо влияющее на доход – амбициозность: способность ставить перед собой высокие цели и стремится к достижениям.

Если сравнить типы с наибольшими и наименьшими доходами, то мы получим различия в 25 000 долларов: у ENTJ (интуитивный думающий экстраверт) средний доход 59 993 долл., а у INFP (сенсорный чувствующий интроверт – полная противоположность ENTJ) – 33 700 долл.

Больше 50 000 долл. зарабатывают ENTJ, ENTP, ESTJ и ESTP, а меньше 40 000 зарабатывают: INFJ, INTP, INFP, ISFP. Следовательно, для того, чтобы увеличивать свой доход, человеку необходимо развивать энергичность, рациональность, публичность, коммуникабельность и т.д.

Таким образом имеется прямая взаимосвязь между типом личности и наличием и развитием у индивида предпринимательских компетенций, которые во многом могут быть раскрыты через наличие тех качеств, которые напрямую влияют на уровень дохода. В связи с чем, необходима разработка подхода, который поможет более точно установить эту взаимосвязь.

Литература

1. The income effect of personality type. Research report by Truity. URL: https://www.truity.com/sites/default/files/fillpdf/personalityandincomereport2019.pdf (дата обращения: 25.11.2023).

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВЕТОДИОДНОЙ ЛЕНТЫ ДЛЯ ЛАМПЫ

В.И. Туев, каф. РЭТЭМ

г. Томск, ТУСУР, vasilii.i.tuev@tusur.ru

Предложена новая технология изготовления светодиодной ленты для лампы с двухслойной заливкой. По результатам моделирования разработана новая конструкция ленты, характеризующаяся новизной и защищенная патентом на полезную модель.

***Ключевые слова**: светодиодные лампы, светодиодные ленты для лампы, срок службы*

Светодиодные лампы уже подтвердили свои преимущества во всех сферах практических применений. Рынок светодиодных ламп бурно развивается.

Настоящим прорывом на рынке светодиодных ламп стало появление конструкций с использованием излучающих элементов в виде светодиодных лент (нитей) (Filament LED Bulb). В таких лампах преобразование электрической энергии в световую осуществляется светодиодными лентами (нитями), представляющими собой протяжённую сборку множества излучающих кристаллов на единой подложке. Вся сборка (или каждый отдельный кристалл) покрыта люминофорной композицией, преобразующей синее излучение кристаллов в жёлто-красное излучение, так что суммарный световой поток (излучение кристалла плюс преобразованное люминофором излучение) имеет характер белого света.

Светодиодные ленты скомпонованы в виде объемной конструкции, закреплённой на держателе в колбе лампы и электрически соединённой с устройством питания, размещённым в цоколе лампы. Охлаждение светоизлучающих элементов осуществляется конвекционными потоками в газовой среде в колбе, то есть, отсутствует радиатор. Лампы максимально приближены по форме и весу к традиционным лампам накаливания, а различные формы объёмных излучающих конструкций из светодиодных лент позволяют приблизиться к пространственному распределению света, характерному для ламп накаливания. Эти особенности ламп на основе светодиодных лент привлекли большое внимание многих производителей осветительного оборудования, в том числе и в России [1].

Срок службы – важный эксплуатационный параметр даже для долговечных светодиодных ламп. В их работе есть один парадокс: само светящееся тело – полупроводниковый кристалл, при эксплуатации в щадящих для него условиях, способен прослужить более 100 тысяч часов. Но когда кристалл покрывается люминофором и устанавливается в колбу лампочки, температура, в которой ему приходится работать, значительно повышается. А чем выше температура, тем меньше срок службы: светодиодные лампы сегодня служат в среднем 15–30 тысяч часов. Поэтому увеличение срока службы лампы – актуальная задача. Технически этого можно достичь улучшением тепловых условий работы кристалла.

Студенты кафедры РЭТЭМ третьего курса направления подготовки «Конструирование и технология электронных средств» приступили к решению этой задачи в рамках группового проектного обучения по проекту «Разработка технологии получения высокотеплопроводящих покрытий» под руководством автора [2].

На первом шаге разработана модель этого устройство с помощью апробированной программы в среде теплового анализа (рисунок 1) и рассчитана зависимость параметров этого устройства от технологических значений.

Авторам патента удалось разработать новую конструкцию светоизлучающего модуля, которая позволяет снизить температуру светодиодных кристаллов. Указанный технический результат достигается тем, что на светодиодной ленте

для лампы, содержащей протяжённую подложку с металлическими наконечниками на краях, на которой размещены излучающие кристаллы синего цвета свечения, электрически соединенные проволокой согласно и последовательно вместе с наконечниками, на кристаллы нанесён компаунд без люминофора, поверх которого нанесён слой компаунда, смешанного с люминофором. Таким образом, предложена новая технология изготовления светодиодной ленты с двухслойной заливкой.

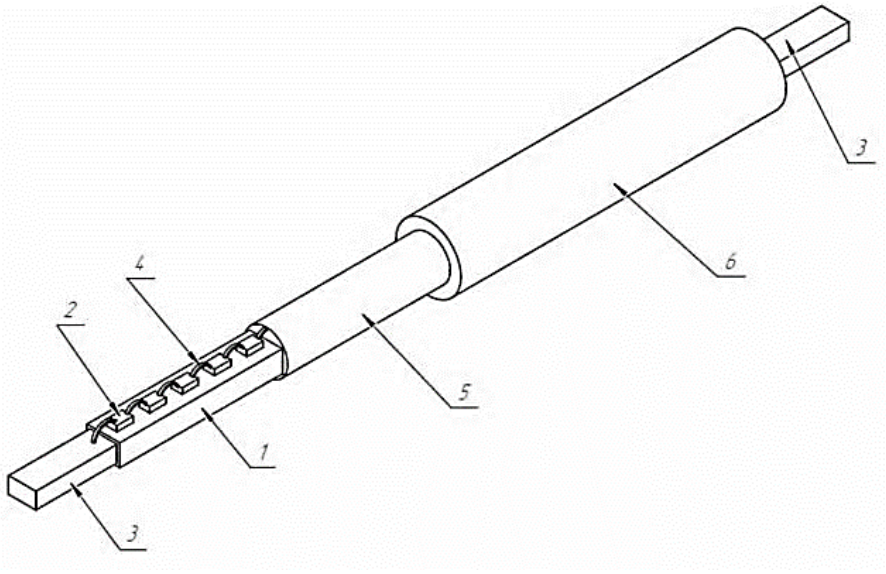


Рисунок 1 – Конструкция светодиодной ленты для лампы:
1 – подложка; 2 – излучающие кристаллы; 3 – металлические наконечники;
4 – соединительная проволока; 5 – слой компаунда;
6 – смесь компаунда с люминофором

Слой компаунда без люминофора служит для создания равномерного распределения тепла от светодиодных кристаллов, что позволяет получить равномерное распределение тепла в пространстве над излучающей поверхностью ленты. Слой компаунда, смешанный с люминофором и нанесённый поверх слоя компаунда без люминофора, имеет повышенную теплопроводность, обеспечиваемую частицами люминофора, за счёт чего улучшается теплоотвод, уменьшается перегрев светодиодных кристаллов и компаунда смешанного с люминофором. Устройство характеризуется новизной и защищено патентом на полезную модель [2].

