

**ТУСУР**

[abiturient.tusur.ru](http://abiturient.tusur.ru)

**Приёмная  
комиссия ТУСУР:**

[postupi@tusur.ru](mailto:postupi@tusur.ru)  
+7 (3822) 900 - 100  
8 (800) 775 90 - 25

**ТУСУР**

# НАУЧНАЯ СЕССИЯ'25

XXX МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

**СБОРНИК РАБОТ**

Секция для школьников

Министерство науки и высшего образования РФ  
Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники

# **Научная сессия ТУСУР-2025**

**XXX Международная  
научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых ученых**

**Секция школьников  
«ОТКРЫТИЯ. ТВОРЧЕСТВО. ПРОЕКТЫ»**

**Сборник докладов**

Томск  
2025

УДК 621.37/.39+681.518(063)

ББК 32.84я431+32.988я431

НЗ4

**Научная** сессия ТУСУР-2025. XXX Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. Секция школьников «Открытия. Творчество. Проекты» : сб. докл. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники ; Департамент образования ; Управление нового набора, 2025. – 490 с.

Сборник XXX Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Научная сессия ТУСУР – 2025» в этом году содержит более 180 докладов, авторами которых являются учащиеся с 1-го по 11-й классы из разных уголков нашей страны. Представлены научные работы из городов Алма-Ата, Томск, Стрежевой, Краснокаменск, Асино, Северск, Кемерово, Ишим, Татарск, Колпашево, Лесосибирск, Топки, сел Первомайское, Тогур, Бакчар, Кривошеино, Каргасок, Поротниково, поселка Самусь.

Формат участия: очно, заочно, онлайн.

УДК 621.37/.39+681.518(063)

ББК 32.84я431+32.988я431

© Томск. гос. ун-т систем упр.  
и радиоэлектроники, 2025

# **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ И ТУСУРА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ АБИТУРИЕНТОВ К ПОСТУПЛЕНИЮ В ВУЗ**

*П.В. Цык, К.С. Буданов*

*Научный руководитель А.В. Белоножко,  
учитель СШ № 70, г. Томск*

Современное общество ставит перед российскими образовательными учреждениями новые вызовы, среди которых особое место занимает работа с различными категориями обучающихся, включая тех, которые находятся в местах лишения свободы. В условиях пенитенциарной системы образование становится важным инструментом социальной адаптации и реабилитации, способствуя снижению уровня рецидивной преступности и улучшению качества жизни после освобождения. Одним из ключевых направлений работы в средней общеобразовательной школе для взрослых при исправительном учреждении пенитенциарной системы РФ является взаимодействие с высшими учебными заведениями, в частности с ТУСУРом, направленное на подготовку абитуриентов к дальнейшему поступлению в вуз.

## **Значение образования для обучающихся осужденных**

Образование играет ключевую роль в процессе ресоциализации осужденных. Оно помогает развивать критическое мышление, формирует профессиональные навыки и открывает перспективы для успешного трудоустройства после освобождения. Для многих заключенных получение высшего образования становится возможностью круто изменить свою жизнь, получить новую профессию и успешнее интегрироваться в социальное общество.

## **Роль школ для обучающихся осужденных**

Средняя общеобразовательная школа для обучающихся осужденных выполняет важную функцию в обеспечении доступности образования для этой категории граждан. Она предоставляет возможность получения основного общего и среднего общего образования, а также возможности частичной профессиональной подготовки.

Общеобразовательная школа для взрослых работает в тесном сотрудничестве с администрацией данного учреждения, обеспечивая индивидуальный подход к каждому обучающемуся и адаптируя образовательные программы под специфические условия содержания осужденных в пенитенциарных учреждениях РФ.

Партнерские отношения между общеобразовательными школами для взрослых обучающихся осужденных и университетами позволяют значительно расширить возможности образовательной деятельности. Университеты могут предложить специализированные курсы, лекции и семинары, адаптированные под потребности и интересы осужденных, которые включают в себя такие направления, как правоведение, психология, социальные науки, а также другие дисциплины, востребованные на современном рынке труда. Кроме того, университеты могут организовать стажировки и практики конкретно для студентов, отбывающих наказание в исправительных учреждениях закрытого типа, предоставляя им реальный опыт реальной практики в выбранной сфере. Данные мероприятия способствуют формированию профессиональных компетенций студентов и повышению мотивации к дальнейшему успешному обучению.

Сотрудничество средних общеобразовательных школ для взрослых обучающихся и университетов имеет ряд преимуществ, которые проявляются в следующем:

- в увеличении доступности образования: осужденные получают доступ к качественному образованию, которое было бы невозможно получить в обычных условиях;
- развитию профессиональных навыков: учащиеся приобретают знания и умения, необходимые для успешной карьеры после освобождения;
- социальной адаптации: образование способствует формированию позитивной самооценки и уверенности в себе, что важно для успешной интеграции в общество;
- снижении уровня рецидивизма: исследования показывают, что наличие образования снижает вероятность повторного совершения преступлений;
- укреплении связей между образованием и обществом: сотрудничество образовательных учреждений укрепляет доверие общества к системе исправления и ресоциализации.

Во многих странах мира уже существуют успешные модели взаимодействия школ для взрослых, в том числе школ пенитенциарной системы, и университетов. Например, в США программа "Prison University Project" предлагает осужденным возможность получать высшее образование через партнерство с местными колледжами и университетами. В РФ также разрабатываются и внедряются на практике подобные инициативы, направленные на поддержку образовательного процесса для граждан, отбывающих наказание в местах лишения свободы.

### **Заключение**

Взаимодействие общеобразовательных школ для взрослых и университетов представляет собой важнейший элемент современной системы исправления и ресоциализации обучающихся осужденных. Оно позволяет обеспечить доступ к качественному образованию для тех, кто оказался в сложной жизненной ситуации, и создает предпосылки для их успешной интеграции в общество после освобождения. Развитие таких партнерских отношений требует пристального внимания и поддержки со стороны как государства, так и общественных организаций, а также самих образовательных учреждений, чтобы в конечном итоге сделать образование любого уровня доступным для всех категорий граждан РФ.

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРЕССА НА КРАТКОВРЕМЕННУЮ ПАМЯТЬ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ

*Д. Ильдаровна, 10А класс, МОУ «СОШ №4»*

*Научный руководитель С.Г. Лысенко, учитель биологии,  
МОУ «СОШ № 4», г. Стрежевой*

Данное исследование доказало эффективность методики и подтвердило гипотезу о том, что стресс и кратковременная память у старшеклассников связаны. В дальнейшем могут быть разработаны рекомендации для педагогов и психологов, а также для самих старшеклассников.

*Ключевые слова:* стресс, кратковременная память, влияние стресса на кратковременную память, стресс у старшеклассников, влияние дыхательных методик на нервную систему.

*Цель работы:* проверить влияние стресса на кратковременную память [1] у старшеклассников и эффективность использования методики «Дыхание 4-7-8» Эндрю Вейла [2].

*Задачи*

1. Выбрать и адаптировать стандартизированную шкалу для оценки уровня стресса у старшеклассников [3].
2. Выбрать и адаптировать тест для оценки объёма кратковременной памяти [1].
3. Провести начальное тестирование на оценку уровня стресса и объёма кратковременной памяти у старшеклассников.
4. После стрессовой ситуации (контрольная работа) с экспериментальной группой провести дыхательную методику «Дыхание 4-7-8» Эндрю Вейла.
5. Провести повторно оценку уровня стресса и объёма кратковременной памяти у старшеклассников.
6. Провести сравнительный анализ начального тестирования и после проведения методики.

Таблица 1. Результаты теста «Запоминание кратковременной информации»

Участник исследования	% запоминания до КР	% запоминания после КР	Число запоминания до КР
Среднее (контроль)	68,75	53,75	8,25
Среднее (эксперимент)	47,44	45,83	5,67
Среднее (контроль)	68,75	53,75	8,25
Среднее (эксперимент)	47,44	45,83	5,67

*Выводы:* гипотеза о том, что стресс оказывает непосредственное влияние на запоминание кратковременной информации у старшекласников, им можно управлять для улучшения запоминающих функций подтверждена, а также доказана эффективность методики Эндрю Вейла «Дыхание 4-7-8».

## ЛИТЕРАТУРА

1. «Запоминание 12 чисел». URL: [https://metodorf.ru/tests/kratkovremennaya\\_pamyat.php](https://metodorf.ru/tests/kratkovremennaya_pamyat.php) (дата обращения: 27.10.2023).
2. Техника дыхания 4-7-8. URL: <https://www.intac.ru/stati/tehnika-4-7-8#:~:text=Глубокий вдох на 4 секунды, от углекислого газа, снимая напряжение> (дата обращения: 27.10.2023).
3. Шкала тревоги Спилбергера-Ханина (STAI). URL: <https://psytests.org/anxiety/stai.html> (дата обращения: 27.10.2023).

## **ИНКЛЮЗИВНЫЙ ДОМ – ЛОКАЦИЯ РАВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ**

***В.С. Богдан, 8 класс, МБОУ «Первомайская СОШ»,  
Томская область, Первомайский район, с. Первомайское  
ffseva419@gmail.com***

*Руководитель: Р.Р. Шулаякова,  
педагог дополнительного образования,  
детский технопарк «Кванториум»*

Мало кто задумывается о жизни людей с различными ограничениями. В многих странах, если у человека нет перспектив, полученные травмы могут привести к серьезным ограничениям, с которыми непросто смириться.

Актуальностью данного проекта является создание типового дома для людей с ограниченными возможностями, который может быть реализован в любой точке нашей земли. В рамках проекта будет разработана модель дома, которая позволит людям ориентироваться на неё в будущем при строительстве таких объектов.

*Цель проекта: создание типового дома для людей с ограниченными возможностями.*

### *Задачи проекта*

Задача 1. Провести анкетирование и интервьюирование людей с ограниченными возможностями для выявления их потребностей и предпочтений в жилищных условиях.

Задача 2. Создать концептуальный дизайн типового дома с учетом потребностей людей с различными ограничениями (рис. 1).

Задача 3. Определить необходимые функциональные зоны и их взаимное расположение.

Задача 4. Разработать 3D-модель дома с актуальными архитектурными решениями и доступными технологиями. Включить в модель элементы универсального дизайна, такие как безбарьерные входы и проходы, специальные ваннные комнаты и кухни.

Задача 5. Провести тестирование модели с участием целевой аудитории для получения обратной связи. Оценить функциональность, комфорт и безопасность предусмотренных решений.

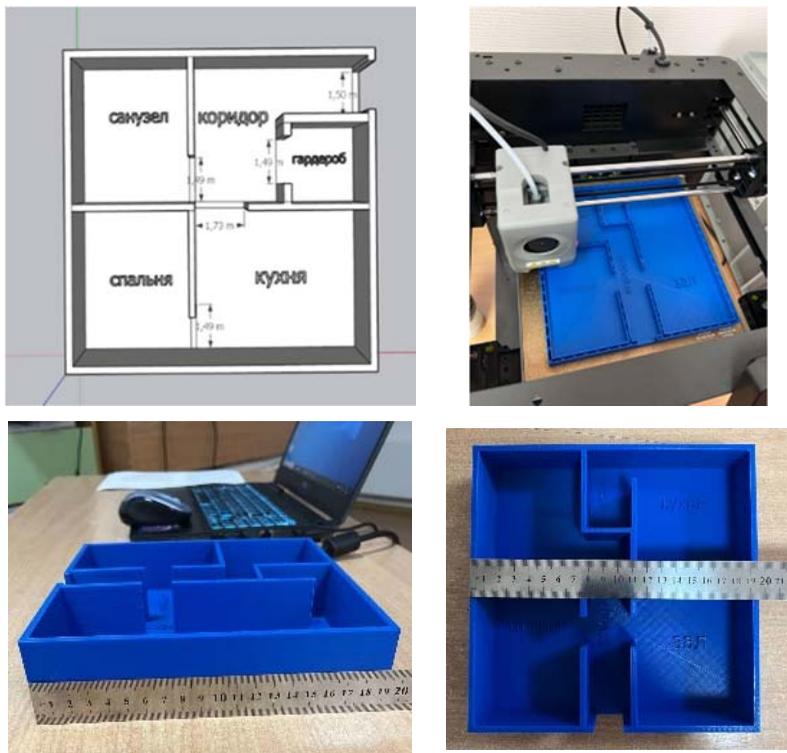


Рис. 1. Концептуальный дизайн типового дома

Разработаны и напечатаны 3D-модели, демонстрирующие планировку дома. Считаю, что проект обладает высокой перспективностью, особенно учитывая мою монополию в этой сфере. Поскольку проект появился недавно, есть возможности для дальнейшего развития, например создание различных типов домов для людей с определенными заболеваниями или формирование целых жилых районов из таких домов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Как оборудовать квартиру для маломобильного человека. URL: <https://teplye-besedy.ru/about/blog/kak-oborudovat-kvartiru-dlya-malomobilnogo-cheloveka/>

2. Что учесть в обустройстве дома для человека в инвалидной коляске. URL: <https://d4u.ru/m/ideas/chto-uchest-v-obustrojstve-doma-dlya-cheloveka-v-invalidnoj-kolyaske>.

## **ПРОЕКТНАЯ РАБОТА «МАКЕТ МУЗЕЯ ТЮССО: УЧИМ АНГЛИЙСКИЙ ИГРАЮЧИ»**

***А.А. Волков, В.Е. Масалов,  
К.А. Романова, 8А класс,  
МОУ «СОШ № 5»***

*Научный руководитель Айгуль Рашитовна Ирнарарова,  
МОУ «СОШ №5», г. Стрежевой*

Традиционные методы обучения часто оказываются недостаточно эффективными и не способны заинтересовать учащихся, особенно молодежь. В связи с этим возникает необходимость в разработке инновационных подходов к обучению, которые бы сделали процесс изучения языка более увлекательным и вовлекающим. Одним из таких подходов является создание интерактивного макета музея Тюссо, который будет служить не только образовательным инструментом, но и площадкой для игры и взаимодействия

*Ключевые слова:* макет, музей, игры, восковые фигуры.

*Актуальность* данного проекта обусловлена необходимостью создания новых форматов обучения, которые бы соответствовали современным требованиям и интересам учащихся. Интерактивные элементы, такие как игры и викторины, могут значительно повысить мотивацию участников, а также сделать процесс обучения более динамичным и интересным. Школьники смогут улучшить свои навыки общения на английском языке, что является важным аспектом их общего развития. Во время урока ученики сталкиваются с широким спектром задач, которые способствуют общению, как на письменном, так и на устном уровне.

*Цель* проекта: создание макета музея мадам Тюссо, используемого для обучения и практики английского языка в игровой форме, повышения интереса к изучению английского языка и культуры англоязычных стран.

### Этапы работы:

1. Этап планирования и подготовки

2. Этап реализации:

- **создание фигур:** изготовили миниатюрные фигуры выбранных персонажей;
- **оформление макета музея:** создали интерьер, соответствующий музею мадам Тюссо, дополнили своими идеями;
- **разработка игровых элементов:** добавили в макет интерактивные элементы, которые будут стимулировать изучение английского языка.
  - Карточки с вопросами и заданиями.
  - QR-коды, ведущие на онлайн-ресурсы с информацией о персонажах.

3. Этап обучения и практики английского языка:

- ролевые игры;
- квесты и викторины;
- описание внешности и характера;
- сравнение персонажей;
- использование онлайн-ресурсов.

В заключение данной работы можно подвести итоги, касающиеся значимости и актуальности проекта, направленного на создание макета музея Тюссо для изучения английского языка в игровой форме. В условиях современного мира, где знания иностранного языка становятся неотъемлемой частью успешной жизни, необходимо искать новые, более эффективные и увлекательные методы обучения. Проект, который мы разработали, отвечает этой потребности, предлагая уникальную возможность погружения в языковую среду через взаимодействие с фигурами, что делает процесс обучения не только полезным, но и интересным.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Выготский Л.С. Педагогическая психология / под ред. В.В. Давыдова. М.: Педагогика, 1991. 480 с.
2. Кларин М.В. Игра в учебном процессе // Совет педагога. 1985. № 6.
3. Колесникова О.А. Ролевые игры в обучении ин. языкам // ИЯ. 1989. № 4.

4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Игра>
5. [https://vkr.pspu.ru/uploads/719/Mal'tseva\\_vkr.pdf](https://vkr.pspu.ru/uploads/719/Mal'tseva_vkr.pdf)

## ОБЩЕСТВО ПОТРЕБЛЕНИЯ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ

*Е.В. Герасименко, 10 класс, МАОУ Гуманитарный лицей,  
г. Томск, katenok.evg@mail.ru*

*Научный руководитель А.С. Богомолова, репетитор  
по истории и обществознанию,  
организация «ИП Богомолова АС»*

Часто поведение потребителя нерационально: товары покупаются зря, а потребитель разочаровывается в покупке.

*Цель работы:* узнать, что такое общество потребления, познакомиться с основными правилами потребительского поведения и изучить правила поведения потребителя, разработать памятку рационального потребителя.

*Задачи:* изучить литературу по теме; историю общества потребления и т.д.

*Гипотеза:* масс-медиа и окружение человека оказывают большое влияние на иррациональный выбор людей. Покупатель не всегда ведёт себя правильно. При покупках многие совершают ошибки.

**Общество потребления** – это общество развитых стран, где массовое потребление материальных благ и индивидуальное потребление формируют систему ценностей. Главная особенность – предпочтение престижных товаров над реальными потребностями. Фраза «Казаться, а не быть» отражает суть.

**Основные предпосылки формирования общества потребления:** развитие капитализма и капиталистического рынка; размывание классовой структуры и т.д.

Положительные стороны: повышение доступности благ, наличие и свобода выбора и т.д.

Отрицательные стороны: инфантилизация населения, стремление к лёгкой и беззаботной жизни и т.д.

Рациональное поведение потребителя означает взвешивание результатов его действий и затрат. Принципы поведения че-

ловека при определении выбора: *максимизация полезности и суверенность человека.*

Виды потребительского взаимовлияния: *эффект сноба; эффект Веблена; эффект предположительного качества; эффект присоединения к большинству.*

К рациональным мотивам относят *стремление сэкономить деньги, удобства и уровень комфорта* и т.д.

К эмоциональным мотивам относятся желание быть лучше других, желание сделать приятно своей семье и т.д.

Я провела социальный опрос среди школьников (7–10 классы), на основании которого сделала следующие выводы:

- у большинства опрошенных есть карманные деньги;
- в основном ребята тратят деньги на школьные обеды – 20%, сладости – 20% и проезд – 20%;
- 85% опрошенных не хватает карманных денег для удовлетворения их потребностей, на развлечения и т.п.;
- 58% ничего не предпринимают для того, чтобы купить желаемые товары, 15% откладывают карманные деньги или не покупают сладости и 27% работают в свободное время;
- 20% нерационально тратят деньги, покупая различные сладости вместо полноценных обедов.

Далее я проанализировала своё потребление. Я рационально трачу карманные деньги, грамотно их распределяю.

### **Памятка «Как жить в обществе потребления»**

Иметь только те вещи, которые нужны.

Не покупать понравившуюся вещь сразу.

Не гнаться за недостижимой роскошью и т.д.

### **Советы рационального потребления для покупателей**

1. Ходите в супермаркет со списком.
2. Не ходите в супермаркет на голодный желудок.
3. Проверяйте ценники.
4. Не покупайте пакеты для продуктов на кассе.
5. Держите эмоциональную дистанцию с продавцом.
6. Не проявляйте очевидного интереса.
7. Учитесь отказывать.

### **Заключение**

Я собрала и проанализировала материал по теме проекта. Провела социальный опрос и сделала выводы. Создала памятку

«Советы покупателям». Цель проекта достигнута, выдвинутая мною гипотеза подтверждена.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Основы потребительских знаний.
2. [http://uchebniki.ws/17190512/marketing/povedenie\\_potrebiteley](http://uchebniki.ws/17190512/marketing/povedenie_potrebiteley)
3. [https://studopedia.ru/6\\_148367\\_ratsionalnie-i-emotsionalnie-motivi.html](https://studopedia.ru/6_148367_ratsionalnie-i-emotsionalnie-motivi.html)

### **ТАТАРЫ В ТАТАРСКЕ: БЫТ И ОБЫЧАИ НАРОДА**

***М. Горяева, Э. Зайцева, 7Б специализированный IT-класс,  
МБОУ-лицей, г. Татарск***

*Научный руководитель: Л.В. Васикова, руководитель  
Центра цифрового образования детей «IT-Куб»  
на базе МБОУ-ЛИЦЕЯ г. Татарска*

Освещены особенности культурно-исторического развития сибирских татар на территории Татарского муниципального округа Новосибирской области. Посредством проведения интервью с представителями семей татар авторы раскрывают ключевые особенности организации хозяйственной и бытовой деятельности, организации праздников, создания народного костюма и традиционных блюд. Помимо этого, проведен анализ национального многообразия жителей округа.

*Ключевые слова:* сибирские татары, национальное многообразие, краеведение, традиции.

Название города Татарск произошло от слов «татары», «татарский народ». Это стало своеобразным собирательным именем для ряда народов, преимущественно тюркского происхождения. Само слово «Татарск» происходит от названия монгольского племени «та-та» и «татань», обитавшего в V веке в северо-восточной части Монголии. Татары пришли в Сибирь (и в частности, на территорию Новосибирской области) в VIII веке. Название города Татарск происходит от слова «татары» [1].

Национальный состав Татарского муниципального округа представлен следующими народами: русские, эстонцы, немцы,

татары, цыгане, таджики, казахи, украинцы, белорусы. Преобладающим этносом нашего округа, как и всего региона, являются русские.

История развития и заселения города Татарска и Татарского района неразрывно связана с татарами. Существует легенда, передаваемая старожилками из поколения в поколение, о татарке Найле – знахарке, проживающей в Сибирских степях. Предполагается, что именно благодаря этой молодой женщине многие переселенцы стремились в наш край, обращались к ней за помощью и неизменно ее получали.

Татар, проживающих на территории Сибири, принято называть Сибирскими. Иначе – самоназванными сибиртатар, сибиртатарлар. Самой крупной этнической группой сибирских татар принято выделять барабинцев. Барабинцы чаще всего не выделяют себя в отдельную этническую группу и причислены просто к татарам. Наибольшая часть барабинских татар расселена на территории Татарского, Усть-Таркского, Кыштовского, Венгеровского и Чановского районов Новосибирской области.