Во время экспериментального исследования удалось добиться понижения температуры на 15 градусов, при этом каждый градус снижения температуры увеличивает срок службы лампы на тысячу часов. Кроме того, новая конструкция светодиодного светоизлучающего модуля имеет высокую технологичность, что позволяет внедрить ее на предприятии электронной промышленности.

Таким образом, большое значение в успехе проекта отведено введению в программу учебной практики студентов кафедры радиоэлектронных технологий

и экологического мониторинга элементов патентных исследований. В сочетании с реальной тематикой группового проектного обучения это позволяет студентам более свободно ориентироваться в поле изобретательских задач и защищать свои разработки на уровне патентов [3].

Литература

1. Филамент светодиодный на смену вольфрамовой спирали / М. Абрашкина, И. Доброзраков, И. Кошин [и др.] // Полупроводниковая светотехника. 2015. № 4. С. 6–10.

2. Пат. на полезную модель № 219936, F21S 4/24 (2016.01), F21S 4/24 (2023.05) Светодиодная лента для лампы // А.В. Ермолаев, С.А. Афанасенко, И.В. Кузнецов, К.Н. Афонин, В.С. Солдаткин, В.И. Туев (RU). № 2023115036; Заявл. 08.06.2023. Опубл. 15.08.2023. Бюл. № 23.

3. Изобретение студентов ТУСУРа позволит продлить срок службы светодиодных ламп. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-izobretenie-studentov-tusura-pozvolit-prodlit-srok-sluzhby-svetodiodnyh-lamp (дата обращения: 12.11.2023).

Содержание

Секция 1. АЛГОРИТМЫ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Атрошенко И.Ю., Альшевский Н.С., Ефремов Н.А.
УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА ГЕНЕРАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ ОТЧЕТНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ 3

Байгозова Д.Ф.
ПРОБЛЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО КАРОТАЖАМ СКВАЖИН 6

Бажинов В.Е., Фролов А.М.
ТОЧЕЧНЫЙ ВЫВОД ДИНАМИКИ ЗНАЧЕНИЙ ВОДНОГО ИНДЕКСА NDWI НА СПУТНИКОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ 9

Чичикин М.В.
АВТОМАТИЗАЦИЯ КРЕДИТОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ 12

Дей Д.В., Качаева С.А., Глотов Д.Д.
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ UX И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ BREAD UNITS 15

Дюкина Ю.М., Ярошевич Р.Р., Музыкин Н.И.
МЕТАЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ. МЕТОД ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ 18

Дюкина Ю.М., Ярошевич Р.Р., Музыкин Н.И.
МЕТАЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ. МЕТОД ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ, МЕТОД, ИМИТИРУЮЩИЙ ПОВЕДЕНИЕ СТАИ РЫБ, ЖАДНЫЙ АДАПТИВНЫЙ МЕТОД СЛУЧАЙНОГО ПОИСКА 21

Дюкина Ю.М., Ярошевич Р.Р., Музыкин Н.И.
МЕТАЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ. МЕТОД, ИМИТИРУЮЩИЙ ПОВЕДЕНИЕ СТАИ РЫБ 24

Епишин И.Е., Иваничев Д.Д., Мальцев Д.В.
НАВИГАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЙ ГЕОСЕРВИС ПОДДЕРЖКИ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ 27

Федорцов И.С.
ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ВЕБ-СЕРВИСА СТАНДАРТИЗИРОВАННОГО ОФОРМЛЕНИЯ УЧЕБНЫХ ДОКУМЕНТОВ 30

Федосеенко А.Е., Цой В.А.
ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В АРХИТЕКТУРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АГРЕГАТОРА СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ И МЕССЕНДЖЕРОВ 34

Гомзяков Н.А.
АВТОМАТИЗАЦИЯ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ 38

Моргунов М.А., Рыбаков В.В., Лысачёв Д.П.
ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА НА БАЗЕ САЙТА КАФЕДРЫ 41

Моргунов М.А., Рыбаков В.В., Лысачёв Д.П.
СОЗДАНИЕ ОБНОВЛЕННОГО САЙТА КАФЕДРЫ 44

Хмельницкий С.А.
RPA ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ПРОДУКТАХ, ПРИОБРЕТАЕМЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ 48

Хоменкова С.А., Новикова А.С.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИК ОБРАБОТКИ ЭКГ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА 50

Истомин Е.В., Скиба А.Э.
АЛГОРИТМ РАСПОЗНАВАНИЯ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ 54

Дей Д.В., Качаева С.А., Глотов Д.Д.
ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ UI В РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ BREAD UNITS 57

Климов И.И., Дембицкий Д.И., Грудцин А.С.
ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СОСТАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ ПО ЗАДАННОМУ ШАБЛОНУ 60

Ковбас Е.А.
АНАЛИЗ ОНЛАЙН-ЭНЦИКЛОПЕДИИ ЦЕЛОЧИСЛЕННЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ НА НАЛИЧИЕ ОПИСАНИЙ КОМБИНАТОРНЫХ МНОЖЕСТВ 63

Ведерникова С.Д., Козин К.Н., Даниленко А.И.
МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ПЛАНОВИЧ» – ПЛАНИРОВЩИК ЗАДАЧ НА БАЗЕ ОС АВРОРА 66

Ловчановский В.П.
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА РАННЕГО ОЦЕНИВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ. ФОРМИРОВАНИЕ ПОДХОДА 68

Меринов А.А.
ПРОГРАММА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОСТРОЕНИЯ СТРУКТУР ВАРИАНТОВ ДЕРЕВЬЕВ И/ИЛИ НА ОСНОВЕ ИХ РЕКУРСИВНОЙ КОМПОЗИЦИИ 72

Мирошников А.В., Титова Р.С., Салмин М.А.
ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО ВИРТУАЛЬНОГО ТУРА И РАЗРАБОТКИ 3D-МУЗЕЯ А.М. ВОЛКОВА 75

Немиш Н.Ю.
МОДЕЛИ ОЦЕНКИ КРЕДИТНОГО РЕЙТИНГА ЗАЕМЩИКОВ 78

Попов С.А., Нерадовский Р.С., Островская В.Е.
НЕЙРОАНАЛИЗ ВИДЕОПОТОКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АНОМАЛЬНЫХ ЗОН НА КОНВЕЙЕРЕ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ РУД И МИНЕРАЛОВ 82

Зудин Л.Д., Нестеров Д.А.
ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРЕДОБРАБОТКИ ДАНЫХ 86

Новикова А.С., Хоменкова С.А.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ КАНДИДАТОВ (ATS) ДЛЯ ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА..... 89

Одинцев А.В., Петерс М.А.
ОБОБЩЕННАЯ АРХИТЕКТУРА РОЕВОЙ СИСТЕМЫ 93

Деев М.А., Маташков М.В., Петрова О.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ DEEPFOREST В ЗАДАЧАХ ТАКСАЦИИ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ ПО ИЗОБРАЖЕНИЯМ БПЛА..... 96

Петрова Е.С.
АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА В МЕДИЦИНЕ..... 99

Чермашенцева М.А., Пикулина Е.А.
ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ЭФЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА..... 101

Федин В.А.
ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ТУСУРа ПО ИХ ПОСЕЩАЕМОСТИ..... 103

Размыслов Р.А.
ЭКСТРЕМАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ..... 106

Гурулёв А.В., Ринчинов А.О., Сороковиков В.Э.
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ 111

Рубцов С.О., Матвеев К.В.
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ СЕНСОРИКИ С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ..... 114

Денисова А.Д., Потутинский К.Д., Сахаров А.С.
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «КНИГА ВКУСА»..... 117

Щелканова А.В.
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СБОРА СТАТИСТИКИ СУБСЕКТОРОВ ТВОРЧЕСКИХ ИНДУСТРИЙ..... 120

Щепеткова А.В.
ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ NDVI ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ РАСТЕНИЙ 123

Сеченов В.В., Джумабаев Б.Б., Тихонов В.В.
ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ В ИНТЕРНЕТ-БРАУЗЕРАХ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ..... 127

Шифман Д.С., Таюрский А.А.
ПРОЕКТ ПРОГРАММЫ ДЛЯ АППРОКСИМАЦИИ ДАННЫХ 130

Скиба А.Э., Истомин Е.В.
ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ 3D-ДВИЖКА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ 134

Сосин Д.И.
ПРОЦЕДУРА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВУХФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ
ПРИ РЕГИСТРАЦИИ 136

Заика А.Н.
АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ПРОДАЖ ЧЕРЕЗ МАРКЕТПЛЕЙС 139

Сухотерин М.В., Гетман И.П.
ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛАТФОРМ ARDUINO С НУЛЯ 142

Таренков А.Д., Журавлёв Р.Ю., Шмаков Д.В.
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЯРКОСТИ ФАР
НА АВТОМОБИЛЕ 145

Беляева М.А.
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ АНАЛИЗА ПРАВОПИСАНИЯ РУССКОГО
АЛФАВИТА НА ГРАФИЧЕСКОМ ПЛАНШЕТЕ С ПОМОЩЬЮ
НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ 147

Вааль Е.В.
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ
И МОДЕЛИРОВАНИЯ ДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ 150

Волков Л.С.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДСЧЕТА ЛЮДЕЙ В ПОМЕЩЕНИИ 153

Дюкина Ю.М., Ярошевич Р.Р., Музыкин Н.И.
МЕТАЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ. ЖАДНЫЙ
АДАПТИВНЫЙ МЕТОД СЛУЧАЙНОГО ПОИСКА 155

Звижинская В.Н.
ИЗБАВЛЕНИЕ ФОТОГРАФИЙ ОТ ЦИФРОВОГО ШУМА 158

Секция 2. БИОМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Чирков Д.И., Унтеров А.О.
ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ РОБОТОВ В МЕДИЦИНЕ 162

Алёхин Д.Е., Куркин Р.Ю.
БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ КОРОБКА 164

Арыстанбеков А.А., Ефремова Э.В., Круцких Д.А.
ПРИМЕНЕНИЕ AR-ОЧКОВ И VR-ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ: ИМИТАЦИЯ И ЛЕЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОСТОЯНИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ 167

Шмулько А.В., Станкевич Д.А.
ПРИМЕНЕНИЕ МОСА ТЕСТА В РАБОТЕ С ТРЕНАЖЕРОМ КОГНИТИВНЫХ И РЕЧЕВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ 169

Скоробогатов Д.Д.
МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИАПАТИТА 172

Зорин Д.Л., Савчук Ю.Ф.
ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДОМАШНЕГО ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСТИНСУЛЬТНЫХ БОЛЬНЫХ 175

Секция 3. ГУМАНИТАРНЫЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

Борзецова С.И., Борнашова К.Е., Шемелина Д.А.
КВИЗ «УМ IN ACTION» 179

Бычкова Ю.А., Карпова М.Е.
ГЛОБАЛЬНЫЕ КРИЗИСЫ: ЕСТЬ ЛИ ВЫХОД? 181

Чиркова Т.П.
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕМЯН ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ 185

Золотухина Е.А., Карбышева А.А.
ИСКУССТВЕННАЯ ЭКОСИСТЕМА СИМБИОТИЧЕСКОГО ВЫРАЩИВАНИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ И КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ 187

Достовалова О.А.
ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ... 190

Досужева И.И.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП С РАЗЛИЧНЫМИ СПЕКТРАЛЬНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРОЗЕЛЕНИ 193

Губа О.А., Егорычева В.Р.
ПРОФОРИЕНТАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОФЕССИИ 195