Отдельного внимания заслуживают особенности быта и хозяйственной деятельности сибирских татар. В исторических справках указано, что вплоть до 1920-х годов среди барабинских татар встречались шаманы и лекари, которые лечили больных, реже – совершали ритуалы жертвоприношений. Барабинцы разводили крупный рогатый скот и лошадей, из основных видов деятельности можно выделить хлеборобство, посев ячменя. Ячмень использовался в качестве крупы, выпаривался по особой технологии и на пару. Также барабинские татары занимались рыболовством и отловом дичи, в том числе с использованием в охоте луков и охотничьих собак.

Для того чтобы ближе познакомиться с бытом, традициями и национальными особенностями татар, мы встретились с представителем татарской семьи Назировой Чулпан Гайсовной. Вот что она рассказала нам: «Мою семью можно без прикрас назвать полностью татарской, ведь и я и мой муж – татары. В своей жизни мы стараемся соблюдать все национальные и религиозные традиции. Также существует много традиционных семейных обрядов, связанных с рождением детей, свадьбами, днями рождения.

Традиционный татарский праздник – Сабантуй – проводится в июне, после окончания полевых работ. Всегда в рамках Сабантуя можно увидеть бег в мешках, перетягивание канатов, громкие песни и танцы. Основное событие Сабантуя – состязание Кураш, или борьба на поясах. В переводе это означает «достижение цели честным путем». Издавна таким образом выявляли самых сильных мужчин. Почему это было важно? Вождям нужны были сильные помощники или представители личной охраны, а также военные. В целом все праздники у татар связаны с религией, впрочем, как и у любого народа.

Татары всегда были очень грамотным народом. Многие известные люди имеют татарские корни, например Анна Ахматова, Иван Сергеевич Тургенев, Николай Михайлович Карамзин. Даже Коран – главная книга мусульман – впервые была издана в Казани. Что же касается народного творчества, то у татар в старину оно было распространено территориально. Это значит, что в одном поселении делали валенки, в другом – шили сапоги из сафьяно-кожи с узорами, в третьем – вязали шали. Большое значение татары всегда уделяли устному народному творчеству.



Фото из личного архива Назировой Ч.Г.

Будучи учителем английского языка, я замечаю, что герои сказок и сами события в культуре разных народов перекликаются.

Думаю, это связано с тем, что когда-то люди жили очень компактно, а после расселились и разнесли народное творчество по всему свету. Конечно, культура татар очень богата и представлена сказками, песнями, танцами и частушками (по татарски – такмаklar). Раньше очень часто татарские девушки и парни собирались вечерами и играли в игры, называемые «кигке уен». Молодые люди собирались в кругу, друг против друга и танцевали, играли. Что касается искусства, то особенно всегда выделяют татарскую песню.

Я говорю, пишу и читаю на татарском языке. Выписываю книги современных татарских авторов, дружу с ними и переписываюсь. Сама пишу авторские стихи на татарском языке, но никогда и никому их не показываю. Также могу станцевать народный татарский танец. А мой муж, имеющий уникальный музыкальный слух, играет на гармошке, поет татарские песни. Дома вместе со своими детьми и внуками мы стараемся говорить на татарском языке, так как очень хотим, чтобы наша уникальная культура продолжалась. Вообще у татар очень интересная система воспитания, я могу об этом судить даже на примере моей семьи. Воспитывают татары не наказанием, убеждениями, иногда это просто одно предложение. Даже когда я была еще школьницей, то после какой-то оплошности я ждала от мамы не скандала, а какого-то очень емкого предложения. Моя бабушка, например, говорила: «Не убрала за собой стульчик? Значит, когда выйдешь замуж, то твой ребенок не будет ходить». Страшно, правда? Зато человек автоматически привыкает делать, как надо. Это живет со мной всю жизнь.

Татары – очень гостеприимный народ. Ни один гость, пришедший к нам домой, не уходит без чая. В культуре моего народа все проблемы решаются чаепитием. Хорошо нам – пьем чай, плохо – пьем чай, грустно – пьем чай, есть проблемы – тоже пьем чай, а чтобы помириться – нужно выпить чай.

Что касается традиционных блюд, то почти все рецепты моего народа связаны с тестом: это и пироги и первые и вторые блюда. Например, на все праздники готовят суп с лапшой. Крайне важно, чтобы лапша была домашней, приготовленной самой хозяйкой. Одно из любимых блюд моей семьи – зур балеш (картошка с мясом в тесте с бульоном).

Для любого народа важно сохранять свою культуру и обычаи. Мы все уникальные, мы все интересные. Уникальность наша как раз в наших отличиях и состоит. Народы разные, и у каждого свои особенности. Нужно помнить историю своего народа, чтить его традиции и передавать их новым поколениям».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы из истории населенных пунктов Новосибирской области (Метод. пособие для учителей Новосиб. обл.) / Новосиб. отд-ние Пед. об-ва РСФСР ; сост. К.А. Нечаев. 2-е изд. Новосибирск, 1964. 98 с.
2. Этнический состав городов и районов Новосибирской области в 2021 году. URL: <https://dzen.ru/a/ZYHLC5crbz4PogbT?ysclid=m6q83141a1755470683>.

## ПРАВЕДНЫЙ ТРУД В ТЫЛУ

*А. Гудковский, 9 класс, г. Стрежевой*

Исследовательская работа «Праведный труд в тылу» посвящена моим землякам – труженикам тыла Александровского района и города Стрежевой, которые во время Великой Отечественной войны снабжали Красную армию всем необходимым.

Данная работа состоит из введения, литературного обзора по теме исследования, характеристики исследования, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложения.

Исследования, посвященные событиям, героям, памятным датам Великой Отечественной войны, не теряют своей актуальности по сей день. Это связано с пониманием важности осознания исторического прошлого нашей Родины, необходимостью передать эти ценные знания подрастающему поколению.

Существуют локальные работы, посвященные в целом Стрежевому. При работе с данной литературой необходимо скрупулёзно искать информацию, посвященную труженикам тыла Александровского района, что отнимает большое количество времени. И новизна данного исследования заключается в создании работы, включающей в себя имеющуюся информацию исключительно о тружениках тыла во время Великой Отечественной войны.

*Цель исследования:* выявление значимости тружеников тыла села Александровское и города Стрежевого во время Великой Отечественной войны.

*Задачи исследования:*

1) Найти источники информации, посвященные труженикам тыла Александровского района Томской области;

2) изучить информацию о тружениках тыла Александровского района Томской области;

3) описать быт, труд и занятия тружеников тыла Александровского района Томской области.

*Объект исследования:* Великая Отечественная война.

*Предмет исследования:* труд жителей Александровского района во время Великой Отечественной войны.

Глава 1 рассказывает о труде женщин и детей на благо Красной армии, приводятся статистические данные, свидетельствующие о том, что женщины трудились наравне с мужчинами, а дети старались не отставать от взрослых. Также в данной главе можно увидеть воспоминания тружениц тыла о тяжелых трудовых буднях.

Следующая глава повествует об охотниках Александровского района и о значении добычи пушнины для Советского Союза. Упоминаются и первые жители поселка Стрежевой, например Николай Феоктистович Выходцев, который являлся одним из лучших охотников района и ежемесячно перевыполнял план по добыче пушнины.

В главе 3 говорится о том, что, помимо охоты, для приближения победы над фашистами огромное значение имело и рыболовство. Упоминается несколько человек, которые особо отличились и получили награды и благодарственные письма за высокий вклад в обеспечение фронта. Также повествуется о заседаниях, съездах, соревнованиях между колхозами, которые позволяли увеличить добычу рыбы.

В заключительной главе говорится не о какой-то конкретной группе людей или профессии, а о различной помощи, которая была оказана солдатам, находящимся в бою. В помощь фронту наши земляки сдавали деньги, продукты и вещи, все то, в чем они и сами порой так нуждались.

В заключении подводятся итоги всей исследовательской работы, говорится о важности работы тружеников тыла Александровского района.

В процессе работы поставленная цель достигнута, все задачи выполнены. Данное исследование дает возможность лучше узнать историю своей малой родины, историю людей, подаривших нам будущее.

## **МАКЕТ СРАЖЕНИЯ «БИТВА ЗА МОСКВУ»**

*П.Е. Зарековский, 6Б класс, ОГБОУ «ТФТЛ»*

*Научный руководитель Н.С. Бен, учитель истории  
ОГБОУ «ТФТЛ», г. Томск*

В истории нашего народа особое место занимает период Великой Отечественной войны – самой ожесточенной и наиболее масштабной битвы советского народа и гитлеровского фашизма. С каждым прожитым днём всё дальше отдаляемся мы от тех исторических событий, меняется угол зрения на события, произошедшие во время войны.

В этом году в России отмечается 80-летие со дня Великой Победы. Этот год объявлен Годом защитника Отечества.

*Целью* моей работы является создание макета сражения для привлечения внимания современной молодежи к историческим событиям Великой Отечественной войны.

*Для* достижения цели мне нужно выполнить следующие *задачи*:

- выявить степень знаний сверстников о битве за Москву;
- изучить литературу по теме проекта;
- узнать о военной технике этого сражения;
- изготовить макет битвы за Москву;
- рассказать своим сверстникам о значении сражений под Москвой в 1941 г.

*Объектом* моего проекта является битва под Москвой.

*Гипотеза.* Также мне стало интересно, можно ли использовать макет сражения для привлечения внимания учащихся к истории Великой Отечественной войны?

Я провел опрос среди своих сверстников и выяснил их знания о событиях того времени. Результат: большинство знают о том, с кем была эта битва, но даты и военную технику, которая применялась в этом сражении, назвали лишь единицы. Однако все ребята проявили интерес и хотят узнать подробнее об этом. Поэтому я решил изучить подробности битвы за Москву и создать макет одного из сражений.

Далее я изучил историю начала войны и более подробно события битвы за Москву. Затем я приступил к созданию макета сражения. Для этого я взял картон размером 60 на 60 сантиметров. Также мне понадобился кусок пеноплекса такого же размера для создания ландшафта.

На первом этапе сборки я наметил линию окопа и оформил его, срезав лишний материал. На следующем этапе нужно было сделать снежный покров земли: для этого взял рельефные обои и обклеил ими обе части пеноплекса. Далее приступил к детализации макета: раскрасил солдат в необходимые расцветки, собрал модели танков (из пластика) и также раскрасил. Вдоль окопа построил укрепительный забор, используя деревянные шпажки. Из них же собрал противотанковые ежи.

Для создания рельефа я изготовил холмы опять же из пеноплекса и покрыл их снегом, из коры деревьев собрал каменную глыбу. Для изготовления деревьев на макет мне понадобился натуральный материал и кухонная губка.

Затем я приступил к расстановке деталей на макете. Для начала определил положение всех танков и солдат, потом расположил оставшиеся декорации

В результате проделанной работы я глубже изучил события битвы за Москву, узнал о военном вооружении обоих противников, а также изготовил макет одного из важнейших событий в истории Великой Отечественной войны.

Моя гипотеза оказалась верна: созданный мой макет можно использовать в образовательных целях в качестве наглядного пособия на уроках истории, внеклассных мероприятиях и занятиях по внеурочной деятельности.

В настоящее время мы наблюдаем попытки переписать итоги Великой Отечественной войны со стороны Запада и принизить роль Советского Союза в победе над фашизмом. Именно поэтому

необходимо прививать современной молодежи знания об истории произошедших событий, сохранять и бережно хранить память о великом подвиге, совершенном нашими предками.

## **РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ КУРСА «ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ»**

*С.В. Иванов, Т.М. Дюсьметов,  
10 класс, МАОУ СОШ № 23, г. Томск*

*Научный руководитель Л.Б. Трифонова,  
канд. пед. наук, учитель, МАОУ СОШ №23,  
Томск, [tlb@mail2000.ru](mailto:tlb@mail2000.ru)*

Предлагается интерактивная программа для проведения внеурочных занятий курса «Финансовая грамотность» в основной школе. Программа имеет большие возможности для развития, такие как установка родительского контроля, интеграция и взаимодействие с любыми банковскими приложениями.

*Ключевые слова:* компьютерное моделирование, модель, финансовая грамотность.

### *Актуальность исследования*

Курс «Финансовая грамотность» помогает детям понять ценность денег и труда, учит принимать осознанные финансовые решения, развивает навыки планирования и сбережений, формирует ответственное отношение к финансам.

На занятиях по финансовой грамотности школьники получают ответы на следующие вопросы.

- \* Деньги: что это такое и для чего они нужны?
- \* Доходы и расходы: откуда берутся деньги и куда они уходят?
- \* Сбережения: зачем копить деньги и как это делать?
- \* Потребности и желания: в чём разница?

Для эффективного обучения ребят финансовой грамотности необходимы:

1. Игры: настольные игры, ролевые игры, викторины.
2. Творческие задания: рисование, лепка, сочинение историй.

3. Практические занятия: составление бюджета, планирование покупок.

4. Обсуждения: семейный бюджет, реклама, разумное потребление.

*Цель* проекта: разработать программу, позволяющую продемонстрировать школьникам такие возможности, как установка родительского контроля, интеграция и взаимодействие с любыми банковскими приложениями, синхронизация между компьютером и мобильным устройством.

*Задачи:*

1. Собрать и систематизировать материал по теме исследования.

2. Разработать интерактивную программу в оболочке Visual Studio.

3. Провести апробацию программы

4. Представить программу на элективном курсе «Финансовая грамотность» в МАОУ СОШ 23 г. Томска.

#### **Экспериментальная часть**

Интерактивная программа создана в оболочке Visual Studio. Конструктор проектов в Visual Studio – это диалоговое окно, которое можно использовать для указания параметров и свойств приложений для проекта .NET или .NET Framework. Конструктор проектов включает несколько различных вкладок или страниц проекта для взаимодействия.

Код программы приведен ниже.

Как уже отмечалось, программа позволяет продемонстрировать школьникам в том числе такую возможность, как установка родительского контроля.

Участие родителей особенно важно в открытых разговорах о финансах, совместном планировании покупок и бюджета, поддержке детских инициатив по сбережению.

```

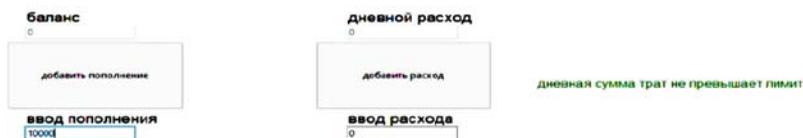
1 import tkinter as tk
2 from tkinter import *
3 from tkinter import ttk
4 import datetime
5 a = 0
6 pk = 0
7 def finish():
8     root.destroy()
9     print("Закрытие приложения")
10
11
12 def click_button():
13     value = balans.get()
14     plusvalue = plusbalans.get()
15     balans.set(value + plusvalue)
16     value = balans.get()
17     rashod.set(value // pk)
18
19
20 def declick_button():
21     value = balans.get()
22     plusvalue = minusbalans.get()
23     if value > 0:
24         balans.set(value - plusvalue)
25     value = balans.get()
26     rashod.set(value // pk)
27     asd = rashod.get()
28     asdasd = minusbalans.get()
29     if asd < asdasd:
30         label4 = ttk.Label(text="дневная сумма трат превышает лимит", fi
31             label4.place(relx=0.6, rely=0.3)
32
33
34
35 root = tk.Tk()
36
37
38 balans = IntVar(value=0)
39
40
41
42 current_date = datetime.datetime.today()
43 data = str(current_date)
44 month = data[5:7]
45 day = data[8:10]
46 if month == 1 or month == 3 or month == 5 or month == 7 or month == 8 or
47     pk = 32-day
48 elif month == 2:
49     nk = 29-day
50
51 rashod = IntVar(value=0)
52
53 plusbalans = IntVar(value=0)
54
55 minusbalans = IntVar(value=0)
56
57 root.geometry("1000x500")
58
59

```

```

63 root.title("")
64
65 root.iconbitmap(default="goida.ico")
66
67 root.protocol("WM_DELETE_WINDOW", finish)
68
69 root.resizable(width=False, height=False)
70
71 btn = ttk.Button(text="добавить пополнение", command=click_button)
72 btn.place(relx=0, rely=0.2, width=200, height=100)
73
74
75 btn1 = ttk.Button(text="добавить расход", command=declick_button)
76 btn1.place(relx=0.35, rely=0.2, width=200, height=100)
77
78 label = ttk.Label(text="ввод пополнения", font=("Arial", 14))
79 label.place(relx=0.02, rely=0.4)
80
81 label1 = ttk.Label(text="ввод расхода", font=("Arial", 14))
82 label1.place(relx=0.385, rely=0.4)
83
84 label2 = ttk.Label(text="баланс", font=("Arial", 14))
85 label2.place(relx=0.02, rely=0.1)
86
87 label3 = ttk.Label(text="дневной расход", font=("Arial", 14))
88 label3.place(relx=0.385, rely=0.1)
89
90 entry = ttk.Entry(textvariable=plusbalans)
91 entry.place(relx=0.02, rely=0.45)
92
93 entry1 = ttk.Entry(textvariable=minusbalans)
94 entry1.place(relx=0.385, rely=0.45)
95
96 entry2 = ttk.Entry(textvariable=balans, state='disabled')
97 entry2.place(relx=0.02, rely=0.15)
98
99 entry3 = ttk.Entry(textvariable=rashod, state='disabled')

```



*Вывод.* Финансово грамотные дети – успешные взрослые! Раннее знакомство с основами финансовой грамотности поможет обучить детей работать с финансами с раннего возраста.

Наша программа поможет активизировать школьников на этих занятиях и визуализировать преподносимый материал.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Горяев А. Финансовая грамота: спецпроект Российской экономической школы по личным финансам. М.: Юнайтед Пресс, 2012. 121 с.
2. Холяпина В.Е. Искусство считать деньги. Как повысить финансовую грамотность // Библиотечное дело. 2012. № 20. С. 12–14.
3. Патрушева Ю. День финансовой грамотности в учебных заведениях. // Банк. Екатеринбург, 2013. № 9. С. 19–20.
4. Рыбакова Т.А. Рациональное распределение бюджета // Беспризорник. 2017. № 3. С. 19–22.
5. Патрикова Т. Как развивать предпринимательскую компетентность школьников: сценарий квеста // Справочник заместителя директора школы. 2017. № 1. С. 58–69.
6. Шигалева Л.М. Семейный бюджет: совпадают ли наши желания с нашими возможностями // Экономика в школе. 2010. № 1/2.

## МНОГОПОЛЯРНЫЙ МИР: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*М.В. Калтайс, 10 класс, МАОУ Гимназия №29*

*К.И. Хохлова, учитель истории и обществознания,  
МАОУ Гимназия №29, г. Томск*

Многополярный мир – это концепция мирового порядка, в котором существует несколько центров влияния и силы, а не один доминирующий полюс, как в униполярном мире, или два, как в биполярном мире времен Холодной войны 1946–1991 годов. Он характеризуется формированием стратегических союзов и партнерств, которые выходят за рамки традиционных блоков. Страны все чаще ищут союзы, основанные на общих интересах, а не на идеологических или исторических привязанностях. Такая гибкость в формировании содружеств создает сложную сеть отношений, в которой страны стратегически объединяются для укрепления собственной безопасности, экономических интересов и регионального влияния.

*Проблема* заключается в том, что в условиях многополярной системы возникает больше возможностей для конфликтов между государствами. Конфликты между державами отражаются на мировой экономике, следовательно, это вызывает нестабильность и

рост цен. Также может быть затруднено решение глобальных проблем, таких как изменение климата и сохранение биоразнообразия.

*Актуальность* темы исследования обусловлена тем, что в условиях развития глобализации и растущего влияния новых экономических центров многополярный мир становится реальностью.

### **Основные аспекты актуальности**

*Геополитические изменения:* такие страны, как Китай, Индия и Россия, играют все более заметную роль в мировой политике, что подчеркивает необходимость изучения их влияния на глобальную стабильность. Особое внимание в этом вопросе следует уделить месту России как одной из ключевых держав на международной арене.

*Экономические связи:* разнообразие экономических сил способствует возникновению новых экономических блоков, таких как БРИКС, что требует анализа их экономического поведения и политических стратегий.

*Технологическая конкуренция:* конкуренция в области технологий между многофункциональными странами влияет на безопасность и развитие.

*Объектом* исследования многополярности является сама международная система, включая государства, международные организации, которые взаимодействуют в рамках этой системы.

*Предмет исследования* – динамика взаимодействия государств на мировой арене, проявления их влияния и конкуренции; политические и экономические механизмы, которые ведут к возникновению и поддержанию многополярной структуры; социальные и культурные влияния, которые формируют идентичности и интересы различных стран в многополярном контексте.

*Цель* исследования – анализ изменений в международной системе, которая переходит от однополярности или двуполярности к многополярной конфигурации.

Для осуществления цели поставлены следующие **задачи**:

- изучить эволюцию и перспективы многополярного мира;
- определить роль стран в развитии многополярной структуры;

- выявить цивилизационный фактор и место России в формирующемся миропорядке;
- рассмотреть взаимоотношения России с развитыми и развивающимися странами;
- исследовать политическое и экономическое взаимодействие России и Китая как двух главенствующих держав на международной арене;
- провести беседу с учителем китайского языка на тему «Программа студенческого обмена между Россией и Китаем»;
- сделать заключение исследования: подтвердить или опровергнуть гипотезу.

*Гипотеза* – все страны мира переходят к многополярному миру, этот процесс неизбежен и исторически необходим.

*Методы:* анализ и синтез, изучение и обобщение, сравнение, интервью, фотографирование, моделирование, синтез информации, метод классификации, изучение СМИ, литературы и материалов сети Интернет.

*Структура исследования.* Данная работа состоит из введения, основной части (теоретической и практической), заключения, списка литературы, приложений 1 и 2. В соответствии с поставленными задачами основная часть работы разделена на три главы и параграфы.