Худяковат Ю.В.
ПРОЕКТ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ТУРИСТОВ (В ТОМ ЧИСЛЕ МАЛОМОБИЛЬНЫХ) 198
Иванова Д.Д.
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВВЕДЕНИЯ ИННОВАЦИЙ 200
Капура А.Е.
ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АКМЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ С УРОВНЕМ РИСКА СУИЦИДАЛЬНОЙ НАКЛОННОСТИ 203
Ковалёва А.С., Магомедова М.Х.
ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА АДАПТАЦИЮ ШКОЛЬНИКОВ В РАМКАХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ ГОРОДА ТОМСКА 206
Козин С.В.
ФЕНОМЕН РОССИЙСКОГО ПРЕКАРИАТА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ 208
Кузнецова А.Д., Латышева Э.А., Рудникович М.А.
РАЗРАБОТКА ПЛАНА МЕРОПРИЯТИЯ «ЛУЧШИЙ СТУДЕНТ ФАКУЛЬТЕТА» 211
Марченко А.С.
МОТИВАЦИЯ ЧЕРЕЗ ВОЗМОЖНОСТИ: МОРЕ ВНУТРИ МЕНЯ! 214
Механошина С.А., Волкожа А.М., Артамбаева Н.К.
ЛЕНДИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОДУКЦИИ НА РЫНКЕ 216
Меркулов Н.Д.
ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТАРШЕКЛАССНИКОВ 219
Артыкова М.О., Гуртовенко В., Федотова П.В.
СОЗДАНИЕ НОВОГО СООБЩЕСТВА «ТВОРЧЕСКОЕ УНИКАЛЬНОЕ ТОВАРИЩЕСТВО ТУСУР» 223
Муллагалиева Ю.С.
КНИГА–ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО БРЕНДУ ИЛИ К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ БРЕНДБУКА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИМИДЖА СТРУКТУРНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ТУСУР 226
Нигматулина П.Р., Овчарук В.В.
ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОВЕДЕНИЯ МАСТЕР-КЛАССА ПО НЕЙРОГРАФИКЕ В РАЗВИТИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОСТРАНСТВА СОВМЕСТНОГО РАЗВИТИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ EXPER 228
Новиков Г.А., Кольчурин В.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШЛАМА НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН 231

Перкова Е.Ю.
АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В РФ ЗА ПЕРИОД С 2004 ПО 2014 ГОД 233

Елагин Д.С., Коломова П.Е., Петров А.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШЛАМА СКВАЖИН НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ 236

Шенкаренко И.Д., Игнатова Е.С.
EXPER: ПРОСТРАНСТВО СОВМЕСТНОГО РАЗВИТИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ 239

Шрейдер И.В., Куликов Д.Е., Романенко Н.А.
ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ 242

Слюсарь А.С., Скороходова А.С.
ТЕОРИЯ ЦВЕТА: ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ В ДИЗАЙНЕ 245

Студенкова А.О.
МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА, СЕЗОННОСТИ И ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ КЛЕЩЕЙ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ 248

Тарасова А.А., Шевченко М.А., Чернова Е.А.
АНАЛИЗ ПРИЧИН НЕСТАБИЛЬНОГО ПОСЕЩЕНИЯ ВСТРЕЧ РАЗГОВОРНОГО КЛУБА РУССКОГО ЯЗЫКА «ПТИЦА ГОВОРУН» ТУСУР И СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ВЫЯВЛЕННЫХ ПРОБЛЕМ 251

Ювковецкий А.В.
МАСКОТ КАК ИНСТРУМЕНТ ОТРАЖЕНИЯ ЦЕННОСТЕЙ БРЕНДА ИСР ТУСУР 254

Задорожных С.П.
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ПОЧВ С ПОМОЩЬЮ РАСТЕНИЙ ФИТОРЕМЕДИАНТОВ И БАКТЕРИЙ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРОВ 257

Жербанова Ю.А., Иконникова К.Д., Миняев К.Е.
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ И ГЕОВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА 259

Жорова М.Д., Фишер С.В.
ПРОХОЖДЕНИЕ СТУДЕНТАМИ ЮРИСТАМИ ПРАКТИКИ В КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ 262

Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Абдуллин Р.Н., Лобыня А.Э., Ёрхов М.В.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОНЛАЙН ЭНЦИКЛОПЕДИИ АЛГОРИТМОВ КОМБИНАТОРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ 266

Абросимов А.О., Ерофеенко А.А.
ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 269

Алибаев А.Е.
РОЛЬ И ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ 271

Ершов И.А., Лубов Г.П., Набережнев Н.А.
АРХИТЕКТУРА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ВЕРСИИ ПРИЛОЖЕНИЯ HEX FORMER 272

Бантя А.О.
ЧАТ С ПОДДЕРЖКОЙ НА МАРКЕТПЛЕЙСЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WEBSOCKET 276

Бараш Т., Оразгали Н.
GRAPHWAR. АРТИЛЛЕРИЙНАЯ ВИДЕОИГРА НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕКСИХ ФУНКЦИЙ 279

Басалаев Д.Е.
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ДВИЖКЕ GODOT ENGINE 282

Белкова Д.Р., Рудникович М.А., Латышева Э.А.
РАССМОТРЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ В ОБЛАСТИ ХАКЕРСТВА И ТЕСТИРОВАНИЯ НА ПРОНИКНОВЕНИЕ 285

Борнашов В.Е., Данилов И.А., Боровкова В.Д.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕКА ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-СЕРВИСА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДУЛЬНОГО СВЧ РАДИОТРАКТА 288

Д Боробов.В., С Первышин.А., Лошак И.С.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ ВЕРИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО РУКОПИСНЫМ ДАННЫМ 291

Миргалиев Д.Б., Бычихин А.А.
ПЕДАЛЬ ДИЛЕЙ НА БАЗЕ ПЛИС 294

Данилов И.А., Борнашов В.Е., Исайченко Н.Е.
ОНЛАЙН-СЕРВИС АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДУЛЬНОГО СВЧ РАДИОТРАКТА 296

Горяинов С.А., А Туралин.С., Деркачёв Е.И.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В CRM: УЛУЧШЕНИЕ ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ 300

Ежова В.М., Кошечко Д.Е., Фоминых С.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ ИЗОБРАЖНИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА 303

Федотов А.В., Плещев Д.Ф., Коваль Г.А.
УПРАВЛЕНИЕ МЕХАТРОННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОДАННЫХ 306

Галицкий А.И.
ПЕРЕВОДЧИКИ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ: ОБЗОР ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ 310