В первой главе рассматривается эволюция и перспективы многополярного мира, а также роль стран в развитии многополярной структуры. Во второй главе анализируется цивилизационный фактор и место России в условиях многополярного мира, ее взаимоотношения с развитыми и развивающимися странами. Так как Россия и Китай являются двумя главенствующими державами на международной арене, то в третьей главе описывается исследование политических и экономических сторон между ними, развитие образования и культурного взаимодействия в рамках программы студенческого обмена.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ВВП стран мира // Сайт Всемирного Банка.
2. Ершов В.Ф. Россия и Китай в XXI веке: стратегическое партнерство в условиях цивилизационной глобализации.
3. Общая стоимость экспорта и импорта Китая (в долларах США) // офиц. сайт Главного таможенного управления КНР.

4. Путин В.В. заявил о формировании многополярной системы мира [Электронный ресурс] // Газета ТАСС.

5. Россия: справочно-энциклопедическое издание / Г. Аксенова [и др.].

6. Сидорова Л.Б. Россия и Китай: соприкосновение цивилизаций.

7. Солюянов В.С. Концепция многополярности: многообразие подходов и интерпретаций.

8. Root D.E. X-parameters: Commercial implementations of the latest technology enable mainstream applications // Microwave Journal: Expert Advice. Электрон. журн. 2009. URL: <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4895EN.pdf> (дата обращения: 18.02.2010).

9. Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина [Электронный ресурс]. URL: [http://eee.gubkin.ru/LECTURES\\_RF\\_files/LEAKAGE\\_DETECTION.pdf](http://eee.gubkin.ru/LECTURES_RF_files/LEAKAGE_DETECTION.pdf) (дата обращения: 18.02.2010).

## **ИССЛЕДОВАНИЕ НАРУШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВНИМАНИЯ УЧЕНИКОВ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ (10-Е КЛАССЫ)**

*О.А. Козятник, 10 класс, МОУ «СОШ№4»*

*С.Г. Лысенко, учитель биологии, МОУ «СОШ №4»,  
г.о. Стрежевой*

Определяется уровень концентрации внимания старшеклассников, сравниваются различные методики по улучшению концентрации внимания, выявляются наиболее эффективные из них.

*Ключевые слова:* концентрация внимания, тест Мюнстенберга, тест Бурдона, тест Пьерона-Рузера, методика таблица Шульте, методика Синхронное письмо, методика Часовая стрелка.

*Цель:* исследование методик по улучшению концентрации внимания учеников старшей школы (10-е классы) и выявления наиболее эффективных из них.

Программа исследования:

1) выявить уровень концентрации внимания учеников по выбранным тестам;

2) апробировать методики по улучшению концентрации внимания;

3) выявить, как методика повлияла на учеников (концентрация внимания улучшилась/понижилась, на сколько);

4) представить результаты в виде сравнительной таблицы

Номер опыта	Тест и методика	До прохождения методики (ср. арифметическое)	После прохождения методики (ср. арифметическое)
1	Тест Пьерона-Рузера, методика «Часовая стрелка»	Низкий уровень внимания (73,25)	Очень низкий уровень внимания (64,25)
2	Тест Мюнстена-Берга, методика «Таблица Шульте»	Отличный уровень внимания (19)	Отличный уровень внимания (24)
3	Тест Бурдона, методика «Синхронное письмо»	Низкий уровень внимания (7,69)	Высокий уровень внимания (3,25)

Эксперимент показал, что самой эффективной методикой по улучшению концентрации внимания является методика синхронного письма. Гипотеза о том, что методики по улучшению концентрации внимания не работают, не подтвердилась.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Выготский Л.С. Психология и педагогика внимания. М., 1924. 24–28 декабря.
2. Габдуллина Л.И. Подходы к исследованию внимания в отечественной и зарубежной психологии // Вестник психолога. 2024. № 10–11. Октябрь–ноябрь.
3. Дормашев Ю.Б. Психология внимания. М.: Наука, 2024. Ноябрь.
4. Кирдяшкина Т.А. Методы исследования внимания (Практикум по психологии) // Журнал экспериментальной психологии. 2024. № 9–10. Сентябрь–октябрь.
5. Кулигина Е.В. Внимание как когнитивная функция // Ученые записки университета. 2025. № 1–2. Январь–февраль.
6. Рибо Т.А. Психология внимания. С-Пб.: Питер, 2024. Декабрь.
7. Чуприков Е.Г. Исследование проблемы внимания в клинической медицине // Клиническая медицина. 2024. № 12. Декабрь.
8. Познавательные процессы и способности в обучении / под ред. В.Д. Шадрикова. М.: Просвещение, 2024. Декабрь.

9. Гальперин П.Я. Экспериментальное формирование внимания // Вопросы педагогики. 2024. № 11–12. Ноябрь–декабрь.

10. Теоретические аспекты изучения проблемы внимания в психологии [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-izucheniya-problemy-vnimaniya-v-psihologii>, свободный. Загл. с экрана. 2024. Сентябрь–сентябрь.

## **ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РОССИИ: ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ, ИНФРАСТРУКТУРА ПОДДЕРЖКИ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ЭКСПОРТА**

*К.Р. Колотовкин, С.Н. Гаак, Д.Е. Шендриков, 11 класс,  
МАОУ Лицей № 7, г. Томск*

*Научный руководитель П.А. Шелупанова, канд. экон. наук,  
доцент, доцент каф. экономической безопасности,  
ТГУСУР, г. Томск*

В условиях глобализации и трансформации международных экономических отношений внешнеэкономическая деятельность (далее – ВЭД) остаётся ключевым драйвером развития национальной экономики России. Несмотря на вызовы, связанные с геополитической нестабильностью, санкционным давлением и изменениями в структуре мировой торговли, все категории российского предпринимательства продолжают активно интегрироваться в глобальный рынок товаров и услуг. Однако для более качественного выхода на зарубежные рынки необходим квалифицированный специалист, который будет ориентироваться не только в своей продукции, но и в нормах законодательства. Рассматриваются актуальность экспортной деятельности в России, её основные аспекты, что необходимо знать специалисту по ВЭД, чтобы успешно и без затруднений выполнять свои должностные обязанности.

*Ключевые слова:* компетенции, оценка компетенций специалиста, внешнеэкономическая деятельность.

Развитие экспортной деятельности, в особенности торговли сырьевыми неэнергетическими товарами, является одной из ключевых задач в рамках национальной цели «Устойчивая и динамичная экономика» [1], по которой продолжается работа на

всех уровнях власти. ВЭД особенно актуальна на территории Томской области, где вовлеченность субъектов малого и среднего предпринимательства (далее – МСП) за последние годы составляет более 50% (в то время как по России 16,7%, а по СФО 15,5%), при этом более 80% экспорта приходится на несырьевые неэнергетические товары [2].

Первостепенно были изучены методические пособия и другие аналитические документы по основам ВЭД. В ходе анализа выявлена последовательность действий при организации экспорта (рис. 1).

ВЭД в России функционирует в рамках сложной системы правового регулирования, где каждый документ определяет правила, ограничения и возможности для участников международной торговли. Современный специалист по ВЭД обязан не только понимать логику взаимодействия этих нормативов, но и оперативно адаптироваться к их изменениям, особенно в условиях санкционного давления и трансформации глобальных рынков. Ввиду этого были проанализированы нормативно-правовые документы, регулирующие экспортную деятельность. Было выявлено, что законодательно закреплена внешнеэкономическая деятельность, органы контроля, а также исчисление налогов и сборов с результатов такой деятельности. Также был сформирован перечень тестовых вопросов по данному блоку, которые бы позволили оценить знания и умения пользоваться ими специалистами по ВЭД.

Немаловажной частью ВЭД является понимание культурных особенностей стран-партнеров. В связи с этим были проанализированы методические пособия по особенностям работы с разными культурами [3], в частности по основным странам-партнерам Томской области (страны Азии, СНГ). На их основе сделаны выводы по ключевым различиям, которые легли в оценку компетенций специалиста по разделу правил работы с зарубежными партнерами.

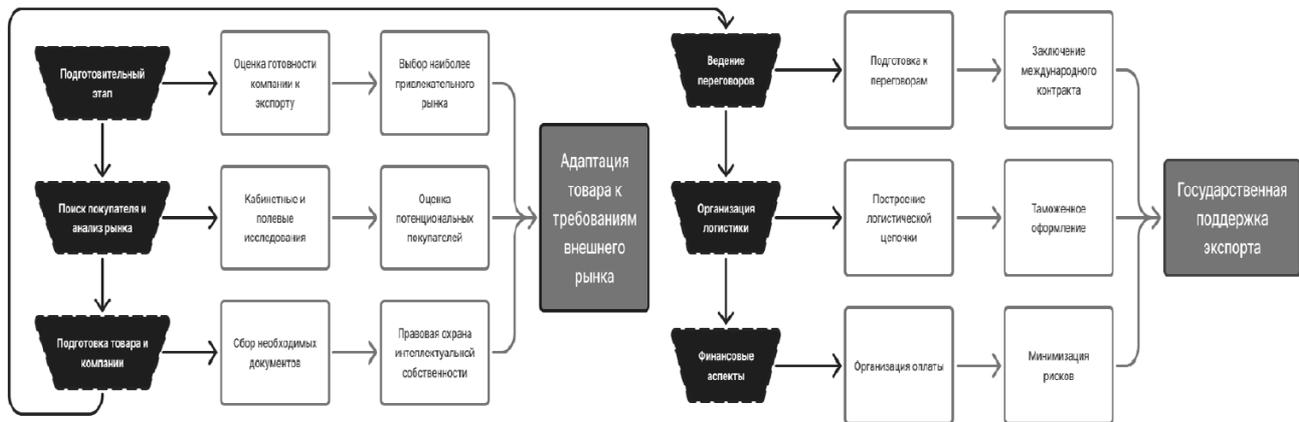


Рис. 1. Последовательность действий при организации экспорта

Эффективная внешнеэкономическая деятельность невозможна без развитой инфраструктуры поддержки, которая помогает бизнесу преодолевать административные, финансовые и информационные барьеры. В Томской области сформирована многоуровневая система помощи экспортерам, включающая региональные, федеральные и международные институты. Их ключевая задача – обеспечить компании доступ к знаниям, финансированию и международным контактам, минимизируя риски выхода на новые рынки. Анализ показал, что поддержка оказывается в разных форматах – как финансовой, так и нефинансовой: в форме различного рода консультаций, обучений, продвижений и правового сопровождения. На основе изученных мер был подготовлен перечень рекомендаций, куда могут обратиться компании Томской области в случае недостатка знаний или возможностей.

Таким образом, компетенции специалиста по ВЭД требуют достаточно обширных знаний не только норм законодательства, но и умений и понимания правильности организации и проведения работы с иностранными партнерами. Это также подтвердилось в ходе анализа профессионального стандарта «Специалист по внешнеэкономической деятельности», утвержденного приказом Минтруда России от 17.06.2019 № 409н. Из стандарта были взяты ключевые умения и трудовые функции специалиста по ВЭД.

Для того чтобы оценить компетенции специалиста, был разработан метод, который включает указанные выше особенности ведения внешнеэкономической деятельности в виде тестирования. Оно позволяет не только оценить себя, но и получить рекомендации по слабым сторонам, а также возможностям их улучшения. Помимо этого, для интеграции указанного метода был предложен набросок цифрового ресурса, который включал бы не только возможность оценивания, но и обособленно от этого получить информацию о указанных выше особенностях ведения ВЭД.

## ЛИТЕРАТУРА

1. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года : Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 [Электронный ресурс]. URL:

<https://kremlin.ru/events/president/news/73986> (дата обращения: 12.03.2025).

2. Доля несырьевого неэнергетического экспорта в Томской области составляет почти 90 процентов [Электронный ресурс]. URL: [https://duma.tomsk.ru/news/news\\_zdto/dolja\\_nesyrevogo\\_neenergeticheskogo\\_eksporta\\_v\\_tomskoj\\_oblasti\\_sostavljaet\\_pochti\\_90\\_procentov?%252Fnews%252Fnews\\_zdto%252Fdolja\\_nesyrevogo\\_neenergeticheskogo\\_eksporta\\_v\\_tomskoj\\_oblasti\\_sostavljaet\\_pochti\\_90\\_procentov](https://duma.tomsk.ru/news/news_zdto/dolja_nesyrevogo_neenergeticheskogo_eksporta_v_tomskoj_oblasti_sostavljaet_pochti_90_procentov?%252Fnews%252Fnews_zdto%252Fdolja_nesyrevogo_neenergeticheskogo_eksporta_v_tomskoj_oblasti_sostavljaet_pochti_90_procentov) (дата обращения: 12.03.2025).

3. Как работать с представителями разных культур : учеб. пособие. URL: <https://www.exportcenter.ru/services/obrazovatelnye-uslugi/tutorials/uchebnoe-posobie-kak-rabotat-s-predstavitelyami-raznykh-kultur/> (дата обращения 12.03.2025).

## **ТЕМА ВЗРОСЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИМЕРЕ ГЕРОЯ МАНГИ КАК СОВРЕМЕННОГО ЛИТЕРАТУРНОГО ЖАНРА**

***К. Кулаков, 11А класс, МОУ «СОШ №3,  
г.о. Стрежевой»***

Тема взросления человека всегда волновала писателей как русской, так и зарубежной литературы. Для нас, современных учеников, книга – это и психолог, и советчик, и друг.

Проблема исследования: наши педагоги школ, и общеобразовательной, и художественной, не считают жанр манги значимым по сравнению с классической литературой. К тому же в задании 27 на ЕГЭ по русскому языку запретили использовать данный жанр в качестве аргумента для доказательства в сочинении-рассуждении.

*Новизна:* в настоящее время существуют работы, посвященные теме взросления человека на примере классической русской и зарубежной литературы, однако нет работ, где эта тема изучена в новом японском жанре – манге.

*Теоретическая значимость работы* состоит в приращении научного знания об особенностях манги как жанра литературы. Практическая значимость обусловлена возможностью включения полученных результатов в процесс преподавания литературы

в школе, в частности на уроках по подготовке к итоговому сочинению, поскольку жанр манги не запрещено использовать их в качестве аргументов при написании итогового сочинения в 11 классе. Многие манги обладают глубоким сюжетом и сложными характерами, что требует внимательного чтения и анализа, поэтому развивают навыки чтения и критическое мышление.

*Объект исследования:* манга Ёсиюки Садамото «Новый век. Евангелион».

*Предмет исследования:* процесс взросления главного героя Синдзи Икари – главного героя манги «Новый век. Евангелион».

*Цель работы:* анализ главного героя манги «Новый век. Евангелион» - Синдзи Икари.

*Задачи:*

1. Изучить мангу как жанр литературы и ее особенности.
2. Составить вопросы и провести опрос среди учеников 11-х классов об информированности о Манге как литературном жанре.
3. Ознакомиться с различными источниками по теме взросления человека.
4. Прочитать мангу героя Ёсиюки Садамото «Новый век. Евангелион» с целью анализа главного героя.
5. Рассмотреть тему взросления в прочитанном романе А.С. Пушкина «Капитанская дочка» и сравнить главного героя Петра Гринева с главным героем манги «Новый век. Евангелион» Синдзи Икари.

*Гипотеза:* предполагаю, что, проанализировав главного героя манги Ёсиюки Садамото «Новый век. Евангелион», который, преодолевая жизненные испытания, становится личностью, я сделаю вывод о значимости манги как литературном жанре.

*Методы исследования:* метод анализа и синтеза при характеристике героев литературных произведений; наблюдение над материалом литературных произведений; метод эксперимента; анкетирование школьников; теоретический анализ научной, художественной литературы.

*Основная часть*

1. Литературный обзор по теме исследования.
2. Результаты анкетирования учеников 11-го класса: манга популярна больше среди девушек, чем среди юношей.

3. Особенности манги как жанра: порядок чтения, изображение эмоций, основные персонажи, тематика и проблематика.

4. Сравнительный анализ Синдзи Икари из манги Ёсиюки Садамото «Евангелион Новое Поколение» и Петра Гринева из классического романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка» по критериям: место, занимаемое героем в произведении; общественное и семейное положение, речь, поступки, взаимодействия с другими героями, авторская позиция.

5. Взросление Синдзи Икари из манги Ёсиюки Садамото «Евангелион Новое Поколение» и Петра Гринева из классического русского романа А.С. Пушкина «Капитанская дочка»: оба героя, проходя через жизненные испытания, постепенно взрослеют, развиваются как личность.

**Заключение:** основная проблема, поставленная в начале данной работы, вопросы, связанные с ней, нашли в исследовании своё решение, цель достигнута, задачи решены.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ В КИНЕМАТОГРАФИИ**

***С.В. Куралару, О.А. Соколов, И.В. Кальсин, 11 класс,  
МБОУ Тогурская СОШ им. Героя России С.В. Маслова***

*Научный руководитель Н.Н. Несмелова, доцент, каф. РЭТЭМ,  
ИРЭТ, ТУСУР*

Посвящена использованию дронов в кинематографии. Рассматриваются технические возможности современных дронов, их влияние на визуальный стиль фильмов и примеры применения в практике кино- и видеопроизводства.

*Ключевые слова:* дроны, кино, съёмка, FPV, стабилизация.

В последние годы стремительное технологическое развитие привело к существенным изменениям в различных сферах деятельности людей. Современные технологии активно применяются в творческой деятельности, которая все в большей степени приобретает технологичный характер [1]. В связи с быстрым развитием цифровой видеосъёмки и беспилотной авиации актуальным является изучением возможностей и перспектив применения дронов в киноиндустрии.

*Цель работы:* исследование опыта применения беспилотных летательных аппаратов в киноиндустрии, анализ связанных с этим новых возможностей и ограничений.

В последние годы дроны стали неотъемлемой частью кинопроизводства. Оснащенность современных беспилотников качественными видеокамерами позволяет производить съемку с высоты и создавать необычный видеоконтент. При этом изменился не только технический арсенал съёмочной группы, но и само восприятие кадра, движения и композиции. Сегодня дрон – это не просто «летающая камера», а сложный технологический инструмент, открывающий уникальные художественные и постановочные возможности [2].

В последней четверти XX века для создания необычных ракурсов при съемках фильмов использовали вертолеты или специальные краны, это было очень затратно [3].

Первые дроны, применяемые в съёмке, были нестабильны, ограничены по полезной нагрузке и требовали множества компромиссов. Однако развитие аккумуляторов, систем стабилизации и авиационной электроники привело к появлению специализированных дронов для киноиндустрии. Дроны новых поколений позволяют поднимать камеры весом в 5–10 кг с полной оптикой, следящей фокусировкой и передающей сигнал в реальном времени. Важным шагом стало внедрение трёхосевых подвесов с активной стабилизацией, которые компенсируют вибрации и повороты корпуса в полёте. Благодаря этому даже при агрессивной маневренности дрон способен обеспечивать кинематографичную плавность движения и точную композицию кадра [4].

С появлением дронов операторы получили новый уровень свободы движения камеры. Кадр больше не привязан к рельсам, крану или уровню земли. Он может начинаться с крупных планов и за секунды «улетать» в общий план, паря над городом, лесом или пустыней. Такие «бесшовные» движения формируют новую выразительность в визуальном повествовании. Особенно бурно развивается использование FPV-дронов – лёгких и быстрых платформ с агрессивной динамикой. Они позволяют создавать «внутренние пролёты» сквозь здания, окна, автомобили и даже между людьми, как это было в рекламных роликах BMW или Red Bull. Этот подход требует особой подготовки пилота и точной хореографии на площадке. В качестве примеров кинофильмов,

снятых с использованием беспилотников, можно привести такие широко известные кинопроизведения, как «Легенда номер 17», «Гарри Поттер и тайная комната», фильмы о Джеймсе Бонде и другие. Также квадрокоптеры используются при съемках документальных фильмов [4]. Несмотря на широкое внедрение, дроны сталкиваются с рядом проблем. Время полёта ограничено – даже продвинутые модели летают 10–30 минут. Ограничения по погоде: ветер, дождь, мороз негативно влияют на стабильность и безопасность. Помехи и сигнал: в сложных условиях (например, внутри зданий или между стенами) могут теряться GPS- и видеосигнал. Безопасность на съёмках – строжайший приоритет, особенно при съёмке среди актёров и массовки. Тем не менее развитие аккумуляторов, лёгких материалов, улучшение пилотных ИИ-систем и рост автоматизации говорят о том, что в ближайшие годы дроны станут ещё более автономными, надёжными и творчески гибкими [5].

Таким образом, использование беспилотников в кинематографии можно рассматривать как новый этап развития этого вида искусства, открывающий огромные возможности, но требующий также и решения ряда технических и организационно-правовых вопросов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воронцова Ю.В., Кольцов Д.Н. Исследование влияния цифровых технологий на трансформацию процессов в кинематографе // Вестник ГУУ. 2022. № 2. С. 58–63.

2. Новые горизонты: искусство и технология дронов в мире современного творчества. URL: <https://tehnogrup.kz/ru/novye-gorizonty-iskusstvo-tehnologiya-dronov-v-mire-sovremennogo-tvorchestva> (дата обращения: 10.04.2025).

3. Абрамов М.М. Новые и перспективные направления применения беспилотных летательных аппаратов // Известия ТулГУ. Технические науки. 2022. № 3. С. 227–232.

4. Имайкин И.Д. Квадрокоптеры и их использования в кинематографе. URL: <https://na-journal.ru/3-2023-kultura-iskusstvo/4629-kvadrokoptyery-i-ih-ispolzovaniya-v-kinematografe> (дата обращения: 9.04.2025).

5. Зулькарнаев В.У., Камалова В.Р. Практическое применение беспилотных летательных аппаратов в современном мире // Инновации в науке. 2016. № 4-2 (53). С. 23–27.

## ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

*А.С. Лукьянов, А.П. Табатчиков, И.Д. Сидоренко,  
11 класс, МБОУ Тогурская СОШ  
им. Героя России С.В. Маслова*

*Научный руководитель Н.Н. Несмелова, доцент,  
каф. РЭТЭМ, ИРЭТ, ТУСУР*

Рассматриваются возможности и перспективы применения беспилотных летательных аппаратов в археологических исследованиях. Показано, что дроны и новые технологии фиксации артефактов позволяют значительно повысить эффективность изучения и доступность информации для всех, кто интересуется археологией.

*Ключевые слова:* дроны, археология, моделирование, стереофотограмметрия, виртуальные музеи

Современные технологии значительно изменили подход к проведению археологических исследований. Одним из перспективных направлений является использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), позволяющих детально исследовать труднодоступные территории, передавая ученым качественные фотографии и видеоматериалы.

*Цель* данной работы – анализ возможностей и перспектив применения БПЛА в археологии по данным литературы и публикациям в интернете.

В [1] авторы выделяют три этапа изучения территории с помощью дронов. Этап рекогносцировки включает предварительное обследование местности с целью природно-географической и культурно-исторической оценкой территории для установления условий местонахождения археологических памятников. На этапе археологической разведки выполняется съемка территории с применением специальных топографических аэрофотосъемочных камер или обычных бытовых либо промышленных цифровых камер. Третий этап направлен на изучение и описание материалов.

В последние годы отмечается тенденция усовершенствования техники и технологий фотографирования, переход к сте-

реосъемке и мультиспектральной съемке с использованием профессиональных камер, что позволяет создавать качественные трехмерные модели археологических артефактов. Таким образом получают очень подробные и точные снимки объектов, что позволяет экономить трудозатраты на документирование, например при изучении древних каменных стен, и получать детальные карты любых поверхностей [2]. Создание таких моделей и карт требует специальной квалификации ученых и дорогостоящего программного обеспечения [3].

Технология стереофотограмметрии позволяет не только изучать археологические памятники, но и сохранять культурное наследие в виртуальных музеях, делая его доступным через интернет для всех желающих [4].

В качестве примера эффективного использования БПЛА в археологии можно привести исследование 2021 года, когда учёные Томского государственного университета и специалисты Эрмитажа с помощью комплекса «Геоскан 201» провели съёмку территории комплекса погребальных памятников «Долина царей» в Туве и обнаружили почти 1000 археологических объектов всего за два дня полётов [5].

Использование дронов в археологии является прорывом, который меняет методику исследований и открывает новые возможности для археологов. Эта технология не только ускоряет процесс изучения, но и делает его более точным и безопасным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Крупочкин Е.П., Папин Д.В. О перспективах использования беспилотной съемки в археологических исследованиях // Теория и практика археологических исследований. 2018. № 4 (24). С. 71–84.

2. Шуберт Х. 3Д-фотограмметрия с применением БПЛА в процессе археологического исследования // Вестник Омского университета. Сер. Исторические науки. 2016. № 4. С. 124–127.

3. Тихонов А.А., Акматов Д.Ж. Обзор программ для обработки данных аэрофотосъемки // ГИАБ. 2018. № 12. С. 192–198.

4. Галынкин Е.В. Фотограмметрия как инструмент научного транзита в археологии // Вестник НАСА. 2017. № 1 (13). С. 74–79.

5. Комплекс Геоскан 201 помог обнаружить около 1000 археологических объектов [Электронный ресурс] URL: <https://history.tsu.ru/node/6261>. Дата обращения: 8.04.2025.

## СОЗДАНИЕ ВИДЕОБЛОГА «ДЕНЬ ИЗ ЖИЗНИ БИРЮКА» ПО РАССКАЗУ И.С. ТУРГЕНЕВА

*В.В. Негруль, Д.И. Селиванов, М.О. Смотрин,  
7 класс, ОГБОУ «ТФТЛ»*

*Научный руководитель А.А. Крапивина,  
учитель русского языка и литературы ОГБОУ «ТФТЛ»,  
г. Томск*

Проект «Создание видеоблога “День из жизни Бирюка” по рассказу И.С. Тургенева» посвящен художественной интерпретации рассказа И.С. Тургенева «Бирюк». В работе рассмотрены ключевые черты характера главного героя, его нравственные принципы и жизненные обстоятельства. Проект включает анализ произведения, разработку сценария, съемку и монтаж видеоблога. В ходе реализации использованы элементы цифровых технологий и творческого осмысления литературного текста. Итогом стало представление образа Бирюка в новом формате, что позволило углубить понимание произведения и развить навыки командной работы.

*Ключевые слова:* И.С. Тургенев, «Бирюк», видеоблог, литературный анализ, творческий проект, сценарий, съемка, монтаж.

Изучение литературы требует не только чтения и анализа текста, но и его осмысления через различные формы творческой деятельности. В современном образовательном процессе активно используются цифровые технологии, которые позволяют представить классические произведения в новом формате. Одним из таких методов стал проект по созданию видеоблога, где образ Бирюка исследуется через видеоконтент, что помогает учащимся глубже понять произведение и его персонажей.

Проект состоял из нескольких этапов.

1. Анализ произведения. Изучение рассказа «Бирюк», определение ключевых черт характера героя, его моральных принципов и социального положения.

2. Разработка сценария. Определение формата видеоблога: день из жизни Бирюка, интервью с героем, рассуждения о справедливости.

3. Съёмочный процесс. Выбор локации, работа над образом героя, съёмка сцен с учетом художественных особенностей рассказа.

4. Монтаж и презентация. Использование программы CapCut для создания видеоблога, презентация проекта в классе, обсуждение сильных и слабых сторон работы.

5. Результаты и обсуждение. Videоблог позволил не только визуализировать ключевые моменты рассказа, но и глубже понять внутренний мир Бирюка. Учащиеся отметили, что такой формат изучения литературы делает процесс более интересным, способствует развитию навыков работы в команде, критического мышления и творческого самовыражения.

Создание видеоблога как метода изучения литературы оказалось эффективным средством вовлечения учащихся в процесс анализа произведения. Такой подход может быть применен к другим литературным произведениям, сочетая традиционные и современные образовательные технологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедев Ю.В. Тургенев. М.: Молодая гвардия, 1990. 320 с. (Жизнь замечательных людей).

2. Лебедев Ю.В. «Записки охотника» И.С. Тургенева: пособие для учителя. М.: Просвещение, 1977. 80 с.

3. Лотман Ю.М. Анализ художественного текста. СПб.: Искусство-СПб., 2001. 384 с.

4. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. М.: Азбуковник, 2000. 940 с.

5. Тургенев И.С. Записки охотника. М.: Художественная литература.

6. Тургенев И.С. Бирюк [Электронный ресурс] // Библиотека Максима Мошкова. URL: <https://ilibrary.ru/text/1204/p.12/index.html> (дата обращения: 21.02.2025).

## СОЗДАНИЕ МАКЕТА ЗДАНИЯ В СТИЛЕ «ПЕТРОВСКОЕ БАРОККО»

*С.А. Нитиевская, 10 класс, МОУ «СОШ№4»*

*Научный руководитель О.В. Жданова, учитель истории  
и обществознания, МОУ «СОШ№4», 2. Стржевой*

Данный проект направлен на изучение архитектурного стиля Петровского барокко с целью раскрытия его исторического и культурного значения.

*Ключевые слова:* Петровское барокко, стиль архитектуры, Пётр I, архитектура XVIII века.

Наш проект направлен на изучение архитектурного стиля Петровского барокко с целью раскрытия его исторического и культурного значения [1].

Прикладной характер исследования: в дальнейшем наш проект можно будет использовать в музеях для изучения архитектуры, или при строительстве новых зданий, а также для изучения на уроках истории.

*Цель работы:* создание макета здания в стиле Петровского барокко.

*Задачи:*

- 1) изучить исторические источники о Петровском барокко [1];
- 2) исследовать примеры зданий, соответствующие этому стилю [2];
- 3) рассмотреть эволюцию Петровского барокко в архитектуре на протяжении XVIII века [1];
- 4) определить культурное значение архитектурного стиля Петровского барокко для русского искусства.

Успешное создание макета здания в стиле Петровского барокко требует тщательного планирования и управления ресурсами. Мы оценили необходимые ресурсы, составили подробный план работ и предусмотрела возможные риски. Использование качественных материалов и соблюдение техники безопасности помогли нам минимизировать риски и обеспечить успешное выполнение проекта. Также было составлено представление о стиле Петровского барокко, изучены исторические планы и фотографии зданий, чтобы обеспечить максимальную точность и

аутентичность макета. В результате для реализации проекта необходимо потратить 27450 рублей. Экономия составила 25100 рублей, так как необходимые материалы были в наличии.



Готовая модель (вид сбоку)



Готовая модель (вид спереди)



Готовая модель (вид сзади)

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аргонский, В.И. Архитектура России: моногр. / под ред. Е. Шахова. М.: Эксмо, 2017. 304 с.
2. Русский стиль в архитектуре. От терема до Казанского вокзала: коллективная моногр. / под ред. М.Д. Соболевой. М.: Эксмо, 2024. 272 с.
3. Культура.РФ. URL: <<https://www.culture.ru/>> (дата обращения: 26.11.2024).
4. Русское барокко: от Петра до Елизаветы. Петербургская история стиля. URL: <<https://dzen.ru/a/XlhliG3VfTMQbYjG>> (дата обращения: 26.11.2024).
5. Архитектура Петровской эпохи. URL: <<https://www.culture.ru/materials/120675/epokha-petrovskogo-barokko-pervye-zdaniya-sankt-peterburga-i-okrestnostei>> (дата обращения: 26.11.2024).

## АСИНОЛАГ: БОЛЬ ЛЮДСКАЯ

*Е.В. Ожеред, 10 класс, МАОУ Гимназия №2,  
г. Асино*

*Научный руководитель Н.Н. Несмелова, канд. биол. наук,  
доцент каф. РЭТЭМ ТУСУРа*

Рассматривается история сталинских репрессий на территории Асиновского района.

*Ключевые слова:* репрессии, ГУЛАГ, спецпоселенцы, лишенцы, каторжане.

Сталинские репрессии вошли в историю СССР трагической страницей. Эта трагедия не обошла и наш край. Изучение истории своей малой родины и народа было и будет всегда *актуально*.

*Проблема:* из-за малого объема информации и её доступности люди не интересуются изучением репрессий и историей родного края.

При исследовании темы репрессий обращалась к интернет-источникам. Доступной информации об Асиноге очень мало, поэтому я опиралась на документы Асиновского архива, фондов краеведческого музея и центральной библиотеки нашего города. Приведенная в работе информация получена из архивных документов, публикаций, а также из бесед с краеведами нашего города и местными старожилками.

*Цель:* создание сайта с информацией о сталинских репрессиях на территории Асиновского района Томской области.

*Задачи:* изучение материала о сталинских репрессиях на территории Асиновского района Томской области, систематизация информации и создание общедоступного сайта.

### **Введение**

Долгое время тема сталинских политических репрессий в СССР была под запретом и только после перестройки 1985–1991 годов появилась возможность познакомиться с неизвестными страницами прошлого нашей страны, которые вошли в историю трагической страницей.

Сибирь, наш край, стал одним из таких мест. Репрессии – это трагедия всего нашего народа. Это миллионы сломанных

людских судеб. Народ, забывший свою историю, теряет смысл своего существования.

### **Основная часть**

После установления советской власти в Сибири началось массовое раскулачивание и ссылка трудоспособного населения. Новые посёлки необходимо было размещать вдали от городов, крупных селений, железных дорог на 100 км, от любого поселения на 10 км.

16 августа 1937 года ЦК ВКП (б) принял секретное постановление о создании новых исправительных учреждений в системе ГУЛАГ НКВД СССР. На территории Асиновского района было несколько лагерей для уничтожения врагов Советской власти. Асинолаг – лагерь не местного значения, даже не регионального, среди заключенных и ссыльных были осужденные из разных республик СССР, представители разных национальностей. Людей везли в Асино, Копыловку, в Кайлушку, в Тунгусский Бор, в Батурино. Обреченных на страшную смерть сгоняли и селили в глухой тайге. Народ находился в непригодных для жизни условиях, от которых больше всего страдали дети и старики. В Асиновский район высылали не только тех, кто не желал жить по советским законам, но и кто просто оказался неугодным советской власти. Ссылали в наш край не только в 1937–1939 годах, но и в 1940, и после войны, в 1946, везли до 1953 года. Ссыльные прибывали из Прибалтики, Молдавии, Западной Украины.

### **Заключение**

Изучение репрессий и знание истории родного края, страны позволяет нам понять ценность человеческой жизни. Сохранять память о жертвах политических репрессий – наш долг перед будущим поколением. Важно знать трагические страницы истории нашей родины, чтобы не допустить их повторения в будущем.

Надеюсь, что результаты исследования «Асинолаг: *Боль людская*» заинтересуют преподавателей и обучающихся и будут использованы при подготовке классных часов, а также во внеурочной деятельности.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. <https://www.dissercat.com/content/repressivnaya-politika-sovetskogo-gosudarstva-v-sibiri-1928-iyun-1941-gg>.

2. Спецпереселенцы Западной Сибири 1933–1938 г. / сост. С.А. Кра-  
сильников, В.А. Кузнецова, Т.Н. Осташко [и др.]. Новосибирск: ЭКОР,  
1994. 310 с.

## **ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ ШКОЛЬНИКА В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

***С.С. Разумов***

*Научный руководитель Д.А. Похлебаев, студент  
каф. менеджмента, ТУСУР, г. Томск  
Проект ГПО – ТРЕНАЖЁРКА: Развитие личного бренда*

Рассматривается, как учащиеся могут организовать своё личное время при очном и дистанционном обучении, а также сравнивается польза каждого из этих форматов.

*Ключевые слова:* тайм-менеджмент, управление личным временем, дистанционное обучение, очное обучение.

Очное обучение предоставляет учащимся структуру и четкий распорядок дня, что способствует более эффективному усвоению материала. Дистанционное обучение предлагает возможность учиться в удобном темпе, но оно также может привести к проблемам с самодисциплиной и распределением времени.

Изучив научный журнал высшей школы педагогики, узнаём, что многие школьники испытывают трудности с управлением своим временем в условиях дистанционного обучения, это может привести к тому, что они не успевают выполнить задания или теряют мотивацию.

*Гипотеза* говорит о том, что дистанционное обучение протекает хуже из-за недостатка знания и навыков тайм-менеджмента.

Тайм-менеджмент включает в себя различные техники и подходы, которые помогают людям эффективно распределять свое время:

1. Метод «Помидора» (Pomodoro) – работа в течение 25 минут с 5-минутным перерывом.

2. Матрица Эйзенхауэра – деление задач на важные/неважные и срочные/несрочные.

3. Техника «2 минут» – если задача занимает меньше 2 минут, выполните её сразу.

Методы тайм-менеджмента, используемые школьниками во время дистанционного обучения:

1. Метод «Помидора» – повышает концентрацию во время выполнения домашних заданий.

2. Матрица Эйзенхауэра – позволяет учащимся расставить приоритеты и сосредоточиться на наиболее важных задачах.

3. Техника «2 минут» – помогает быстро справляться с мелкими задачами, освобождая время для более сложных заданий.

Анализ эффективности методов на школьниках:

1. Метод «Помидора» – исследования показывают, что этот метод помогает улучшить концентрацию и снизить утомляемость, особенно у подростков.

2. Матрица Эйзенхауэра – помогает ученикам лучше понимать важность задач и избегать перегрузки.

3. Техника «2 минут» – позволяет быстро избавиться от мелких задач, что может улучшить восприятие нагрузки.

Изучив различные методики тайм-менеджмента, можно сделать **вывод**, что наиболее эффективным для школьников в условиях дистанционного обучения является метод «Помидора». Он представляет собой высокую степень эффективности в повышении концентрации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов О.Е. Решение проблемы отсутствия мотивации к обучению у учащихся при дистанционном обучении. // Педагогика высшей школы. 2016. № 1 (4). С. 35–38. URL: <https://moluch.ru/th/3/archive/21/726/> (дата обращения: 14.04.2025).

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТОРГОВЫХ ЗДАНИЙ,  
ВОЗВЕДЁННЫХ НА СРЕДСТВА КУПЕЧЕСТВА  
В ТОМСКЕ, ПО ПРОСПЕКТУ ЛЕНИНА  
В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX В.**

*А.Д. Саенко, 8 класс, МАОУ Гимназия №18*

*Научный руководитель С.В. Генераленко, учитель истории  
и обществознания, МАОУ гимназия №18, г. Томск*

Исследование направлено на изучение торговых зданий, возведенных купеческими династиями в Томске в конце XIX – начале XX в., являющихся яркими представителями своего времени. В ходе исследования рассмотрены сохранившиеся торговые здания Томска конца XIX – начала XX в., дана история зданий, приведена оценка их современного состояния в аспекте сохранения наследия и использования выявленных объектов в настоящее время.

*Ключевые слова:* купечество, торговые здания.

Томск – старинный купеческий город, обладающий богатой историей, неразрывно связанной с торговой деятельностью известных купеческих династий, которые внесли огромный вклад в формирование исторического облика города. Торговые здания купцов, возведенные в Томске в XIX – начале XX в., являются уникальным архитектурным наследием, но до настоящего времени остаются малоизученными. Целью исследования является изучение торговых зданий, построенных на средства томского купечества на проспекте Ленина в конце XIX – начале XX в., посредством создания сайта-путеводителя. Актуальность исследования заключается в более подробном изучении и систематизации информации о торговых зданиях, являющихся значимыми в жизни Томска, как одних из ярких представителей томского купечества.

Основными материалами исследования являются статистические данные и труды российских авторов. Методы исследования – анализ, классификация, наблюдение, описательный метод.

Рассматриваемая в исследовательской работе территория находится на самой длинной улице Томска (8 км), одной из важнейших транспортных магистралей – проспекте Ленина. В конце

XIX – начала XX в. пр. Ленина неоднократно переименовывался: Садовая (с 1840 г.), Почтамтская (с 1853 г.), Миллионная (с 1867 г.). В процессе реализации исследовательской работы был осуществлен сбор данных по улице в целом и по каждому торговому зданию отдельно. С помощью цифровой фотоаппаратуры были зафиксированы существующие в данный момент торговые здания, расположенные на проспекте Ленина, составляющие культурную ценность [1]. Общее количество зданий на улице – 124, из них построенных на средства томского купечества – 27, общественных – 4. Торговые здания, исходя из целей использования, можно условно разделить на группы: бывшие торговые здания (4) и здания-«старожилы» (19) (рис. 1).

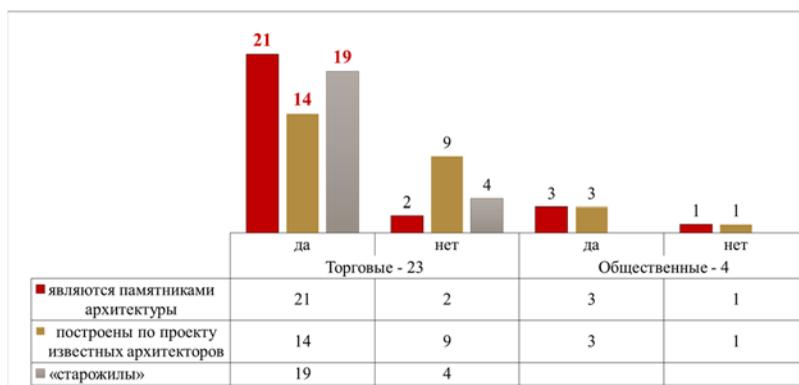


Рис. 1. Анализ зданий, построенных на средства томского купечества в конце XIX – начале XX в. по пр. Ленина

Как видно, здания-«старожилы» остаются работоспособными и в настоящее время, причем большинство из них используется по своему первоначальному функциональному назначению. Высокое архитектурно-художественное качество застройки, возведенной на средства томского купечества, обусловлено работой в Томске высококвалифицированных архитекторов К.К. Лыгина и П.П. Федоровского [2].

Итогом исследовательской работы стало создание сайта-путеводителя, который позволяет получить новые знания о жизни и деятельности многих купеческих династий Томска, а также получить информацию о доходных домах томского купечества, узнать

их историю. Сайт-путеводитель в перспективе будет наполняться новой информацией, видеороликами о томском купечестве и их вкладе в развитие города (рис. 2).



Рис. 2. QR-код к сайту-путеводителю

Подводя итог проделанной работы, можно отметить, что купеческие постройки являются материальным свидетельством важного этапа развития города. Эти постройки обладают запоминающимися образами и отражают купеческий подход к строительству – делать все качественно, практично и красиво. Величественные торговые и общественные здания создали уникальный и характерный облик Томска, который сохраняется на протяжении нескольких столетий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Перечень объектов культурного наследия федерального и регионального значения (здания и сооружения). URL: <https://tomsk1604.ru/catalog/nasledie/> (дата обращения: 25.02.2025).
2. Архитектура городов Томской губернии и сибирское купечество (XVII – начало XX века). Томск, Бийск, Барнаул, Кузнецк, Кольвань, Камень-на-Оби, Нарым, Мариинск, Новониколаевск / под ред. В.П. Бойко. Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2011. 480 с.
3. Бойко В.П. Купечество Западной Сибири в конце XVIII-XIX вв. Очерки социальной, отраслевой и ментальной истории / под ред.

В.П. Зиновьева. Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2009. 423 с.

4. Сибирское купечество и архитектурный облик города Томска в XIX – начале XX в. / В.П. Бойко, Е.В. Ситникова. Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. унта, 2008. 180 с.

## СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ УРОКОВ ИСТОРИИ

*Т.А. Кривцов, М.Д. Сорокин, учащиеся ОГБОУ «ТФТЛ»*

*Научный руководитель Н.С. Бен, учитель истории  
ОГБОУ «ТФТЛ», г. Томск*

Описан процесс создания интерактивного материала для уроков истории в виде кавер-песни. Историческое событие, взятое за основу, – правление Ивана Васильевича.

*Ключевые слова:* урок истории, кавер-песня.

Проблемы на уроках истории часто возникают из-за недостаточной вовлеченности учеников. Сухие даты и имена, отсутствие связи с современностью отталкивают их. Необходимо использовать интерактивные методы: дебаты, ролевые игры, анализ исторических документов. Мультимедийные материалы делают обучение более интересным и эффективным.

*Цель* данной работы – создание интерактивного материала для уроков истории.

Музыка всегда была сильным инструментом для запоминания информации. Перепевая известные хиты в контексте исторических событий, материал может стать более доступным и понятным. Именно поэтому мы решили написать кавер-песню на историческую тематику.

*Гипотеза* – использование интерактивных материалов на уроках истории может стать отличным способом сделать обучение более интересным и запоминающимся.

*Предмет* – уроки истории, *объект* – использование интерактивных материалов на уроках истории.