Ганжа К.В., Лыков К.С., Пшеничникова И.В.
РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ВЕБ-СЕРВИСА ПО КОНТРОЛЮ ЗА ДОМАШНИМИ ЖИВОТНЫМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ORM МОДЕЛЕЙ И ФРЕЙМВОРКА DJANGO..... 314

Гордеева В.Ю.
АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СТРЕССА..... 322

Грищенко С.Д.
МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ В РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ 326

Гумеров В.В., В Трихин.Д., Жуков А.К.
КАК ВЫБРАТЬ ИДЕАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ В ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ: ФРЕЙМВОРКИ, БИБЛИОТЕКИ И КЛЮЧЕВЫЕ КРИТЕРИИ РЕШЕНИЯ..... 328

Исайченко Н.Е., К Ларионов.А., Боровкова В.Д.
РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ ОНЛАЙН-СЕРВИСА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДУЛЬНОГО СВЧ РАДИОТРАКТА 332

Ивлев А.М., Мурзакамалов А.А., Гузенко К.
УГРОЗЫ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 335

Изделюпова Д.Р., Кара-Сал А.А., Бондаренко Е.Д.
РЕСЕРТИФИКАЦИОННЫЙ АУДИТ ОРГАНИЗАЦИИ 338

Калашников К.П.
КАК ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЛИЯЮТ НА НАС? 340

Карабатов П.В.
СРАВНЕНИЕ БИБЛИОТЕК МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКА PYTHON 341

Хитров Е.
РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ ДЛЯ ТРЕНИРОВКИ ВНИМАНИЯ У ПОДРОСТКОВ..... 345

Кравцов А.А., Давыденко К.Д., Сумин А.С.
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ В ИГРОВЫХ ПРОДУКТАХ..... 347

Кривенко В.В., Джиоева Э.Ц., Мамочкин М.М.
ВИДЫ АРХИТЕКТУРЫ ФРОНТЕНДА 350
Лубов Г.П., Ершов И.А., Швоев В.С.
МОДИФИКАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ HEX FORMER: ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС 353
Малетин К.Д., Каратаев Р.К.
3D-СИМУЛЯТОР ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРИЕМАМ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ 356
Подковырин С.С., Мананков Г.С., Эппенгер Д.Е.
СИСТЕМЫ ПЕРЕХОДА СЦЕН В ВИДЕОИГРЕ НА ПЛАТФОРМЕ UNITY 359
Милованова А.В.
РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИИ: РИСКИ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ 362
Муромцев Р.М., Панаев И.Ю., Панаев А.С.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СЕРВИСА ПО АККРЕДИТАЦИИ ТОВАРОВ 364
К Никитин.В., Порошин Е.С., Викин О.О.
ПЛИТКИ ВАНА КАК ПРОЦЕДУРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ РАЗРАБОТКИ ИГРОВЫХ ПРОДУКТОВ 367
Носков Д.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ VR И MR В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ..... 370
Оксингерт В.К., Пчельник С.С., Иванов А.А.
РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА ПЕРСОНАЖА НАСТОЛЬНО-РОЛЕВОЙ ИГРЫ PATHFINDER 373
Порутчиков В.Б., Москаленко А.Е.
ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 376
Ражев К.С.
ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН ИГРОВЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛГОРИТМОВ ПРОЦЕДУРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ КОНТЕНТА 379
Самойлова Л.П.
АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ, НАПРАВЛЕННОГО НА ОБУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА 383
Савина У.В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ ГИСТОПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ... 387
Фёдоров Р.М., Робонен А.С., Семёнов К.М.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ДРУЖЕЛЮБНОСТИ: КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИЗАЙНА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА CRM-СИСТЕМ 391

Шульгин М.А.
АНАЛИЗ СИСТЕМ ПОИСКА СТАЖИРОВОК 395
Шульгина А.М.
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ГОРОДСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ: АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ И ФУНКЦИОНАЛ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ 399
Сунцова Д.И.
АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ 402
Сунцова Д.И.
ПРИМЕНЕНИЕ IT-ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ 404
Омаров Э.К., Сылкин С.И.
ПЛАТФОРМА CODEWARS, КАК ИНСТРУМЕНТ НАРАБОТКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ 406
Толкачев С.А., Смородин Б.А., Малков А.В.
РАЗРАБОТКА ЛЕГКОВЕСНОГО 3D-ДВИЖКА ДЛЯ ИГР И ПРОГРАММ 409
Верповский С.В., Заигрин Д.Ю., Музыкин Н.И.
РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ ТУСУРа 411
Видоменко И.В., Арчаков А.М., Столяров М.В.
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ПО СПУТНИКОВЫМ СНИМКАМ 414
Войтехова А.П.
ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПРОЕКТИРОВАНИИ 417
Черявко Е.Е., Якутин В.Ю., Довгий Д.А.
ПРОГРАММА-РЕДАКТОР ДЛЯ ГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ И/ИЛИ 421
Затеев С.В.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ 424

Секция 5. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

Муравьев Е.В.
ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТОНКОПЛЕНОЧНОГО КОНДЕНСАТОРА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ 428

Карпачёва Ю.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ТОНКОЙ ПЛЕНКИ ТАНТАЛА И АЛЮМИНИЯ 431

Компаниец В.М.
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ ИЗОЛИРУЮЩЕЙ ПОДЛОЖКИ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ 434

Кузьменко Е.Д.
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ КАРБИДА И НИТРИДА ЦИРКОНИЯ 437

Мищенко А.С., Дандерфер М.В., Гуляева А.А.
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОНУСНОГО ГРЕБЕНЧАТОГО ВОЛНОВОДА НА ОСНОВЕ ТОНКОПЛЕНОЧНОГО НИОБАТА ЛИТИЯ 439

Пестова А.В., Гепнер М.Д., Гуменчук Н.В.
ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ЗАРЯДА НА КРИСТАЛЛЕ НИОБАТА ЛИТИЯ ПРИ ПИРОЭФФЕКТЕ 442

Сивакова И.С., Герасимов Е.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МДМ-СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ПЛЕНОК ПЕНТАОКСИДА ТИТАНА И ПЕНТАОКСИДА ТИТАНА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПРИМЕСЬЮ УГЛЕРОДА 445

Чех Д.А., Стуколов И.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МДМ-СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ПЛЕНОК ПЕНТАОКСИДА ТАНТАЛА И ДИОКСИДА КРЕМНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПРИМЕСЬЮ УГЛЕРОДА 448