Для начала необходимо ответить на вопрос – что такое кавер-песня? Если говорить конкретно, то это «перепевка» существу-

ющей песни. Каверы бывают разных видов, например перевод песни с одного языка на другой, либо изменение музыки, но с сохранением текста, или же изменение текста, но сохранение музыки. Данная работа пошла по последнему пути. Был создан новый текст под имеющуюся музыку.

Перед тем как приступить к написанию кавер-песни для урока истории, важно правильно подобрать оригинал. Лучше всего выбирать популярные и хорошо узнаваемые песни.

Когда выбор песни сделан, необходимо приступить к изменению текста и музыки под конкретную историческую тему. Текст песни должен отражать ключевые моменты и факты исторического периода, а музыкальное оформление должно быть ярким и запоминающимся. Важно сохранить узнаваемость оригинала, чтобы ученики могли легко узнать и запомнить новую версию песни.

Нами была выбрана песня группы Кино «Группа крови», она полностью соответствует вышеописанным критериям, и именно на её музыку будет накладываться текст.

Следующий этап – выбор исторического события. В этом учебном году на уроках истории мы проходили правление Ивана IV Васильевича, данная тематика заинтересовала нас. Текст песни написан от лица Ивана IV в начале его правления.

Результат:

*Куплет:* Каменный кремль, бояре все ждут

Отпечатка моего кольца.

Русская пыль – на сапогах.

Собольи меха, красный кафтан,

Нет уж больше того юнца.

Чужая земля – в ослепительных снах.

*Припев:* Я хотел бы остаться в Москве,

Венчаться на царство, на царство в Москве,

Пожелай мне удачи народ, пожелай мне:

Мне порядка добиться в стране,

Порядка добиться в стране.

Пожелай мне удачи, пожелай мне удачи!

*Куплет:* Есть с кем воевать, и я хочу

Взять Казань любой ценой.

На восток простирая свой грозный взгляд.

Стрельцы собираются в бой,  
Собираются brave в бой.

Результаты баталий былых летописцы для нас сохранят  
*Привет*: тот же.

Использование кавер-песен на уроках истории может быть отличным способом привлечь внимание учеников и сделать обучение более интересным. Музыкальные ремиксы позволяют подать материал в нестандартной форме, делая его более доступным и запоминающимся для школьников.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Впервые на российской сцене – «Иван Грозный» Жоржа Бизе [Электронный ресурс]. URL: <https://magazineart.art/theatre/vpervye-na-rossijskoj-scene-ivan-groznyj-zhorzha-bize/>
2. Иван Грозный [Электронный ресурс]. URL: <https://www.culture.ru/s/vopros/groznyi/>
3. Иван Грозный и его сын Иван 16 ноября 1581 года [Электронный ресурс]. URL: <https://my.tretyakov.ru/app/masterpiece/8408>.
4. Интерактивные образовательные технологии [Электронный ресурс]. URL: [https://edu.itmo.ru/ru/edutech\\_interactiv/](https://edu.itmo.ru/ru/edutech_interactiv/)
5. История. История России: 7 класс: учебник : в 2 ч. / Н.М. Арсеньев, А.А. Данилов, П.С. Стефнович [и др.] ; под ред. А.В. Торкунова. 3-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2023.
6. Кавер-версия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.

## **СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «СВЯЗЬ ВРЕМЁН И ПОКОЛЕНИЙ» ПОСВЯЩЁН 80-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ 1941–1945 Г.**

*А. Туманова, В. Туманова, А. Никитина, Д. Лобатая,  
8Б класс, муниципальное бюджетное образовательное  
учреждение «СОШ № 198»*

*Научный руководители С.Г. Слободникова, педагог  
дополнительного образования, Е.В. Маркова учитель,  
муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«СОШ № 198», г. Северск*

Проект направлен на сохранение исторической памяти о героических страницах нашей Родины и каждой семьи, чьи родственники принимали участие в защите своей страны. В рамках проекта реализованы 3 модуля проекта: изготовление «Полотна Победы»; создание «Клумбы Победы»; оформление выставки в школьном музее «Герои рядом», посвящённой участникам СВО, которые позволяют вовлекать в общественно- значимую деятельность детей и молодёжь с различными интересами и способностями. Проект является междисциплинарным.

*Ключевые слова:* герои, Победа.

2025 год посвящён 80-летию Победы в Великой Отечественной войне. Основная задача на 2025 год – это акцент на патриотическое воспитание граждан, детей и в особенности молодежи, привлечение их интереса к изучению истории России и сохранение за счет этого исторической памяти о героических подвигах защитников Отечества.

На сегодняшний день главная цель патриотического воспитания молодежи не только не утратила своей актуальности, но и приобрела новую современную специфику. Важные изменения, произошедшие в жизни нашей страны, коснулись нравственных ценностей, патриотических чувств: насаждается культ развлечения и потребительства, ложные жизненные ценности. В общественном сознании получили широкое распространение равнодушие, цинизм, немотивированная агрессивность, неуважительное отношение к государству, национализм. Проявляется устойчивая тенденция падения престижа военной службы. Стала всё более

заметной постепенная утрата нашим обществом традиционно российского патриотического сознания.

В начале работы было проведено анкетирование, в котором приняли участие три ученика 4-х классов, семь с 5–8 классов, шесть с 9–11 классов.

Проанализировав анкеты, мы убедились, что наш проект актуален, необходим и своевременен. Обучающиеся плохо знают историю своей семьи, очень трудно включаются в проект, несмотря на то что большинство из них понимают, что это поможет больше узнать о своих корнях. Слабая активность к узнаванию истории своей семьи в конечном результате может привести к ее потере совсем. Именно сейчас, пока еще живы прадеды, можно восстановить свою родословную, проследить героический путь своих родственников.

*Цели проекта:*

1. Сохранение исторической памяти о героических страницах своей семьи и нашей Родины у подрастающего поколения через вовлечение в активную общественно значимую деятельность.

2. Поднятие мотивации обучающихся МБОУ «СОШ №198» через их вовлечение в реализацию проекта «Связь времён и поколений».

*Задачи:*

1. Вовлечение школьников и молодежи в изучение правдивой истории нашей страны через реализацию проекта «Связь времён и поколений» в рамках образовательной, просветительской и воспитательной деятельности.

2. Обеспечение информационного сопровождения проекта, привлечение внимания целевых групп проекта в социальных сетях и СМИ.

3. Развитие талантов и способностей детей и молодёжи через реализацию модулей проекта: изготовление «Полотна Победы», создание «Клумбы Победы».

4. Формирование активной патриотической позиции участников проекта в соответствии с традиционными российскими духовно-нравственными ценностями через реализацию модулей проекта: оформление выставки в школьном музее «Герои рядом».

## Описание работы

Уникальность нашего проекта в том, что в его реализации можно участвовать абсолютно всем обучающимся, родителям, педагогам нашей школы. К реализации проекта привлечены семьи обучающихся, опытные дизайнеры, консультанты и специалисты, что в совокупности позволяет достойно осуществить все три модуля проекта, разместить на территории школы.

Комплексный подход в реализации проекта позволит привлечь более 500 участников в общественно значимую деятельность с различными интересами и способностями; вызвать эмоциональный отклик участников проекта в ходе узнавания истории своих родственников – участников ВОВ и СВО; напомнить о героических событиях истории нашей страны, а это значит, что историческая память остается живой и актуальной для будущих поколений.

В ходе реализации проекта были проведены следующие мероприятия.

<b>Подготовительный этап:</b> 1. Представление идеи проекта.	10 октября
2.Изготовление и подготовка рекламы Проекта, анкет, положений о конкурсах по каждому модулю, информационных листов для классов, а также анкет для проведения интервью с участниками СВО	Октября – 5 ноября 2024 г. выполнено ✓
3. Составление Дорожной карты в табличном и художественном вариантах проекта для представления ее на Бирже проектов	Ноябрь выполнено ✓
4. Информирование о проекте на всех «фронтах» 1).Команда проекта по парам во всех классах презентует проект различными способами (рекламный ролик, устное пояснение, информационный лист) 2).Информирование родителей о проекте на родительских собраниях. 3). Публикация рекламного ролика о проекте в родительском чате 198шк, телеграмм канал 198, в сетевом городе, VK канал «МБОУ СОШ №198 ДО. Креатив»	<b>Ноябрь</b> Информировано 20 классов из 49 И родители на собраниях. Размещено в соц. сетях

<p><b>Основной этап:</b>  Реализация всех трёх модулей согласно составленным положениям по проекту (Полотно Победы, Клумба Победы); выставка «Герои рядом» и возможной финансовой поддержкой для приобретения терминала в музей.</p>	Декабрь - апрель
<p>Заключительный этап:  Презентация готового проекта.</p>	Апрель 2025

Какого результата мы ожидаем? (качественного или количественного)

Количественные	Качественные
В реализации проекта примут участие 600 человек	<p>В ходе реализации проекта «Связь времён и поколений»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) обучающиеся школы на деле увидят и убедятся, что патриотизм – это не пустые слова, что патриотическое сознание формируется и воспитывается настоящими делами;</li> <li>2) произойдёт диалог четырёх поколений;</li> <li>3) будут реализованы все три модуля проекта, которые по сути являются самостоятельными</li> </ol>

### *Выводы*

В ходе реализации проекта произошел диалог четырех поколений – от прабабушек и прадедушек до внуков и правнуков, что является связующей нитью памяти поколений.

Реализованы 3 модуля проекта:

- 1) соткано «Полотно Победы» из 130 фрагментов;
- 2) созданы вазоны в виде военной техники для «Клумбы Победы»;
- 3) оформлена выставка в школьном музее «Герои рядом», посвящённая участникам СВО.

Дальнейшее развитие проекта предполагает создание Книги Памяти в школьном музее о родственниках обучающихся, которые являлись участниками военных событий Великой Отечественной войны, Афганской и Чеченских войн, Специальной военной операции.

Только планомерная и системная работа в этом направлении может способствовать сохранению исторической памяти.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Они вернулись с Победой. 1941-1945 Вспомним все поименно. Томск, 2005. URL: [https://tomsk.gov.ru/uploads/ckfinder/369/userfiles/files/593629188X\\_content.pdf](https://tomsk.gov.ru/uploads/ckfinder/369/userfiles/files/593629188X_content.pdf).

2. Томичи-герои. URL: <https://towiki.ru/view/%D0%A2%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B8-%D0%B3%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B8>.

3. Арпад Н., Эржебет Б., Петер С. Большая книга садовых цветов и растений. М.: Контэнт, 2011.

## ENGLISH IS THE SPICE OF LIFE

***К.Г. Шагибалова, 8 класс, МАОУ «Гимназия № 9»,  
г. Краснокаменск***

*Научный руководитель О.В. Такмакова, учитель  
английского языка, МАОУ «Гимназия № 9», г. Краснокаменск*

The article focuses on investigating the role of video content in learning English and proposes an innovative approach to teaching based on creating new assignments using video content. The authors argue that incorporating video into the learning process significantly enhances its effectiveness, facilitating better comprehension of information and immersion in an English-speaking environment. The study examines the components of language proficiency, analyzes various types of video materials, and suggests entertaining methods for improving language skills, such as watching films, listening to songs, and engaging with social media. The research provides recommendations for selecting the best resources for learning English, including Netflix, Genius, and YouTube. The results of a student survey demonstrate positive progress in language acquisition following the use of video materials. The article emphasizes the importance of integrating video content into contemporary education as an effective tool for mastering the English language.

*Keywords:* video content, language skills.

Everybody knows by experience that the best way to perceive the information is the audiovisual one. The English learners face different

problems and the video content can help in solving them because it immerses in English-speaking environment. The purpose of our research work is to study the video material as the most effective tool in learning English. The novelty consists in creating the brand-new tasks based on the video content.

The research hypothesis suggests that the efficiency of the learning process will be higher when video is included in the learning process.

The main tasks are to identify the components of the language fluency, to analyze different types of video content, to conduct the survey and to evaluate the success of using video content. How can you recognize that you're becoming fluent? When you make fewer mistakes, notice yourself speaking faster and faster and when you use more phrasal verbs and idioms.

But if something goes wrong, we will present the entertaining ways to fluency, which includes movies, songs, interviews, cartoons and social media platforms. We have analyzed the different types of video content and have made the spreadsheet for it, where you can find the best strategies, good sources and our personal tips. For instance, the good source for the movies is Netflix, for the songs is the web site "Genius" - the world's biggest collection of song lyrics and musical knowledge.

And we noticed that the universal source is the YouTube. It is the treasure, because it provides a collection of opportunities, which are the educational videos, the exposure of native speakers and the communication with them. and the most important: the way to start thinking in English.

The video content opens the door to mastering the components of the English fluency. We have made The handy hints and tips sheet with our personal notes.

But no matter what, you will face a lot of challenges, but don't give up because there're a lot of ways to overcome them. The YouTube offers the Shorts section with short videos about 1 minute long with subtitles and different topics so it will be more interesting to watch. And you'll realize that "speaking English makes you feel you're the person you were always meant to be" like the English learner Anne-Lise from Denmark once said.

The other way to understand English better without putting much effort into it is the ready-made video analyzes. It includes vocabulary breakdown, grammar explanation and pronunciation tips.



We have inspired by all of them and made our own short review on the cartoon «Ratatouille», watching which you will improve your vocabulary, grammar, and listening skills. And at the end of the breakdown the students will be able to pass the test based on the information, which was expanded in the video.

The one star who is known by everyone is the best proof for our methods. It's

Jackie Chan.

The songs are the one of the most effective way to fluency. Taylor Swift, American singer and songwriter, is the best investment in learning English, because she has about one thousand and a half of truly linguistic gems. Every album includes 5000 words, and she has 11 of them. Her lyrics are poetry and storytelling, so you will expand your vocabulary with metaphors and idioms about love, loss and hope and connect with her music on emotional level. And one of my self-made interactive game is the brainteasing rebus for the first verse of the song "Timeless" by Taylor Swift. And also, we have made the packet of cards with this kind of word puzzles.

Like Jackie Chan once said «Speaking English is like a \*tongue-twister\* for me. And Taylor has so many of them in her songs, so we have made the same cards, but with tongue-twisters on it.

And I've recorded myself pronouncing these tongue-twisters. We conducted a survey among students of our school that shows the progress in English after the influence of video content

The students think that they would definitely recommend the videos for learning and find English songs most helpful.

In conclusion we can say that video content provides the opportunity for expanding your knowledge in English. I've passed the test and got the certificate of my B2 level. The video content is the modern learning method for immersing you in English speaking environment.

The title of my research work is "English is the spice of life". It's based on the idiom "variety is the spice of life", which means "new and exciting experiences make life more interesting". So, in the title the "English" stands for "variety". I wanted to underline that the whole loveliness is in English, it makes your life more exciting and breathtaking.

## REFERENCE

1. English Central. The Advantages of Learning English Through Videos. 2024. URL: <https://www.englishcentral.com/blog/en/is-it-possible-to-learn-english-by-watching-videos/> (accessed 03.02.2024).
2. Day Translations How to Tell You're Starting to Speak a Language Fluently. 2024. URL: <https://www.daytranslations.com/blog/speak-language-fluently/> (accessed 24.03.2024).
3. English Path. 13 ways to learn English fast and effectively. URL: <https://www.englishpath.com/blog/13-ways-to-learn-english-fast-and-effectively/> (accessed 09.05.2024).
4. Research results/Scientific journal. Using video in the process of teaching a foreign language. URL: <https://rrpedagogy.ru/en/journal/article/2127/> (accessed 29.0.9.2024).
5. Root D.E. X-parameters: Commercial implementations of the latest technology enable mainstream applications // Microwave Journal: Expert Advice [Электронный ресурс]. 2009. URL: <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4895EN.pdf> (дата обращения: 18.02.2010).
6. Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина [Электронный ресурс]. URL: [http://eee.gubkin.ru/LECTURES\\_RF\\_files/LEAKAGE\\_DETECTION.pdf](http://eee.gubkin.ru/LECTURES_RF_files/LEAKAGE_DETECTION.pdf) (дата обращения: 18.02.2010).

## КАК ЛОГОТИП ВЛИЯЕТ НА ВПЕЧАТЛЕНИЕ ОТ БРЕНДА?

*Е.А. Швецова, МАОУ СОШ №32, г. Томск*

*Д.А. Похлебаев, студент каф. менеджмента  
Проект ГПО - ТРЕНАЖЁРКА: Развитие личного бренда*

Описывается, как логотип влияет на восприятие человека. В рамках исследования данной темы были разработаны рекомендации для создания успешного логотипа, а также проведен анализ опроса, в котором выяснялась реакция человека на хорошие и плохие логотипы.

*Ключевые слова:* личный бренд, логотип, восприятие, узнаваемость.

Личный бренд должен как-то выделяться среди конкурентов, и здесь основным способом является логотип. Он кратко расскажет о компании, выделит на фоне конкурентов и оставит первое

впечатление у людей. Но каким должен быть логотип, чтобы запомниться надолго? Ответ на этот вопрос вы найдете в этой статье.

*Цель:* исследовать, как логотип влияет на впечатление от бренда.

*Задачи:*

- 1) рассмотреть логотип как составляющую бренда;
- 2) рассмотреть компоненты логотипа;
- 3) провести социологический опрос;
- 4) проанализировать опрос;
- 5) составить рекомендации к созданию дизайна логотипа.

Логотип является важной частью бренда. У него есть несколько функций, которые позволяют бренду поднять свой уровень узнаваемости:

- 1) презентация бренда. Первое впечатление;
- 2) уникальность. Выделяет среди конкурентов;
- 3) ассоциация. Создает эмоциональную привязанность;
- 4) краткий рассказ. Передает ценности бренда через символику.

Рассмотрим, каким должен быть логотип, чтобы произвести нужный эффект на человека.

Логотип состоит из: композиции, цвета, формы, символизма и текстовой части. Разберем по очереди каждый из компонентов.

Цвет – это первое, на что обращают люди внимание. Для того чтобы подобрать интересную и запоминающуюся палитру, надо знать несколько рекомендаций. Во-первых, цвет обладает способностью создавать ассоциации. Во-вторых, не пренебрегать теорией цвета. Третья рекомендация – помнить, что различные оттенки важны для создания образа.

Существует теория Гештальта, в которой утверждается, что человек воспринимает картинку как единое целое. Об этом важно помнить при разработке дизайна.

Форма важна, чтобы передать нужные ощущения. Для этого используются не только фигуры, но и линии и толщина. Форма и теория Гештальта отлично совмещаются друг с другом, а также вместе используются для создания символики, которая позволяет передать ценности и дать человеку понимание, чем занимается бренд через образы.

В текстовой части присутствуют не только все вышеперечисленные критерии, но и смысловая нагрузка слов. Это отдельная очень важная часть, способная иногда передать даже больше, чем вышеупомянутые факторы.

Чтобы проверить как влияет логотип на восприятие человека, был проведен опрос, в котором были представлены три логотипа: плохой, хороший и нейтральный дизайн (рис. 1).

Результат следующий: первое, на что обращают люди внимание, – цвет. Он притягивает внимание, однако им нельзя переусердствовать. Символика и композиция имеют также большое влияние на человека. Хорошие образы смогут правильно рассказать и создать хорошее впечатление о бренде, а также внести индивидуальность в логотип.

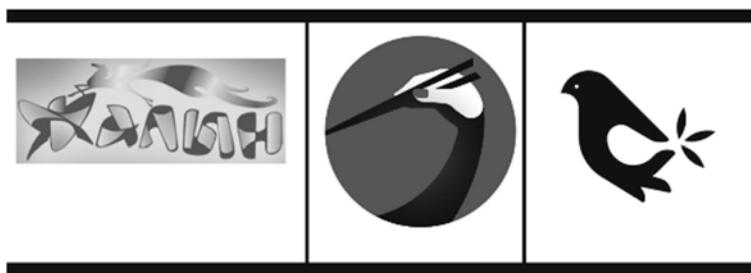


Рис. 1. Логотипы из опроса

Первый логотип нравился меньше всего опрошиваемым. Как указывает большинство, его основной проблемой является цвет. Также выделяли то, что по картинке нельзя точно сказать, чем занимается бренд. Из-за этих недостатков к данному логотипу у опрошиваемых зачастую возникает неприязнь или нейтральные эмоции, изредка ностальгия.

Второй логотип чаще всех указывали в графе «понравился». По мнению людей, основными причинами его привлекательности являются цветовое сочетание, символика и читающийся смысл. 80% ответили, что логотип мог бы служить для ресторана азиатской кухни, а также чаще всего люди писали, что для них логотип вызывает нейтральные или положительные чувства.

Третий считается нейтральным логотипом и совсем немногие выбрали его как самый понравившийся. Некоторые указали, что

он может использоваться в косметике, а для кого-то в эколавке, а также для кафе/ресторана. Для большинства этот логотип вызывает нейтральные или спокойные чувства.

Общие рекомендации:

- перед созданием логотипа стоит изучить, чем занимается бренд, его аудиторию и ценности;
- использовать теорию Гештальта;
- правильная цветовая палитра – ключ к успеху;
- символика делает дизайн еще интереснее и заставляет человека искать смысл в образах;
- логотип должен не вызывать неправильные чувства и ассоциации у общей массы.

*Вывод:* логотип является важной частью бренда и особенно важно то, как люди воспринимают его. Хороший логотип можно создать при условии, если человек имеет большую базу знаний в сфере дизайна. Однако это оправдывает результат, ведь всего один логотип может повлиять на человека больше, чем все остальные дизайнерские решения бренда.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Интернет-ресурс Ipgenerator. URL: <https://lpgenerator.ru/blog/chtotakoe-geshtalt-principy-dizajna/#kratkaya-istoriya-geshtalt-principov> (дата обращения: 23.04.2025).

2. Интернет-ресурс Mahagon. URL: <https://mahagon-design.ru/10-oshibok-v-dizayne-logotipov-top-khudshikh-logotipov-izvestnykh-brendov/> (дата обращения: 23.04.2025).