Секция 6. ОПТОЭЛЕКТРОНИКА И СВЕТОТЕХНИКА

Дандерфер М.В., Мищенко А.С.
РАЗРАБОТКА И ИСЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ВВОДА СВЕТА В ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОПТИКЕ НА ОСНОВЕ SiN НА ИЗОЛЯТОРЕ, С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКИХ ЛИНЗ 452

Емельянов Д.В., Кузнецов И.В.
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СДВИГА ФАЗЫ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ КАРТИН 455

Пляскина А.А., Тудьяров Д.А., Сергеев М.Е.
ВНЕДРЕНИЕ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ И СВЕТОТЕХНИКИ В ПОВСЕДНЕВНЫЙ БЫТ ЧЕЛОВЕКА. СИСТЕМА «УМНЫЙ ДОМ» 458

Макажанов Р.Е.
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА 3D-ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕКСТУРНОЙ ИНФОРМАЦИИ 462

Монастыршина М.М., Шевелева Е.Ю., Хомушку А.Э.
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ КРИСТАЛЛА НИОБАТА ЛИТИЯ 465

Плотников Д.Р., Шардаков В.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ И ДИФРАКЦИИ СВЕТА НА МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАННЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ ДИФРАКЦИОННЫХ СТРУКТУРАХ..... 468

Войтехова А.П.
АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ .. 472

Войтехова А.П., Сунцова Д.И.
ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДОВ В СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ..... 474

Секция 7. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОСВЯЗЬ И СВЧ

Иванов Д.В., Мошногорский В.И.
MIMO РЛС С КОЛЬЦЕВОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКОЙ С СИСТЕМОЙ СВЕРХРАЗРЕШЕНИЯ И ВЕЙВЛЕТ ФИЛЬТРАЦИЕЙ СИГНАЛОВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОЦЕНКИ КООРДИНАТ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ЦЕЛЕЙ..... 477

Колотовкин Д.Е., Лысанов С.С.
ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ИНТЕРНЕТ НА БАЗЕ ГРУППЫ НАНОСПУТНИКОВ CUBESAT 480

Ильясов М.Е., Морозов Е.Д.
БИНАРНЫЙ ДЕКОДЕР ХЭММИНГА (7, 4) НА ОСНОВЕ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПЛАТЫ ARDUINO 483

Ильясов М.Е., Морозов Е.Д.
БИНАРНЫЙ КОДЕР ХЭММИНГА (7, 4) НА ОСНОВЕ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПЛАТЫ ARDUINO 485

Петрова С.В., Пипина Д.В., Шевцова Е.Р.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОПТИЧЕСКОГО ТРАКТА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ..... 488

Кузьмин Н.О., Павлов Н.С., Власов С.В.
АНАЛИЗ КОЭФФИЦИЕНТ ЗАТУХАНИЯ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО И СИНФАЗНОГО РЕЖИМОВ В МНОГОСЛОЙНОЙ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ 492

Власов С.В., Павлов Н.С., Кузьмин Н.О.

КВАЗИСТАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗЕРКАЛЬНО-СИММЕТРИЧНОЙ СТРУКТУРЫ В ПО TALGAT 495

Скурихин Д.В., Дернова А.С.
ЗАЩИЩЁННАЯ MESH-СЕТЬ LORAWAN IOT ПЕРЕДАЧИ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ 498

Новосёлов А.А., Попов К.В., Сементин Р.А.
ПРИМЕНЕНИЕ ОКОННЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИ ИНДУЦИРОВАННЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ В КРИСТАЛЛЕ НИОБАТА ЛИТИЯ 501

Типсина А.А., Куликов Д.Е.
МОДУЛЬ ОПОВЕЩЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ДОСТУПА С ФУНКЦИЕЙ ДОМОФОНА 505

Типсина А.А., Куликов Д.Е., Романенко Н.А.
УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОЙ БЕСКОНТАКТНОЙ ОПЛАТЫ ПРОЕЗДА (ТРАНСПОНДЕР АВТОМОБИЛЬНЫЙ) 508

Верхоланцев В.И., Степанов Д.В.
ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ЗАЩИЩЕННОЙ ЦИФРОВОЙ РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СИСТЕМЫ ГАЗОПРОВОДА «СИЛА СИБИРИ» 512

Павлов Н.С., Кузьмин Н.О., Власов С.В.
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ НА ДВУХПРОВОДНЫЙ МОДАЛЬНЫЙ ФИЛЬТР 516

Зайков Д.Д., Калашников Г.А.
ПРИЕМ И ДЕКОДИРОВАНИЕ СИГНАЛА АЗН-В 519

Жаворонков Д.А.
ФОРСУНКА ДЛЯ РАСПЫЛЕНИЯ ТОКОПРОВОДЯЩЕГО МАТЕРИАЛА 522

Секция 8. УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Абрамов М.М., Склярова А.В., Цайбель А.Д.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ ВУЗА 526

Букина С.Г., Букина П.Г.
РАЗБОР И ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ СБОРА ТРЕБОВАНИЙ В ПРОЕКТАХ ГПО 529

Зайцев Д.Д., Орлова К.С., Филиппова Д.С.
РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ «УПРАВЛЕНИЕ НАЛОГОВОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ» 532

Ебечекова А.В., Полякова Е.М., Митрошин Д.Э.
ПОДГОТОВКА К РЕСЕРТИФИКАЦИОННОМУ АУДИТУ ПРОЦЕССА «МАРКЕТИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ФДО» 533

Куликов Д.Е., Шрейдер И.В., Типсина А.А.
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ВЫГОДА ДОБЫЧИ БЕЛОЖГУЩЕЙСЯ ГЛИНЫ КОРНИЛОВСКОГО МЕСТОРОЖЕНИЯ 536

Колупаева В.А., Федорова А.С.
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ГИБКИХ МЕТОДОЛОГИЙ В ПРОЕКТАХ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ 538

Горькова М.А., Никитина М.С., Юрочкина К.К.
МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ПРОДВИЖЕНИЯ ГРУППЫ ОПД ТУСУР В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ВКОНТАКТЕ 541

Грекова А.Д., Филюзина А.Е.
ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ ВО ВНУТРЕННИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ОРГАНИЗАЦИИ 545

Семенова М.А., Карпушкина П.А.
АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ АНАЛОГОВ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОЕКТАМИ ДЛЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИТИКА 548

Карцев Е.С.
ОЦЕНКА АКТУАЛЬНОСТИ НТИ НА 2023 ГОД, РАЗБОР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ АЭРОНЕТА 551