## ЗАВИСИМОСТЬ МОЛОДЕЖИ ОТ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

*Р.Ш. Шукяров, 9 класс, МАОУ СОШ №40, г. Томск*

*Научный руководитель Д.А. Похлебаев, студент  
каф. менеджмента*

*Проект ГПО КАФ-XXXX – ТРЕНАЖЁРКА: Развитие  
личного бренда*

В современном цифровом обществе социальные сети стали неотъемлемой частью жизни молодежи. Проведя опрос среди учащихся 9–11 классов общеобразовательных учреждений и первокурсников высших учебных заведений, мы выявили, что в среднем они проводят 5 часов в день в социальных сетях, но эксперты рекомендуют проводить в социальных сетях не более 1–2 часов в день [1]. Это позволяет оставаться в курсе событий и общаться, но не перегружает психику. Авторы статьи разработали рекомендации по уменьшению времени молодежи в социальных сетях и использование с пользой.

*Ключевые слова:* социальные сети, общение, молодежь, интернет, телефон.

Социальные сети стали для современной молодежи не просто инструментом общения, а целым миром, в котором они живут. Для многих подростков и молодых людей виртуальное пространство заменило реальное: здесь они общаются, выражают себя, ищут одобрение и признание. Однако за этим кажущимся удобством скрывается серьезная проблема – зависимость, которая медленно, но верно разрушает психическое и физическое здоровье, отдаляет от реальной жизни и лишает возможности полноценно развиваться.

Социальные сети созданы так, чтобы удерживать внимание пользователя как можно дольше. Они предлагают бесконечный поток контента, который вызывает выброс дофамина – гормона удовольствия. Для молодежи, которая находится в поиске себя и своего места в мире, это становится способом почувствовать себя значимым. Лайки, комментарии, подписчики – все это создает иллюзию успеха и признания. Но за этим стоит страх пропустить что-то важное, боязнь остаться вне трендов или потерять связь с окружением. Со временем это перерастает в привычку, а затем и

в зависимость, когда реальная жизнь начинает казаться скучной и неинтересной.

Долгое время, проведенное в социальных сетях, не проходит бесследно. Молодежь, которая постоянно листает ленту новостей, сталкивается с давлением идеальных образов, которые другие пользователи демонстрируют в сети. Это приводит к чувству неполноценности, тревожности и даже депрессии. Учеба и работа отходят на второй план, ведь соцсети отнимают время и снижают концентрацию внимания. Физическое здоровье тоже страдает: малоподвижный образ жизни, проблемы со сном и зрением становятся постоянными спутниками. Но самое страшное – это потеря связи с реальностью. Виртуальное общение заменяет живое, а навыки коммуникации в реальной жизни постепенно угасают. Молодые люди начинают жить в мире, где важнее показать «идеальную» жизнь, чем прожить ее по-настоящему.

Группа ученых из Великобритании и Нидерландов опубликовала исследование влияния социальных сетей на психическое здоровье подростков. Исследователи пришли к выводу, что соцсети могут оказывать негативное влияние на эмоциональное развитие. Особенно это проявляется в период полового созревания. Исследование проводилось на базе опросов более 72 тыс. жителей Великобритании в возрасте от 10 до 80 лет. Опросы проводились с 2011 по 2018 год, и каждый раз респондентам задавали ряд вопросов о том, сколько времени они проводят в социальных сетях и насколько они удовлетворены своей жизнью. Среди подростков старшего возраста выяснилось, что девушки, проводящие значительную часть времени в соцсетях, менее довольны своим уровнем жизни [2].

Автор статьи провел опрос среди 18 человек – все они учащиеся 9–11-х классов общеобразовательных учреждений и первокурсники высших учебных заведений, и выявил, что в среднем они проводят в социальных сетях около 5 часов в день, что является больше рекомендуемого (2 часа). В основном они переписываются с друзьями и родными, смотрят видеоролика различного вида жанра и читают новости.

Лишь 14% (2 человека) проводят в социальных сетях до 2 часов. 22% (3 человека) проводят в социальных сетях от 3 до 5 часов. Больше всего человек – 8 (57%) проводят в социальных сетях

от 6 до 7 часов в день. И только один человек (7%) из всех опрошенных проводит в социальных сетях больше 7 часов (рис. 1).

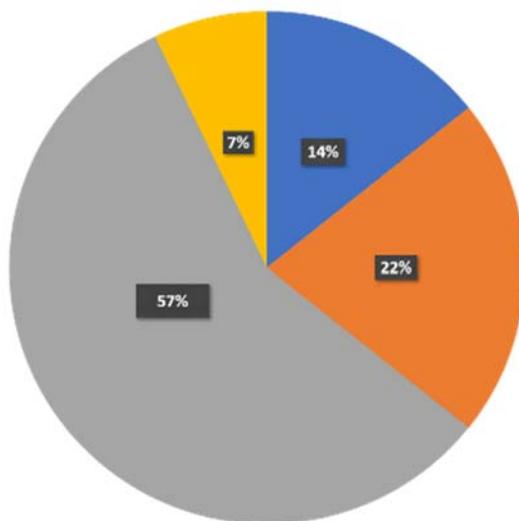


Рис. 1. Процентное соотношение пользователей по времени в социальных сетях

Проведенный опрос показал, что современная молодежь проводит в социальных сетях значительно больше времени, чем рекомендуется. Согласно данным интернет-источников, чрезмерное увлечение соцсетями негативно сказывается на физическом и психическом здоровье: вызывает стресс, снижает продуктивность, ухудшает сон и ослабляет реальные социальные связи. Полученные результаты подтверждают, что проблема злоупотребления социальными сетями среди молодых людей требует внимания. Необходимо повышать осведомленность о цифровом балансе и формировать здоровые привычки использования интернета, чтобы минимизировать вред и улучшить качество жизни.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Новости московской области: интернет-ресурс. URL: <https://regions.ru/lospetrovsky/medicina/rasskazyvaem-skolko-vremeni->

mozhno-provodit-v-sotssetyah-bez-vreda-dlya-psihipi (дата обращения: 24.03.2025).

2. Новости IT-индустрии: интернет-ресурс. URL: <https://habr.com/ru/news/658267/> (дата обращения: 24.03.2025).

## **ДИЗАЙН-ПРОЕКТ РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «КАЛЕЙДОСКОП» С. ПОДГОРНОЕ**

***А.А. Балабан, 7 класс, МАОУ «Подгорская СОШ»,***

***А.Е. Колмаков, 6 класс, МАОУ «Подгорская СОШ»***

*Руководитель Е.С. Бузынина, педагог дополнительного образования АНО ДО «Детский технопарк "Кванториум"»,  
г. Томск*

Суть работы заключается в создании дизайн-проекта эстетичного развлекательного центра для жителей и гостей с. Подгорное.

*Ключевые слова:* развлекательный центр, дизайн, доступность, значимость, сельская среда.

*Актуальность.* Анализ рынка [1] в сфере детских развлечений показывает, что рынок растущий, доступный для открытия новых игровых комнат. Центр, в котором может развлечься и ребёнок, и взрослый в средних и малых городах сразу становятся первым местом в списке для посещения. Желание создать праздник, который запомнится ребенку на годы, ежедневно подогревает уверенность родителей в том, что праздник в развлекательном комплексе – лучший вариант.

*Проблематика.* Отсутствие эстетичного развлекательного комплекса, который будет дополнять сельскую среду, нести яркую эмоциональную окраску, являться украшением села, а также быть доступным для людей с ограниченными возможностями здоровья.

*Цель.* Создание дизайн-проекта развлекательного центра в формате визуализации с помощью программы Blender и в виде материального макета.

*Задачи:* собрать информацию, провести опрос в школах и детских садах, провести обзор аналогов, разработать дизайн раз-

влекательного центра, выполнить визуализацию в программе Blender, создать макет.

*Основная часть.* Был произведен интервью-опрос в школах и детских садах нашего района. 100% опрошенных высказали мнение, что в нашем районе остро стоит проблема отсутствия мест для семейного отдыха. А также в самом центре нашего села есть здание (рис. 1), стройка которого остановилась на этапе черновой отделки. Здание заброшено, стены исписаны нецензурными надписями, что портит вид центральной улицы с. Подгорное.



Рис.1. Зброшенное здание

Развлекательный центр было решено назвать «Калейдоскоп», так как эта игрушка ассоциируется с яркими лучами искристого света, который олицетворяет красоту перемен и безграничных возможностей. В дизайне здания решено использовать множество ярких цветов, орнаментов и света (рис. 2).

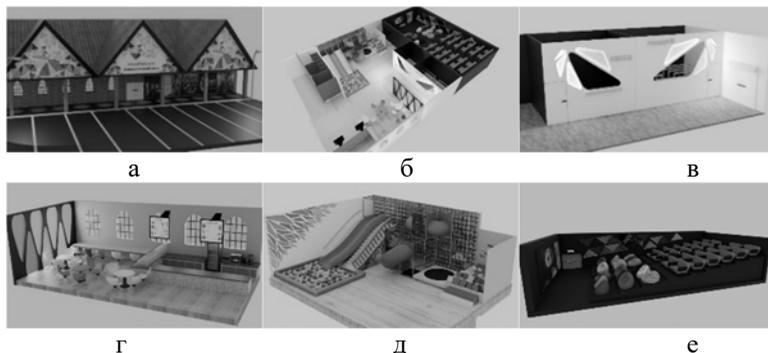


Рис. 2. Визуализация 3D-модели: а – дизайн фасада здания; б – дизайн здания; в – окно кассы и гардероба; г – кафе; д – игровая зона; е – кинозал

Основным элементом в дизайне всего интерьера будет использован треугольник в сочетании с яркими цветами и светом, как элемент узора калейдоскопа. Разработана 3D-модель дизайна развлекательного центра «Калейдоскоп».

*Выводы.* Реализация проекта станет излюбленным местом для семейного отдыха, проведения праздничных мероприятий, будет дополнять сельскую среду, нести яркую эмоциональную окраску, являться украшением села.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ рынка в сфере детских развлечений [Электронный ресурс]. URL: <https://avira59.ru/stati/analiz-rynka-razvlechenij/?ysclid=lu8hgda55453641386>.

## РАЗРАБОТКА КОНВЕРТЕРА ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ CLR .NET FRAMEWORK ДЛЯ ЯЗЫКА C++ В MICROSOFT VISUAL STUDIO

*А.К. Ануфриев, 8 класс, МАОУ СОШ №4 им. И.С. Черных,  
г. Томск*

*Научный руководитель С.А. Земскова,  
учитель, МАОУ СОШ №4 им. И.С. Черных, г. Томск*

Каждый, кто сталкивался с задачей перевести, например, температуру из градусов Фаренгейта в привычные градусы Цельсия, задавался вопросом: почему нет какой-то единой для всех системы измерений? В разных странах используются самые разные единицы, и это не говоря уже о древних системах.

Конвертеров величин много. Моим конвертером величин удобно пользоваться: он не требует установки, не требует подключения к Интернету, имеет простой интуитивный интерфейс. Для перевода величин из одной системы в другую я разработал специальное приложение, позволяющее ускорить расчеты по физике и геометрии, а также в ряде дисциплин, включающих в себя элементы разных естественных наук. Конвертер написан на языке программирования C++ на .NET Framework, который

обеспечивает взаимодействие C++ с платформой .NET в Microsoft Visual Studio.

Данный конвертер может быть полезен школьникам, студентам, преподавателям, инженерам и всем, кто производит расчеты в разных единицах измерения.

На данный момент конвертер поддерживает перевод большинства ходовых единиц измерения расстояния, площади, объёма, мощности, массы, давления и температуры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Михалев А.Г., Кузьменков Д.С. Разработка онлайн-конвертера валют с использованием HTML5, CSS3, JAVASCRIPT, PYTHON // Новые метаматические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях: материалы XXVI Республиканской научной конференции студентов и аспирантов. В 2 ч. Ч. 2. Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины, 2023. С. 140–141.

## МНОГОСТОРОННОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЦЕДУРНЫХ АЛГОРИТМОВ В РАЗРАБОТКЕ ВИДЕОИГР

*Я.В. Ардеев, В.И. Рябков, Т.С. Евстигнеев,  
10Б класс ЧОУ «Лицей ТГУ»*

*Научный руководитель К.В. Никитин, ассистент каф. ЭМИС,  
ТУСУР, г. Томск*

Рассказывается о применении процедурных алгоритмов и механик в разработке авторской видеоигры. Процедурная генерация контента используется одновременно в нескольких модулях игрового прототипа (адаптивный саундтрек, текстурный генератор, визуальные эффекты и пр.), что обеспечивает разнообразие и широту применения процедурных алгоритмов в разработке видеоигры.

*Ключевые слова:* процедурная генерация контента, разработка видеоигр, генерация видеоигрового наполнения.

Видеоигры имеют немаловажное значение в досуге современного человека и являются одним из столпов развлекательной

индустрии. Игр, предлагающих интересные и оригинальные механики, сравнительно немного. Наполнение многих игр статично, их контент однообразен и может быстро наскучивать. Возможность повторно пройти игру, но получить качественно новый опыт ограничена. Интерес к игровому продукту падает, что может вредить мнениям игроков и снижать продажи.

Эти проблемы можно исправить, используя алгоритмы, которые позволяют создавать новое содержимое игры при каждом прохождении, что подпитывает интерес игрока к исследованию нового наполнения и побуждает его продолжить игру, действовать в новых условиях и искать новые стратегии.

Таковыми алгоритмами может стать процедурная генерация игрового контента [1]. Процедурная генерация контента (ПГК) – это набор различных алгоритмов, которые позволяют автоматически либо полуавтоматически создавать новые модели, объекты и структуры. В том числе ПГК можно применять при разработке видеоигр и тем самым проектировать системы автоматического создания локаций, персонажей, звуков, музыки, сюжетных элементов, текстур и т.д. Использование таких систем позволит генерировать новое наполнение и условия игры при каждом запуске, подпитывать интерес игрока к повторному исследованию.

*Целью* проекта является разработка прототипа авторской игры в жанре «rogue-like» [2] с широким применением процедурной генерации. Задача разрабатываемой нами игры – показать преимущества многостороннего применения ПГК в разработке игр и продемонстрировать, как это влияет на итоговый результат.

В ходе работы в проекте ГПО «Процедурная генерация игрового контента» изучались различные процедурные алгоритмы, такие как диаграмма Вороного [3], шум Перлина [4], плитки Вана [5], Diamond-Square [6], BSP-деревья [7] и др. Идеи некоторых из этих алгоритмов положены в схему генерации авторской игры.

Процедурная генерация одновременно используется сразу в нескольких модулях игры. Так, ПГК используется в системе адаптивного саундтрека [8], анимаций, генерации текстур. Это позволяет процедурной генерации проявить себя в разных аспектах игры. Так, например, на рис. 1 приведен spritesheet [8] анимации передвижения и атаки игрового персонажа. Ее достаточно

прорисовать единожды, после чего любой другой игровой персонаж сможет использовать их за счет процедурных схем.



Рис. 1. Спрайтовый лист анимаций, используемых в игре

Таким образом, использование процедурной генерации в рамках прототипа игры на данном этапе позволяет автоматически создавать (а следовательно, экономить время и ресурсы):

- музыкальное сопровождение;
- текстуры персонажей и локаций;
- визуальные эффекты;
- параметры некоторых игровых механик.

Разработка демоверсии все еще продолжается, по факту получения играбельной версии планируется провести открытое тестирование прототипа с целью собрать обратную связь и определить, действительно ли использование процедурных механик и алгоритмов в разрабатываемой нами игре положительно сказывается на ее вариативности и уровне реиграбельности (возможности повторного прохождения с качественно новым пользовательским опытом).

## ЛИТЕРАТУРА

1. What is Procedural Content Generation? Mario on the Borderline / J. Togelius [et al.]. New York, NY, USA: ACM, 2011. P. 3:1–3:6.

2. Roguelite | Screenrant [Electronic resource]. URL: [https://screenrant.com.translate.google/roguelike-roguelite-difference-permadeath-hades-rogue-slay-spire/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=](https://screenrant.com.translate.google/roguelike-roguelite-difference-permadeath-hades-rogue-slay-spire/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=) (дата обращения: 11.04.2025).

3. Диаграмма Вороного [Электронный ресурс]. URL: [https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Диаграмма\\_Вороного](https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Диаграмма_Вороного) (дата обращения: 10.04.2024).

4. The Book of Shaders: Noise [Electronic resource]. URL: <https://thebookofshaders.com/11/?lan=ru> (дата обращения: 25.03.2025).

5. Procedural Worlds from Simple Tiles [Electronic resource]. URL: <https://ijdykeman.github.io/ml/2017/10/12/wang-tile-procedural-generation.html> (дата обращения: 25.03.2025).

6. Ivanov Artyom/Diamond-square: Реализация алгоритма Diamond-square из компьютерной графики для построения карт высот [Электронный ресурс]. URL: <https://github.com/IvanovArtyom/Diamond-square> (дата обращения: 25.03.2025).

7. Mark de Berg. Computational Geometry: Algorithms and Applications. Springer Science & Business Media, 2008. P. 259.

8. Адаптивный саундтрек | Музыкальная академия [Электронный ресурс]. URL: <https://mus.academy/articles/adaptive-music-in-video-games> (дата обращения 11.04.2025).

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ИСКУССТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

*А.С. Беляйцев, Б.И. Коваленко, К.М. Бабичев,  
ученики МАОУ Лицей №1, г. Томск,*

*А.А. Артеменко, ученик МАОУ Лицей №8, г. Томск*

*Научный руководитель А.А. Меринов, каф. БИС, ФБ, ТУСУР,  
г. Томск*

*Проект ГПО «Гайд по промптингу»  
[merinovarsen@mail.ru](mailto:merinovarsen@mail.ru)*

Рассматривается применение нейронных сетей в сфере современного художественного искусства с учетом их способности анализировать стили и создавать художественные произведения. Представлен результат эксперимента по созданию произведений в классических и современных стилях. Рассмотрены перспективы использования искусственного интеллекта для развития искусства и взаимодействия человека с машинным творчеством.

*Ключевые слова:* нейронные сети, искусственный интеллект, современное искусство, генерация изображений, стили искусства

### **Введение**

Современное искусство находится на пересечении технологий и культуры, что способствует появлению новых форм творчества. Нейронные сети как одна из наиболее динамично развивающихся технологий искусственного интеллекта (ИИ) способны

не только анализировать и обрабатывать данные, но и выступать в роли инструмента для создания творчества и художественного самовыражения.

Вопрос о том, могут ли машины быть креативными, стал ключевым для современных исследований в сфере искусственного интеллекта. Важность этой темы обусловлена тем, что ИИ уже применяется для создания визуального контента, музыкальных композиций и литературных произведений. Появление подобных технологий ставит новые вопросы о сущности творчества и границах взаимодействия человека и машин.

Данная работа направлена на изучение возможностей нейронных сетей как инструмента для создания современных художественных произведений. Будут рассмотрены примеры их использования в искусстве и проанализирована роль таких технологий в трансформации нашего понимания творчества.

### **Экспериментальная часть**

Для понимания возможности использования нейронных сетей в качестве инструмента для создания искусства был проведен эксперимент, который включал в себя создание изображений в различных стилях и оценку их качества. Все изображения создавались с помощью нейронной сети «Шедеврум» от «Яндекс».

Для начала были выбраны такие устоявшиеся стили, как импрессионизм [1] и экспрессионизм [2]. Они возникли в конце XIX – начале XX века и сыграли важную роль в развитии искусства: импрессионизм сосредоточился на передаче световых эффектов и мгновенных впечатлений, а экспрессионизм выразил эмоции через искаженные формы и насыщенные цвета. В стиле экспрессионизма был создан натюрморт с вазой, а в стиле импрессионизма осенняя дорога на фоне гор (рис. 1). Созданные картины получились насыщенными, похожие на созданные человеком, что говорит о том, что нейронные сети могут успешно справляться с классическими стилями при создании искусства.

Также в качестве объектов исследования были выбраны два значимых художественных направления: кубизм [3] и урбанизм [4]. Оба стиля, возникшие в начале XX века, внесли значительный вклад в искусство: кубизм разбивает формы на геометрические элементы и предлагает многослойное видение пространства, а урбанизм отражает ритм современного города, его архитектуру

и индустриальный ландшафт. В результате работы в кубистической манере было создано абстрактное изображение лица женщины, а в урбанистической была сгенерирована городская улица с многоэтажными зданиями и вечерними огнями (рис. 2). Итоговые изображения получились выразительными и стилистически точными, что подтверждает способность нейронных сетей эффективно работать и с более абстрактными и новыми стилями искусства.



Рис. 1. Картины в стиле экспрессионизма и импрессионизма



Рис. 2. Картины в стиле урбанизма и кубизма

### Заключение

Результаты исследования подтверждают способность генеративных нейронных сетей воспроизводить художественные стили, включая импрессионизм, экспрессионизм, кубизм и урбанизм.

Экспериментальные данные показывают высокую точность имитации, что свидетельствует о потенциале этих технологий в автоматизации художественного процесса. Применение искусственного интеллекта в искусстве ставит вопросы авторства, оригинальности и границ творческой деятельности машинных алгоритмов. Перспективы дальнейших исследований связаны с интеграцией нейронных сетей в художественное образование и креативные индустрии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Словарь терминов. Импрессионизм [Электронный ресурс]. URL: <https://rah.ru/science/glossary/?ID=20743&let=%D0%98>, свободный (дата обращения: 23.03.2025).

2. Словарь терминов. Экспрессионизм [Электронный ресурс]. URL: <https://rah.ru/science/glossary/?ID=19126&let=%D0%AD>, свободный (дата обращения: 25.03.2025).

3. Словарь терминов. Кубизм [Электронный ресурс]. URL: <https://rah.ru/science/glossary/?ID=20483&let=%D0%A>, свободный (дата обращения: 27.03.2025).

4. Словарь терминов. Урбанизм [Электронный ресурс]. URL: <https://rah.ru/science/glossary/?ID=19364&let=%D0%A3>, свободный (дата обращения: 30.03.2025).

## ПРИЛОЖЕНИЕ «VR МУЗЕЙ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТЕЙ ТОМСКА»

*К.А. Бударев, 9Г класс, МБОУ СОШ №49,  
г. Томск*

*Руководитель Д.В. Михайлов, АНО ДО ДТ Кванториум*

Современные технологии виртуальной реальности открывают новые возможности для сохранения и популяризации культурного наследия. Виртуальные музеи становятся важным инструментом в образовании и туризме, позволяя пользователям погружаться в исторический контекст и изучать объекты культурного значения в деталях. Проект виртуального музея города Томска направлен на создание интерактивной платформы, которая объединяет 3D-моделирование, VR-технологии и экскурсионное

сопровождение для предоставления уникального опыта изучения достопримечательностей.