Кондратов Д.А., Колядов Д.А.
РАЗВИТИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В УСЛОВИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ 554

Коротков И.В., Викулин В.А.
МЕТОД ОЦЕНИВАНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ТРЕБОВАНИЯМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ 557

Козлов Е.М., Машовец Э.В., Бавыкин О.М.
АНАЛИЗ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ В СФЕРЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО АВТОБУСНОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДА ТОМСК 561

Латышева Э.А., Кузнецова А.Д., Белкова Д.Р.
ПЛАН ПО ВЕДЕНИЮ ГРУППЫ ВКОНТАКТЕ ДЛЯ ТАНЦЕВАЛЬНОЙ КОМАНДЫ В РАМКАХ ХАКАТОНА СММыслы 564

Митькина В.В., Свиридов М.В., Плюхин Д.
МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОИСКА IT-КОМАНДЫ 566

Москаленко А.Е., Порутчиков В.Б.
БИЗНЕС-МОДЕЛЬ, КАК ИНСТРУМЕНТ МАРКЕТИНГА 569

Мурзахметова Н.Н., Мадыкаримов С.М., Речкина К.Р.
АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОДАЧИ ТОВАРА ПОТРЕБИТЕЛЯМ 573

Нечаева А.А., Прокопьева А.А., Пургина С.О.
ВОЛОНТЕРСТВО, КАК ФОРМА ПРОЯВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ БИЗНЕСА 576

Нечаева А.А., Саликова А.А., Сычевская Е.А.
ПРОЯВЛЕНИЕ ВОЛОНТЕРСТВА В СОВРЕМЕННОМ РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ 578

Новиков К.С.
АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАЧ В ИТ-ПРОЕКТАХ 581

Новикова А.Г., Новохатько Д.А., Кошкина О.В.
ОСОБЕННОСТИ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ КОНФЛИКТОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ ТУСУРа 583

Воронцова П.А., Хобяков Д.С., Вансович В.Е.
УПРАВЛЕНИЕ НАЛОГОВОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ 587

Петерс М.А., Ермоленко Т.А., Одинцев А.В.
АНАЛИЗ ЛИДЕРА РЫНКА: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ И УСТОЙЧИВЫЙ РОСТ В ИНДУСТРИИ УВЛАЖНИТЕЛЕЙ ВОЗДУХА 588

Попова Д.Н.
РОЛЬ МАРКЕТПЛЕЙСОВ В РОСТЕ ЦИФРОВОЙ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ 591

Секлецова А.А., Пушилин К.А., Янченко В.С.
ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КОНТЕНТ-МАРКЕТИНГЕ: ОБЗОР НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОНТЕНТА 594

Речкина К.Р., Мурзахметова Н.Н., Мадыкаримов С.М.
ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПАРТНЕРСКОГО МАРКЕТИНГА НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ TERRAFARM 598

Сафенина М.О., Канунникова А.О.
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ 601

Синявин Б.А., Краузе А.В.
АНАЛИЗ РЫНКА ПК И КОМПЛЕКТУЮЩИХ 604

Степанова Я.Д.
ТЕНЕВАЯ ЭКОНОМИКА В СФЕРЕ ПАССАЖИРОПЕРЕВОЗОК ГОРОДА ТОМСКА 608
Сычевская Е.А., Нечаева А.А., Саликова А.А.
ПРОБЛЕМА БЕЗДОМНЫХ ЖИВОТНЫХ И СПОСОБЫ ЕЁ РЕШЕНИЯ 611
Тарасенко Г.Д.
РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО КУРСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ СЕРВИСОВ 613
Колупаева В.А., Федорова А.С.
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ГИБКИХ МЕТОДОЛОГИЙ В ПРОЕКТАХ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ 618
Викулин В.А., Коротков И.В.
АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНИВАНИЮ СООТВЕТСТВИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ТРЕБОВАНИЯМ РЫНКА ТРУДА 622
Шенцова П.А., Зыкова Я.Д.
СРАВНЕНИЕ TILDA И FIGMA В СОЗДАНИИ ЛЕНДИНГА 625

Секция 9. ЭНЕРГЕТИКА И СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Бадмаев А.Ю., Дуров И.Н., Размыслов Р.А., Тимофеев И.И.
ЭНЕРГОПРЕОБРАЗУЮЩАЯ АППАРАТУРА ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ 628

Висков Н.А., Безменников А.П., Болотников П.А.
СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МКА ДЛЯ ГСО 631

Костин К.Д., Бычкова А.А., Фаустов А.В.
ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ В ИГРАХ И ФИЛЬМАХ 635

Гришаев Н.С., Душеба З.М.
ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СОЛНЕЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 638

Дуров И.Н.
ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА 641

Ильина Ю.В.
ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ АСКУЭ НА ПРИМЕРЕ РЕАЛЬНОГО ОБЪЕКТА Ф. РУДНИК (КАДАЯ) 645

Иванов И.Ю.
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ 647

Харуцкий И.Ю., Седельников Я.К., Щетинин А.Д.
АВТОНОМНЫЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ 652

Морозов Т.В., Седельников Я.К., Харуцкий И.Ю.
ИНВЕРТОР ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК 655

Седельников Я.К., Щетинин А.Д., Морозов Т.В.
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АВТОНОМНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ 658

Коробкова В.С.
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПРОЦЕССЫ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЕ РОТОРА 660

Коробкова В.С.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНЕРАТОРОВ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ MATLAB 663

Никифоров С.А.
РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОБЛОКА ДЛЯ ЧАСТИЧНОГО ИЛИ ПОЛНОГО ПОКРЫТИЯ НУЖД ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ 666

Белоцерковский В.В., Поддубный М.М.
ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ ПО ТОКУ ОПТОПАРЫ НА ОСНОВЕ PC817 670

Радионов А.С.
ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРУЗОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ SEPIC В СРЕДЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ LTSPICE 672
Ристо И.А.
РАСЧЕТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ МОДУЛЯЦИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПО СХЕМЕ ZETA 675
Поздеева М.А., Фазилова Н.Ш., Штанько Я.С.
СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА (СЭП КА) 678
Губин С.М., Воронко А.А.
ДРАЙВЕРЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МОТОРАМИ ПОСТОЯННОГО ТОКА 682
Дандаров В.Д.
ИСТОЧНИК ГАРАНТИРОВАННОГО ПИТАНИЯ МНОГОПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ 684
Рябцев В.В., Мизрахиль А.П., Лысак А.А.
СПОСОБЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СИСТЕМ ПЛАВНОГО ПУСКА 687
Филатов А.Е.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАНЗИСТОРОВ 694
Строев А.В., Шмелев Д.О., Коробкова В.С.
РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОНОМНОГО ОБЪЕКТА НА БАЗЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ MATLAB 701
Тимофеев И.И.
ДОЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ 704
Чумаков Н.И., Цвинтарный И.В.
РАДИАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ НА КОСМИЧЕСКУЮ ЭЛЕКТРОНИКУ 708
Валеев К.Р.
ДИНАМО-МАШИНА В КАЖДОМ ДОМЕ 710
Вильгельм А.Ю.
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАСЧЕТ ИНВЕРТИРУЮЩЕГО ИМПУЛЬСНО-МОДУЛЯЦИОНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 712
Висков И.А.
ПОСЛЕДСТВИЯ НЕПРАВИЛЬНОГО «РАЗГОНА» КОМПЬЮТЕРНЫХ КОМПЛЕКТУЮЩИХ И ИХ РЕШЕНИЯ 716
Бадмаев А.Ю.
ВТОРИЧНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ 721

Секция 10. ТАЛАНТЛИВЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ В МИРЕ ТЕХНОЛОГИЙ – СЕКЦИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Александренко С.С., Караева В.С., Эрнст А.А.
КВИЗ КАК СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА 724

Асташова К.О.
ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ 727

Бормотов Я.В., Левченко Д.А., Перов Р.А.
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ВОКЗАЛОВ 730

Бойков А.Ю.
АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ «МИНОИСКАТЕЛЬ» 733

Бушуева У.В.
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ШАМПУНЯ И ЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЕ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ 736

Федяй Р.И.
ОБРАЗ ПАТРИОТИЗМА И ГРАЖДАНСКО-ПАТРИОТИЧЕСКОЙ ОРИЕНТАЦИИ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ 739

Ипатова А.Е., Филиппова А.А., Дозморов Г.В.
ВЛИЯНИЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЙ НА СООБЩЕСТВО ПРЕСНОВОДНЫХ ИНФУЗОРИЙ 742

Гиберт К.М.
ВЗАИМОСВЯЗЬ РУМИНАЦИИ И ДИСПОЗИЦИОННОЙ АГРЕССИИ У СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ 744

Гилазутдинова А.Д.
УЛИЧНОЕ ИСКУССТВО, КАК ФЕНОМЕН СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЫ 748

Карнаух Н.В.
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТИЛЯ РЕАГИРОВАНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЯ 750

Хурматуллин Т.Р.
ТЁПЛАЯ СКАМЕЙКА 753

Комиссаров Ю.С.
АВТОНОМНЫЙ АВТОБУС 755

Котлярова А.М.
ПРОЦЕДУРНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ГЕЙМДИЗАЙН 758

Кушнер М.А.
ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА АТМОСФЕРУ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ 761

Кусков А.А., Шефер М.Н., Улитин И.А.
ПРОЕКТ «ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕРНЕТ-ПРОСТРАНСТВА В ФОРМИРОВАНИИ ЛИЧНОГО БРЕНДА» 764

Ладыгина Е.О.
БОЛЬШОЙ САЛБЫКСКИЙ КУРГАН 767
Латыпов О.В., Липатникова Е.Д., Мельникова К.П.
СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА
ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ 771
Миндигалеев Н.С., Перов Р.А.
СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ САЙТА 774
Морозова С.В.
ЛЕЧЕНИЕ РПП У СПОРТСМЕНОВ 776
Новиков П.Е., Траховцов А.Д.
ОБЗОР ИГРОВЫХ МЕХАНИК АНАЛОГОВ В РАМКАХ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ BuyNOTsell 778
Очередько А.С.
ПРОЕКТ «ВЕРТОЛЁТ. РОБОЛЁТ» 781
Панчева А.А., Еремина О.О.
ФИТОМОДУЛЬ С АВТОПОЛИВОМ 783
Панчева А.А.
ПРОЕКТ «АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ЛИЧНОСТИ
В ИНТЕРНЕТЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ
ЛИЧНОГО БРЕНДА В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ» 787
Чеботарев Д.О.
ТЕПЛОВОЙ НАСОС КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ СОЗДАНИЯ
КОМФОРТНОГО МИКРОКЛИМАТА В ЖИЛЫХ ДОМАХ 790
Саленков С.В., Штейников А.Д.
ПРИМЕНЕНИЕ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON
С ЦЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ КВАДРОКОПТЕРОМ МОДЕЛИ TELLO 793
Кирюшова И.Д.
ТИПИЧНЫЕ ПСИХИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ И ИХ ОСОБЕННОСТИ
У СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОДАРЕННОСТЬЮ ... 796
Третьяков Р.А.
ОТНОШЕНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ФЕНОМЕНУ «ПРАВОВОЕ» 799
Нижевич Е.И., Ипатова А.Е.
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО СПЕКТРА СВЕТОДИОДНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
НА РЫБ 803
Ядыкин Д.А., Клецко У.Р.
ПРОЕКТ «АНАЛИЗ ПРОЯВЛЕНИЯ ИМИДЖА ТУСУРа» 805
Ящук А.А.
ГОЛОГРАФИЧЕСКИЙ ДИСПЛЕЙ 808
Золотов А.А.
ТРЕНАЖЕР ДЛЯ АСИММЕТРИЧНОГО ШИФРА RSA 810

Звягинцева А.В.
СРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ВОД ОЗЕРА МАЛОГО ЯРОВОГО И БОЛЬШОГО ЯРОВОГО 812

Секция 11. ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Боровской И.Г., Ильин Е.П.
ВЫЯВЛЕНИЕ АНОМАЛИЙ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО АНАЛИЗА 816

Чипизубова Л.В.
ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ В ШКОЛЕ 819

Колтышева Т.Л.
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ КАК СПОСОБ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ 823

Сахаров Ю.В.
МЕМРИСТОР НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ТИТАНА 826

Цибульникова В.Ю.
ТИПОЛОГИЯ ЛИЧНОСТЕЙ ПО МАЙЕРС-БРИГГС В КОНТЕКСТЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ 829

Туев В.И.
СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВЕТОДИОДНОЙ ЛЕНТЫ ДЛЯ ЛАМПЫ 832