Томск – город с богатым историческим и культурным наследием, однако не все его достопримечательности доступны для широкой аудитории. Виртуальный музей позволяет преодолеть географические и временные ограничения, предоставляя возможность детального изучения объектов в интерактивном формате. Актуальность проекта также обусловлена растущим интересом к VR-технологиям в образовательной и туристической сферах.

Основной целью проекта является создание виртуального музея (рис. 1), который позволит пользователям знакомиться с достопримечательностями Томска через очки виртуальной реальности. Для достижения этой цели были поставлены задачи, включающие анализ и проектирование виртуального пространства, разработку и интеграцию 3D-моделей достопримечательностей, программирование интерактивных механик, тестирование и оптимизацию приложения.



Рис. 1. Виртуальный музей

### **Особенности проекта**

*Использование VR-технологий:* проект предлагает уникальный опыт погружения в виртуальное пространство, где пользователи могут изучать достопримечательности Томска в максимально реалистичной среде.

*Интерактивность:* в отличие от традиционных музеев, виртуальный музей позволяет взаимодействовать с объектами, по-

лучать дополнительную информацию и исследовать локации в свободном режиме.

*Доступность:* проект делает культурное наследие Томска доступным для людей, которые не могут посетить город лично, включая иностранных туристов и людей с ограниченными возможностями.

*Экскурсионное сопровождение:* встроенный экскурсовод предоставляет аудио- и текстовые описания, что делает процесс изучения объектов более информативным и увлекательным.

### **Аналоги проекта:**

*Google Arts & Culture* – платформа с виртуальными турами по музеям мира (Лувр, Эрмитаж, Метрополитен-музей). Использует 360° фото- и VR-режим;

*The British Museum VR* (Великобритания) – проект, позволяющий исследовать экспонаты в виртуальной реальности с детализированными 3D-моделями;

*Виртуальный тур по Эрмитажу* – проект с панорамными съемками залов музея;

*VR-музей «Россия – Моя история»* – интерактивные экспозиции по истории России с использованием VR.

Проект виртуального музея Томска рассчитан на следующие группы пользователей.

*Туристы* – люди, планирующие посетить Томск или интересующиеся его историей. VR-музей позволяет заранее ознакомиться с достопримечательностями.

*Студенты и школьники* – образовательный инструмент для изучения истории, архитектуры и культуры Сибири.

*Люди с ограниченными возможностями* – те, кто не может физически посетить музеи, получают доступ к культурному наследию.

*Иностранные гости* – возможность удаленного знакомства с городом на разных языках.

*Исследователи и историки* – детализированные 3D-модели помогают в научной работе.

### **Перспективы использования и внедрение результатов проекта**

Добавление новых локаций – включение утраченных исторических зданий, реконструкция старых кварталов.

Мультиязычная поддержка – адаптация для иностранных туристов.

Дополненная реальность (AR) – интеграция мобильного приложения для наложения исторических видов на современные улицы.

Образовательные модули – интерактивные квесты, викторины и лекции для школ и вузов.

**Экономика проекта.** В работе мы использовали бесплатное ПО Blender для создания 3D-моделей, Unreal Engine 4 для написания программного кода и сборки проекта, персональные компьютеры. Компьютеры были предоставлены нам детским технопарком АНО ДО ДТ Кванториум. Примерная стоимость одного ПК примерно 75000 рублей.

Для реализации проекта используются современные технологии 3D-моделирования (Blender) [2], игровые движки [3] (Unreal Engine 4.27), а также VR-устройства [1] (Oculus Rift). Экскурсионное сопровождение реализуется через аудиогиды и текстовые описания, интегрированные в виртуальное пространство.

В результате реализации проекта будет создан виртуальный музей, включающий детализированные 3D-модели достопримечательностей Томска, такие как 3D-Модель памятника А.П. Чехову (рис. 2), интерактивные экскурсии с возможностью навигации и изучения объектов.

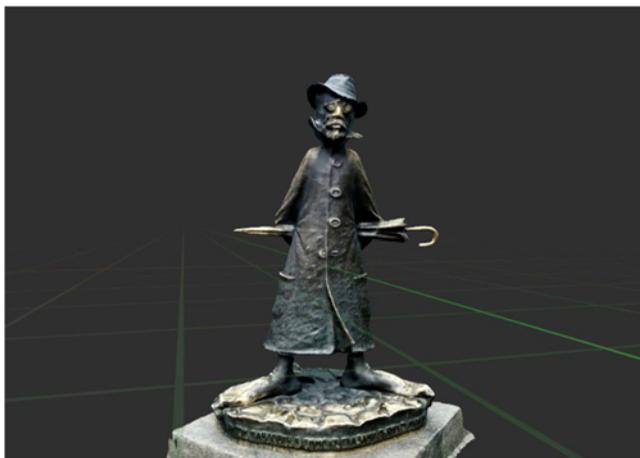


Рис. 2. 3D-модель памятника А.П. Чехову

Проект виртуального музея города Томска представляет собой инновационный подход к изучению культурного наследия. Использование VR-технологий позволяет сделать исторические объекты доступными для широкой аудитории, способствуя их популяризации и сохранению. В перспективе проект может быть расширен за счет включения новых локаций и функционала, что делает его важным инструментом в образовательной и туристической сферах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Amit Tyagi, Multimedia and Sensory Input for Augmented, Mixed, and Virtual Reality. URL: <https://www.igi-global.com/book/multimedia-sensory-input-augmented-mixed/244546>.

2. Лоттер Р., BLENDER: Новый уровень мастерства. URL: <https://dmkpress.com/catalog/computer/3d/978-5-93700-164-1/>

3. Митч Маккефри, Unreal Engine VR для разработчиков. URL: <https://bombora.ru/book/44063/>

## ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЕРМОМЕТР С ВЫНОСНЫМ ДАТЧИКОМ (С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РАСШИРЕНИЯ)

*А.В. Валко, 11 класс, МАОУ СОШ № 40*

*Научный руководитель В.А. Валко, ведущий инженер КИУС,  
ООО «МНУ», г. Томск*

*Цель* проекта – изучение строения электронного термометра и его разработка, соответствующего следующим требованиям: измерение температуры воздуха в диапазоне от  $-50$  до  $+50$  °С, погрешность измерений не более 1 градуса, рабочая температура устройства от 0 до  $+55$  °С, напряжение питания 5 В, поддержка разного рода модификаций.

В данном проекте был разработан прибор – цифровой термометр. Прибор включает в себя датчик, микроконтроллер и ЖК-дисплей (рис. 1).

Микроконтроллер обрабатывает сигнал, поступающий от выносного датчика, и выводит значение на дисплей.

Главным достоинством данного термометра является его широкие возможности по дальнейшему развитию функций: прежде

всего это большое количество подключаемых датчиков, подпись на дисплее каждого датчика, вывод в удобном для пользователя формате.



Рис. 1. Структурная схема термометра

Прибор был собран, запрограммирован и находится в рабочем состоянии. Питание осуществляется от 220 В или от аккумулятора (рис. 2).



Рис. 2. Фотография собранного прибора в работе

## ПРИЛОЖЕНИЕ «СИМУЛЯТОР МАШИНИСТА VR»

*М.В. Верлинский, 11А класс, МАОУ Гимназия №13, г. Томск*

*Н.О. Тюрин, студент группы 434, ОГБПОУ ТТИТ, г. Томск*

*М.А. Святный, 10 класс, МБОУ Лицей при ТПУ, г. Томск*

*Руководитель Д.В. Михайлов, педагог дополнительного образования Детского технопарка «Кванториум», г. Томск*

В середине 2024 года РЖД запустили первую беспилотную «Ласточку», которая будет обслуживать маршруты в Москве. В перспективе данные технологии распространятся по всей стране, однако на это потребуется время ввиду текущих объемов производства. Профессия машиниста продолжает оставаться востребованной на рынке труда. Образовательные учреждения предлагают специализированные программы подготовки, включая курсы для машинистов электропоездов метрополитена. Применение VR-симуляторов позволяет создать условия максимально приближенные к реальным, что способствует успешному внедрению проекта.

Симулятор Машиниста VR – это инновационный проект, который предлагает пользователям уникальную возможность стать машинистом поезда с помощью технологий виртуальной реальности. Эта разработка фокусируется на создании реалистичного опыта управления поездами, позволяя ощущать себя в роли настоящего специалиста. Пользователи смогут взаимодействовать с управлением, изучать различные сценарии и ощущать атмосферу поездки. Проект обещает стать увлекательным и полезным как для любителей симуляторов, так и для тех, кто интересуется железнодорожным транспортом.

У проекта есть ряд особенностей. Реалистичная графика позволяет пользователям погрузиться в уникальную атмосферу железнодорожного транспорта. Виртуальные пейзажи и интерьеры вагонов созданы с высокой детализацией, что обеспечивает эффект полного присутствия. Каждая деталь проработана, что делает опыт управления поездом максимально захватывающим и реалистичным.

- Разнообразие маршрутов: пользователи могут выбирать различные маршруты по всему миру, включая как реальные, так и вымышленные локации.

- Управление поездом: интерфейс управления имитирует настоящие приборы и системы управления локомотива, обеспечивая полное погружение в процесс вождения.

- Интерактивность: возможность взаимодействовать с различными элементами кабины машиниста, такими как переключатели (рис. 1), рычаги и дисплеи, добавляет реализма и глубины игровому процессу.



Рис. 1. Кабина машиниста

- Режимы игры: помимо основного уровня (рис. 2), доступны дополнительные режимы, такие как обучение, испытания и свободный полет, где можно исследовать мир без ограничений.

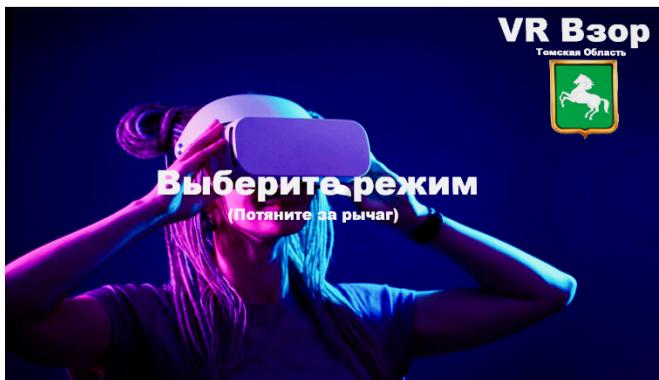


Рис. 2. Баннер выбора уровня

- Поддержка VR-шлемов: полная совместимость с популярными VR-устройствами для максимального эффекта присутствия.

- Проект нацелен на широкую аудиторию: любители железных дорог, энтузиасты VR-технологий и поклонники транспортных симуляторов. Он предоставляет уникальный опыт взаимодействия с железнодорожным транспортом.

Симулятор Машиниста VR предлагает уникальный опыт, сочетающий в себе увлекательный игровой процесс и высокую степень реализма, делая его идеальным выбором для всех, кто мечтает почувствовать себя настоящим машинистом. Виртуальный проект сделан с помощью графического редактора Blender [1], а также с помощью игрового движка Unreal Engine 4 [2].

Задачами проекта являются до конца 2024 года:

1. Изучение приложений для программирования.
2. Написать код для игры.
3. Разработать и протестировать игру.

#### **Аналоги:**

**«VR-ТРЕНАЖЕР. Управление электропоездом ЭД9М локомотивной бригадой».** В этом симуляторе пользователь отрабатывает правильный порядок действий от приёмки до выполнения маршрута.

Вывод: ниша свободна и очень востребована.

*Плюсы:* плохая оптимизация; отсутствие режима проверки знаний (экзамен).

*Минусы:* хороший визуал; гид, сопровождающий в обучении; световые и цветовые подсказки.

#### *Бюджет проекта:*

Время и силы:

два программиста UE ~ 900 Р/ч;

один 3D-художник ~ 400 Р/ч;

общее время работы ~ 70 ч.

#### *Техника и ПО:*

два рабочих ПК (предоставлено Кванториумом) ~ 250.000 Р;

один рабочий ноутбук ~ 110.000 Р;

Unreal Engine – бесплатно;

Blender – бесплатно;

прочее ПО – бесплатно.

Итого: 451.000 Р.

### **Продвижение**

Проект будет продвигаться с помощью различных научных конференций, ярмарок, сотрудничества с учебными заведениями и ЖД-компаниями. Также планируется внедрение нашего проекта в сферу образования для более качественного обучения по данной специальности.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Серова М. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн. 2020. 400 с.
2. John P. Doran, William Sherif, Stephen Whittle. Unreal Engine 4.x Scripting with C++ Cookbook. 2021. 264 с.

## **ИНФОРМАЦИОННЫЙ ТЕЛЕГРАММ-БОТ ДЛЯ ФЕСТИВАЛЯ «РОССИЯ – ЭТО МЫ»**

*А.А. Гапоненко, 10А класс, МОУ СОШ №3*

*Научный руководитель И.В. Вадимович, учитель, средняя  
общеобразовательных школа №3 (МОУ "СОШ №3"),  
г. Стрежевой*

### **Введение**

В городе Стрежевой ежегодно проводится профориентационный фестиваль гражданских инициатив «Россия – это мы», который включает в себя разнообразные мероприятия для школьников 8–11 классов. Среди них выделяются экономическая игра «Возрождение цивилизации» и политическая игра «Дипломатические игры», где участники могут зарабатывать внутриигровую валюту и ресурсы.

*Цель:* создание информационного телеграмм-бота для фестиваля «Россия – это мы».

*Задачи:*

- разработка бота на Python с использованием библиотек Telebot, gspread и oauth2client;
- обеспечение функционала регистрации участников и просмотра ресурсов;
- внедрение административных функций для организаторов.

### *Основная часть*

Выбор технологий: Python и библиотеки для взаимодействия с Telegram API и Google Sheets. Бот предоставляет участникам возможность регистрироваться, просматривать баланс ресурсов и получать актуальную информацию о мероприятиях.

*Реализация и тестирование:* бот развёрнут на локальном сервере, протестированы функции регистрации и рассылки сообщений.

### **Заключение**

Информационный бот «Компас» успешно решает проблему оперативного доступа к информации для участников фестиваля. Он демонстрирует эффективность интеграции Telegram API с облачными сервисами и может быть адаптирован для других мероприятий.

## **РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО РАСПОЗНОВАНИЮ ЛИЦ НА ФОТОГРАФИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

*А. Голушков, 10 класс, Муниципальное бюджетное  
общеобразовательное учреждение  
Лицей при ТПУ, г. Томск*

*Руководитель А.Н. Голушков, PixelPark*

Выбранная тема проекта сочетает в себе современные технологии искусственного интеллекта и компьютерного зрения, а также имеет широкий спектр практического применения. Распознавание лиц – это одна из ключевых задач в области машинного обучения, которая активно используется в различных сферах, таких как безопасность, маркетинг, социальные сети и многое другое. Нейронные сети и искусственный интеллект становятся неотъемлемой частью современного мира. Распознавание лиц – это одна из самых востребованных технологий, которая активно развивается и применяется в различных областях:

– в системах видеонаблюдения, контроля доступа и идентификации личности;

– в социальных сетях и маркетинге для автоматического определения и отметки людей на фотографиях, анализа интересов

аудитории и создания персонализированной рекламы на основе этих данных;

– в образовании: проекты, подобные этому, помогают лучше понять принципы работы нейронных сетей и их применение в реальной жизни.

Данный проект показывает возможности нейронных сетей в реальной жизни, а приложение может быть использовано как в образовательных целях, так и служить прототипом для более сложных решений.

*Цель работы* – разработка веб-приложения для распознавания лиц с определением местоположения лица на фото, пола и возраста.

*Задачи:*

- 1) изучить JavaScript и React.js для создания веб-приложения;
- 2) изучить библиотеки для распознавания лиц и выбрать оптимальную (face-api.js);
- 3) разработать приложение с функцией загрузки фотографий и отображения результатов;
- 4) протестировать приложение на различных устройствах и фотографиях;
- 5) оценить точность и производительность приложения.

В таблицах 1 и 2 представлен обзор зарубежных и отечественных аналогов, из которых видно, что приложение, в отличие от платных аналогов, работает в браузере без серверной обработки и полностью бесплатно.

Таблица 1. Сравнение зарубежных аналогов с моим приложением

	<b>Функционал</b>	<b>Особенности</b>	<b>Недостатки</b>
<b>Face++ (Китай)</b>	Распознавание лиц, определение возраста, пола, эмоций, а также поиск похожих лиц в базе данных	Высокая точность, поддержка больших объемов данных, используется в коммерческих и государственных проектах	Платная подписка для коммерческого использования, требует серверной обработки

	<b>Функционал</b>	<b>Особенности</b>	<b>Недостатки</b>
<b>Amazon Rekognition (США)</b>	Распознавание лиц, определение эмоций, поиск людей в видео и фотоархивах	Интеграция с другими сервисами Amazon (AWS), высокая производительность	Платная услуга, требует облачной инфраструктуры
<b>Microsoft Azure Face API (США)</b>	Распознавание лиц, определение возраста, пола, эмоций, а также поиск похожих лиц	Хорошая интеграция с другими сервисами Microsoft, высокая точность	Платная подписка, требует облачной инфраструктуры

Хотя точность и функционал уступают коммерческим решениям, простота использования и доступность делают его отличным инструментом для образовательных целей и небольших проектов.

Таблица 2. Сравнение отечественных аналогов и моего приложения

	<b>Функционал</b>	<b>Особенности</b>	<b>Недостатки</b>
<b>VisionLabs (Россия)</b>	Распознавание лиц, идентификация личности, анализ эмоций	Высокая точность, поддержка больших баз данных, интеграция с системами видеонаблюдения	Платная услуга, ориентирована на корпоративных клиентов
<b>NTechLab (Россия)</b>	Распознавание лиц, поиск похожих лиц, анализ эмоций	Высокая точность, используется в коммерческих и государственных проектах	Платная подписка, требует серверной обработки
<b>TrueFace (Россия)</b>	Распознавание лиц, идентификация личности, анализ эмоций	Интеграция с системами видеонаблюдения, высокая точность	Платная услуга, ориентирована на корпоративных клиентов

Преимущества разработанного нами приложения:

- работает на стороне клиента (в браузере), не требует серверной обработки;
- бесплатное использование (в отличие от большинства аналогов);
- простота интеграции и использования благодаря библиотеке `face-api.js`.

Недостатки:

- меньшая точность по сравнению с коммерческими решениями;
- ограниченный функционал (например, нет поиска по базе данных).

*Целевая аудитория проекта* включает студентов, школьников и разработчиков, интересующихся нейронными сетями и компьютерным зрением. Приложение также может быть полезно образовательным учреждениям для демонстрации возможностей современных технологий. Потенциальные заказчики – это школы, университеты и компании, занимающиеся образовательными проектами. Стейкхолдеры – разработчики библиотек, такие как создатели `face-api.js`, и пользователи, заинтересованные в технологиях распознавания лиц.

*Используемые материалы, методы и оборудование* включают библиотеку `face-api.js` для распознавания лиц, обученные модели и фреймворк `React.js` для создания интерфейса. Разработка велась на компьютере, а тестирование проводилось на различных устройствах, включая ПК и смартфоны. Основной метод – интеграция нейронной сети в веб-приложение с использованием JavaScript. Оборудование ограничивается компьютером для разработки и тестовыми устройствами для проверки работы приложения.

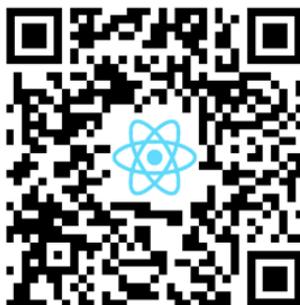
В результате моего проекта было разработано *функциональное веб-приложение*, которое демонстрирует возможности нейронных сетей в области распознавания лиц. Оно простое в использовании, работает на любых устройствах и не требует установки дополнительного программного обеспечения. Этот проект может быть использован для образовательных целей или как основа для более сложных решений. Также у приложения есть ограничения, например, приложение медленно работает на слабых уст-

ройствах. На мощном компьютере распознавание 10 лиц происходило 5 секунд, а на слабом 20 секунд. Также модель, использованная в приложении, не всегда точно определяет возраст или пол человека.

- Веб-приложение, доступное по ссылке на бесплатном хостинге.
- Функционал: загрузка фотографий, распознавание лиц, определение пола и возраста.
- Скриншоты интерфейса и примеры работы приложения:

Ссылка на готовое приложение: <https://face-project2024.vercel.app/>

QR-код



:

### **Экономическое обоснование и бюджет проекта**

Экономическое обоснование проекта показывает, что приложение было создано с использованием бесплатных технологий и инструментов, таких как библиотека **face-api.js** и бесплатный хостинг Vercel. Это делает проект экономически выгодным, так как он не требует финансовых затрат на разработку и поддержку. Все используемые ресурсы доступны в открытом доступе, что позволяет разрабатывать и использовать приложение без лицензионных отчислений. Бюджет проекта можно считать нулевым, что делает его особенно привлекательным для образовательных целей или небольших стартапов. В будущем, при масштабировании, возможны небольшие затраты на более мощные хостинговые решения, но на текущем этапе проект полностью самодостаточен и не требует финансовых вложений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Документация face-api.js [Электронный ресурс]. URL: <https://justadudewhohacks.github.io/face-api.js/docs/index.html>.
2. Официальная документация React.js [Электронный ресурс]. URL: <https://react.dev/learn>.
3. How Face Recognitionn Works [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/@ageitgey/machine-learning-is-fun-part-4-modern-face-recognition-with-deep-learning-c3cffe121d78>.

## ПРИЛОЖЕНИЕ «ДРОН-КОНСТРУКТОР»

***М.В. Гончаров, 10 класс, МАОУ СОШ № 34,  
М.А. Попков, 11 класс, МАОУ СОШ № 37,  
АНО ДО ДТ «Кванториум», г. Томск***

*Руководитель Д.В. Михайлов, педагог ДО ДТ «Кванториум»,  
г. Томск*

Как развитие отрасли беспилотных летательных аппаратов влияет на образовательную среду в России? Что нового появилось в программах и когда работа с дронами станет обязательной для всех учеников страны?

Что такое дрон? Дрон (рис. 1) – это самая распространённая разновидность беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА). Данное устройство, имеющее двигатели, лопасти, батарею и полётный контроллер, выполняет много различных функций и помогает человеку. Например, дроны используются для разведки местности, в аграрной сфере – для анализа состояния растений и почвы, в службах доставки и не только.



Рис. 1. 3D-модель самосборного дрона

С 1 января 2024 г. в России действует национальный проект «Беспилотные авиационные системы». Он предполагает развитие

отрасли работы с БПЛА, создание инфраструктуры для отечественного производства данного оборудования. Но для того чтобы создать в России эффективный и качественный рынок дронов, необходимы специалисты, которые будут проектировать новые модели и инспектировать их производство.

Для подготовки кадров важно ознакомить школьников с сферой беспилотников. Так, согласно сообщению Министерства просвещения РФ, в 2024 году более 500 школ и 30 ссузов страны были обеспечены оборудованием для обучения школьников работе с дронами. В рамках нового предмета – Основы безопасности и защиты Родины – школьники 8–9-х классов получают навыки работы с БПЛА.

Из этого стоит сделать вывод, что скоро во всех школах РФ появится оборудование в виде дронов и их комплектующих. По сути, уже сейчас изучение данной сферы для школьников обязательно, и вскоре мы увидим это на практике. Также мы можем сделать вывод о том, что развитие этой сферы очень сильно повлияло на отечественное образование. При качественном обучении получится привлечь большое количество специалистов.

Наш проект «Приложение Дрон-конструктор» создан на игровом движке Unreal Engine 4 [1] в операционной среде Blueprint's (рис. 2), а также с помощью графического редактора Blender [2] может помочь образовательным учреждениям в обучении по программам работы с БПЛА с наименьшими затратами средств.

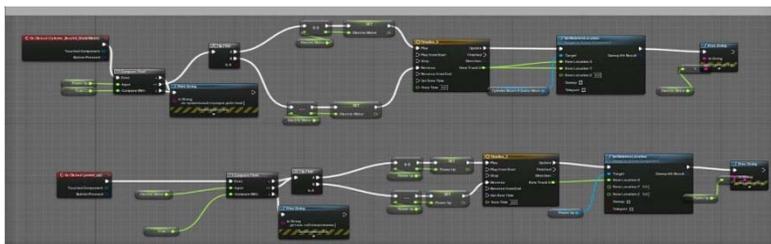


Рис. 2. Blueprint's

Суть проекта заключается в приложении для компьютера, в котором каждый желающий может обучиться разборке и сборке дрона, узнать информацию о его комплектующих и проверить

свои знания, самостоятельно разобрать и обратно собрать модель самосборного дрона.

Проекты такого типа могут значительно улучшить систему образования. Ученик может обучаться разборке и сборке, а также практиковаться столько, сколько это необходимо, без риска сломать физические комплектующие. Это поможет быстро и легко начать такие уроки во всех образовательных организациях страны.

## ЛИТЕРАТУРА

1. John P. Doran, William Sherif, Stephen Whittle. Unreal Engine 4.x Scripting with C++ Cookbook. 2021. 264 с.

2. Серова М. Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование и дизайн. 2020. 400 с.

## ИГРА «БИРЮЛЬКИ»

***С.А. Дмитриев, 9 класс, МАОУ «СОШ № 7  
им. Н.Г. БАРЫШЕВА», г. Колпашево***

*Руководители: Л.В. Чипизубова, педагог  
дополнительного образования,*

*А.М. Тарасова, учитель начальных классов,  
МАОУ «СОШ № 7 им. Н.Г. БАРЫШЕВА»*

Проект направлен на создание фигур для игры Бирюльки. Все мы знаем, что в школе на переменах бывает очень шумно, особенно в начальных классах. После урока младшим школьникам очень хочется размяться, побегать и покричать, поэтому они играют в такие игры как «догоняшки», «выше ноги от земли» и др.

Психологи издавна изучают игры детей и взрослых, отыскивая в их функции специфическое содержание, сравнивая с другими видами деятельности. Потребность в игре иногда объясняют как необходимость дать выход чрезмерной жизненной силе. Во время спокойных игр дети успокаиваются, отдыхают, их мозг спокойно готовится к следующему уроку.

*Ключевые слова:* игра, бирюльки, 3D-моделирование.

*Цель работы:* изготовление фигур для игры Бирюльки на 3D-принтере.

*Задачи:* определить проблему, собрать информацию; изучить особенности игры Бирюльки; изготовить модели в программе 3D-моделирования; напечатать фигуры на 3D-принтере; провести тестирование игры.

*Актуальность.* Необходимость активной перемены в условиях школы очевидна [1]. Специальные исследования, проведенные с целью определения эффективности активной перемены выявили: школьники, которые активно участвовали в играх на перемене, в четыре раза меньше отвлекались на следующем после перемены уроке, чем их товарищи по классу, которые ничем не занимались.

Практическая значимость измеряется прикладной ценностью полученных результатов, а также самой идеей – самостоятельно создать игру на базе древней разновидности в оригинальном дизайне распечатанных на 3D-принтере фигур.

Мы рассмотрели несколько популярных игр, которые пользуются спросом на маркетплейсах: Бамболео, Дженга.

Мы выбрали игру Бирюльки – старую русскую игру. Играть в бирюльки очень полезно [2]. Эта игра развивает внимание, логическое мышление, учит выстраивать коммуникационные навыки для общения с другими игроками. Также тренируется усидчивость, так как во время игры учишься правильно распределять и концентрировать своё внимание. Не всякая современная игрушка может похвастаться такими свойствами.

Для того чтобы решить все задачи мы с руководителем составили план работы, которого я придерживался всё время.

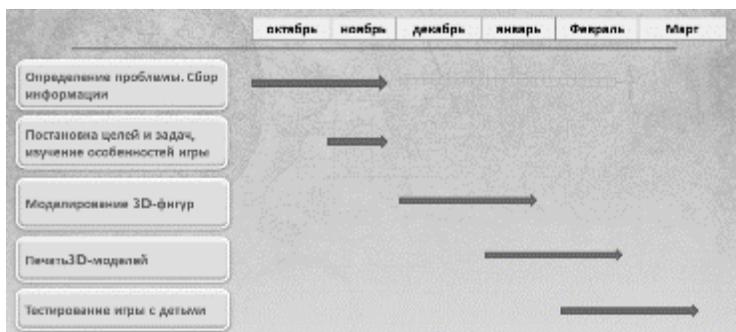


Рис. 1. Диаграмма Ганта

Я разработал фигуры в программе 3D-моделирования и распечатал их [3] на 3D-принтере (рис. 2).



Рис. 2. Бирюльки

Демонстрация игры детям вызвала у них большой интерес (рис. 3). Все учителя начальных классов отметили, что этот продукт поможет повысить у детей интерес к занятиям.



Рис. 3. Дети играют на перемене

Считаю, что я выполнил поставленные перед собой задачи, цели достиг, проблему решил.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Спокойные игры для школьной переменки: 15 идей для начальных классов [Электронный ресурс]. URL: [https://www.kanal-o.ru/news/spokoinie\\_igri\\_dlya\\_peremenki\\_15\\_idei](https://www.kanal-o.ru/news/spokoinie_igri_dlya_peremenki_15_idei) (дата обращения: 10.10.2024).

2. Откуда пошло выражение «играть в бирюльки» и что оно означает? [Электронный ресурс]. URL: <https://dzen.ru/a/Z5GHRo6bG07jZ7GG> (дата обращения: 12.10.2024).

3. Печать PLA пластиком: температура, параметры [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/aukuR> (дата обращения: 15.02.2025).

## **РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ И УЛУЧШЕНИЯ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА, ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К СИСТЕМАТИЗАЦИИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА**

*А.А. Дудов, г. Колпашево*

*Научный руководитель Н.Н. Несмелова, канд. биол. наук,  
доцент кафедры РЭТЭМ ТУСУРа*

Решение проблемы оптимизации работы компьютера посредством создания нового отечественного программного обеспечения, отличающегося от аналогов новым функционалом, надёжностью и доступностью работы.

*Ключевые слова:* программное обеспечение, оптимизация, разработка, эффективность работы.

В современном мире компьютерные технологии становятся неотъемлемой частью повседневной жизни. Постоянное использование ПК, а также скачивание и установка новых программ может приводить к накоплению ненужных файлов и программного обеспечения.

Системные временные файлы компьютера. Временные файлы браузеров, временные файлы некачественного (без оптимизации) программного обеспечения. Такие данные не только занимают ценное место на диске, но и может существенно замедлить работу компьютера. В связи с этим разработка эффективной программы

для очистки компьютера от ненужных файлов и оптимизации его работы является актуальной задачей.

*Практическая значимость* такого ПО заключается в предоставлении пользователю инструмента, способного повысить производительность компьютера. Программы включают в себя следующие функции:

- автоматическое сканирование системы на наличие временных файлов, кэша и других ненужных данных;
- возможность безопасного удаления найденных файлов;
- оптимизация системных настроек для повышения производительности;
- создание отчета о проведенной очистке и рекомендаций по дальнейшему обслуживанию системы.

Таким образом, данное программное обеспечение будет полезно как для обычных пользователей, так и для IT-специалистов, которые смогут использовать его в своей деятельности для улучшения работы компьютерных систем. Разработка такого ПО ведётся с 2008 года и является одним из самого востребованных программ для персональных компьютеров у рядовых пользователей.

*Актуальность* создания программы для очистки компьютера обусловлена возрастающим числом пользователей, испытывающих проблемы с производительностью своих устройств. Многие пользователи не имеют достаточных знаний о том, какие файлы можно безопасно удалить, а какие нет. В результате они продолжают накапливать ненужные данные, что приводит к ухудшению работы системы, увеличению времени загрузки и снижению общей продуктивности. Наша программа предоставляет пользователю простой и интуитивно понятный интерфейс для автоматической очистки системы, что минимизирует риски и повышает эффективность работы компьютера. Примерами такого программного обеспечения являлись Ccleaner, юридическое лицо которых было приобретено компанией Avast, которая не смогла достойно продолжать разработку продукта. К тому же юридическое лицо Российской Федерации было ликвидировано предприятием Avast в 2023 году. Существует некоторое количество аналогов такого ПО, однако и оно сейчас находится в разработке и часто не адаптировано под Российский рынок ПО. Немало-

важной причиной также является отсутствие расположенности такого ПО к госсектору, что можно исправить при разработке собственного ПО.

В ходе разработки нашей программы проведено обширное исследование существующих инструментов для очистки компьютера. Мы проанализировали рынок программного обеспечения, определили преимущества и недостатки популярных решений, а также собрали отзывы пользователей о них. Это позволило нам определить ключевые потребности пользователей и реализовать функции, которые будут наиболее востребованы. (Данные о востребованных функциях такого ПО было выявлены благодаря материалам онлайн-статей известных компаний.)

Основными инструментами разработки являются:

1. Языки программирования: Python, возможно использование других языков программирования для увеличения скорости разработки, например C.

2. Среда разработки: Visual Studio Code, PyCharm.

3. Виртуальная среда тестирования: Virtual Box.

4. Библиотеки и модули: графические – Customtkinter, системные – os, sys и другие.

Технические характеристики итогового ПО:

– вес программы: 100 000 кбайт (на данный момент);

– зависимости и драйвера: не требуются;

– поддерживаемые системы: Windows.

Наша команда также провела эксперименты по тестированию производительности компьютеров до и после использования программы, что подтвердило её эффективность (см. далее). Мы уверены, что использование нашего программного обеспечения значительно улучшит опыт работы пользователей с компьютером.

Результаты тестирования:

1. Проверяемые системы: Школьные компьютеры Windows 10.

2. Кол-во систем: 12.

3. Средний вес ненужных файлов: 5 Гб (Программа имеет собственную базу данных, которая включает в себя сигнатуры ненужных файлов, принадлежащих к удалению).

4. Наблюдалось ускорение запуска компьютера, в некоторых случаях общее увеличение скорости работы компьютера.

Наш проект имеет собственный сайт, где можно установить первые версии программы. Один из подходов – не реализовывать уже изготовленные функции, для того чтобы создать максимально эффективную программу, использовать и совместить точно работающие методы.

Основная задача сейчас – найти первых потенциальных пользователей для лучшего понимания того факта, как продолжать развивать программу. Так как база данных программы состоит из масштабируемых сигнатур, её надо систематично пополнять (подобная система реализована в антивирусах). Разработка функционала для оптимизации и ускорения работы компьютера. Экономическая эффективность программы также в процессе разработки. Спасибо за внимание.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Марк Ричардс, Нил Форд. Фундаментальный подход к программной архитектуре: паттерны, свойства, проверенные методы. 448 с.
2. Богоявленский Ю.А. Обеспечение качества программного продукта. Петрозаводский гос. университет. 91 с.
3. Онлайн-статья *ichip.ru* – Очистка компьютера и лучшие программы для очистки компьютера.

### **«СИСТЕМА ДОМАШНЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ» НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

***Г.А. Иванкин, 6Б класс, АНО ДО «Центр развития «Эврика»***

*Научный руководитель А.А. Кислухин, АНО ДО «Центр развития «Эврика», г. Кемерово*

У меня появилась идея интегрировать технологии «Умного дома» в квартиры людей с ограниченными возможностями и объединить в одном мобильном приложении датчики и камеру видеонаблюдения, сделать устройство автономным, решая проблему совместимости.

*Цель работы:* изучение принципов работы и разработка встроенной в модель дома «Системы домашней автоматизации на базе

платы Arduino для пользователей с ограниченными возможностями здоровья.

*Актуальность:* проект отвечает на растущий спрос на технологии, помогающие предотвращать и быстрее реагировать на экстренные ситуации. Мой проект имеет значительный социально-экономический потенциал. Он позволяет снизить нагрузку на систему здравоохранения и социального обеспечения, поскольку пожилые люди могут дольше оставаться в своих домах, избегая дорогостоящего профессионального ухода.

Сначала я провел опрос среди подопечных «Социальной службы защиты населения» города Кемерово и близких родственников пожилого возраста, чтобы выяснить, какие функции систем «Умного дома» для них наиболее всего предпочтительны.

Затем я изучил находящиеся на рынке системы умного дома, и пришёл к выводу, что они дорогостоящие и зачастую не имеют подходящего комплекта функций. Моя же «Система» подстраивается под конкретного пользователя, исходя из его реальных потребностей, что отличает ее от готовых коммерческих решений. А самое главное – моя система позволяет сохранить низкую стоимость, потому что Arduino — это недорогое и доступное решение. В моей «Системе» есть возможность постепенно расширять функционал, добавляя новые компоненты по мере необходимости, не вкладывая огромные суммы с самого начала.

Основные функции для моей системы: включить/выключить свет в комнате, открыть/закрыть шторы, открыть/закрыть замок на двери. Моя система оповещает о протечке воды в ванной, и задымления на кухне, автоматически включает свет в коридоре, при нахождении там человека, а также транслирует в приложение изображение с камеры видеозвонка.

Система управления основана на микроконтроллере Ардуино Уно, который принимает входящие данные от всех информационных датчиков и команды от телефона. Обработывает их, и отправляет команды исполнительным устройствам. Телефон взаимодействует с центральным хабом посредством беспроводной связи Wi-Fi. Система управляется через интуитивно понятное мобильное приложение на (Android).

В моей Системе установлен датчик движения и фоторезистор. Для управления жалюзи смонтирован сервопривод. На входной

двери установлена видеокамера. Также на двери имеется электромагнитный замок, отвечающий за открывание/закрывание замка. На место управления системой установлена плата Ардуино и макетная плата, для сборки электрической части схемы. Кроме того, в Системе располагается датчик протечки воды и датчик дыма, в ванной комнате и кухне соответственно.

Так как у моей «Системы» специфическая целевая аудитория – люди с ограниченными возможностями здоровья и пожилые, то я создал специальное приложение для управления «Системой» – простое, наглядное, интуитивно-понятное, с большими кнопками управления. Управление всеми устройствами «Системы домашней автоматизации» интегрировано в одном приложении с максимально простым и доступным интерфейсом.

В будущем возможно дальнейшее усовершенствование нашего проекта. И уже в настоящий момент поданы документы для патентования моей системы.

## **ПРОЦЕДУРНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ ИГРОВОГО ЛАНДШАФТА В 2D-ИЗМЕРЕНИИ**

***Я.С. Кижло, 9В класс, МАОУ «Гимназия №18»***

*Научный руководитель К.В. Никитин, ассистент каф. ЭМИС,  
ТУСУР, г. Томск*

*kizhloyroslav2009@gmail.com, +79234119123*

Рассказывается о применении двух алгоритмов процедурной генерации – Diamond-Square и «шум Перлина» – для создания открытого 2D-мира.

*Ключевые слова:* процедурная генерация контента, Diamond-Square, шум Перлина.

В рамках проекта ГПО «Процедурная генерация игрового контента» изучается использование процедурных алгоритмов в разработке видеоигр. Процедурная генерация – автоматическое создание игрового контента с помощью алгоритмов [1]. Продумывание, проектирование и реализация таких алгоритмов, чтобы они хорошо работали вместе – довольно непростая задача, решению которой я и обучаюсь в проекте ГПО на практике. Я

планирую разработать игру с открытым миром, в которой будут сочетаться разные виды процедурной генерации на игровом движке Game Maker [2].

Использование ПГК увеличивает реиграбельность – возможность пройти игру еще раз, получив новый опыт, особенно для игр в жанре выживание с открытым миром, а также ускоряет процесс создания разнообразных по наполнению миров.

В ходе разработки я получил навыки применения и настройки двух алгоритмов процедурной генерации. Первый из них – Diamond-Square, это метод пошаговой генерации карт высот [3]. В моей игре этот алгоритм был использован для создания верхней части ландшафта игрового мира (рис. 1). С помощью этого алгоритма получилось создать достаточно правдоподобный слой земной коры – генерируются перепады высот, и толщина этого слоя может быть различной от участка к участку.

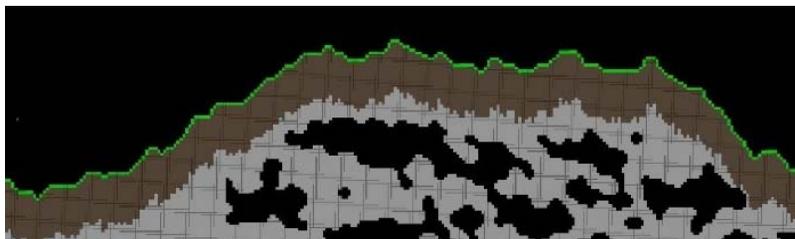


Рис. 1. Генерация верхнего слоя игрового уровня с помощью алгоритма Diamond-Square

Второй алгоритм – «шум Перлина». Это математический алгоритм по генерации случайной текстуры, которая интерпретируется (воспринимается) как карта высот, температурная карта или же схема организации ландшафта [4]. В моей игре этот алгоритм был использован для создания нижнего слоя ландшафта – пещер (рис. 2). Таким образом, генерируются пещеры различного размера и формы.

Наличие двух различных алгоритмов генерации увеличивает вариативность и реалистичность миров, создаваемых в моей игре, а также создаёт чёткое разделение между надземной и подземной генерацией.

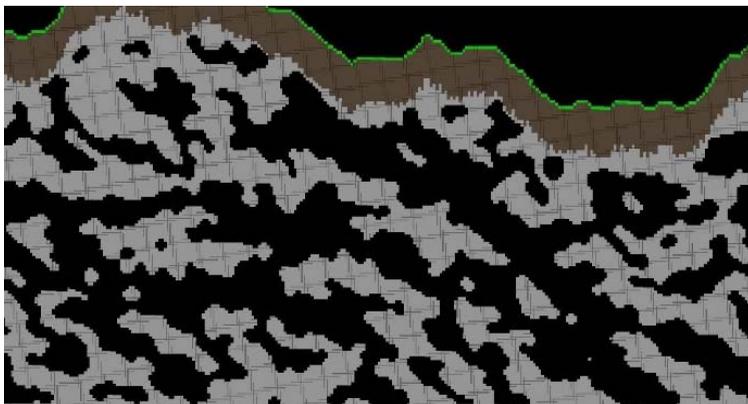


Рис. 2. Генерация подземного слоя игрового уровня с помощью алгоритма «шум Перлина»

В будущем я планирую продолжить разработку игры, улучшая применяемые алгоритмы процедурной генерации и добавляя другие игровые механики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Noor Shaker, Julian Togelius, Mark J. Nelson. Procedural Content Generation in Games // Springer. 2016. P. 3–7.
2. Introduction To GameMaker [Электронный ресурс]. URL: [https://manual.gamemaker.io/monthly/ru/Introduction/Introduction\\_To\\_GameMaker\\_Studio\\_2.htm](https://manual.gamemaker.io/monthly/ru/Introduction/Introduction_To_GameMaker_Studio_2.htm) (дата обращения: 11.04.2025).
3. Алгоритм «diamond-square» для построения фрактальных ландшафтов // Хабр [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/111538/> (дата обращения: 11.04.2025).
4. Простая процедурная генерация мира, или Шумы Перлина на Python // Хабр [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/731506/> (дата обращения: 11.04.2025).

## СОЗДАНИЕ САЙТА О ВЫМИРАЮЩИХ ЖИВОТНЫХ ИЗ КРАСНОЙ КНИГИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*М.Ю. Кипоренко, 10 класс, «МОУ СОШ 4»*

*Научный руководитель С.Г. Лысенко, учитель биологии  
«МОУ СОШ 4», г. Стрежевой  
mariakip@gmail.com , +79234255684*

В рамках проекта создан сайт, посвященный вымирающим животным из Красной книги Томской области, который отличается от существующих ресурсов. Вместо статей и изображений на данном сайте размещены познавательные видеоролики и опросы школьников о знаниях вымирающих видов животных Томской области и полезности данного ресурса. Проект предназначен для использования на уроках биологии как в младших, так и в старших классах, а также на классных часах и в рамках дополнительного образования.

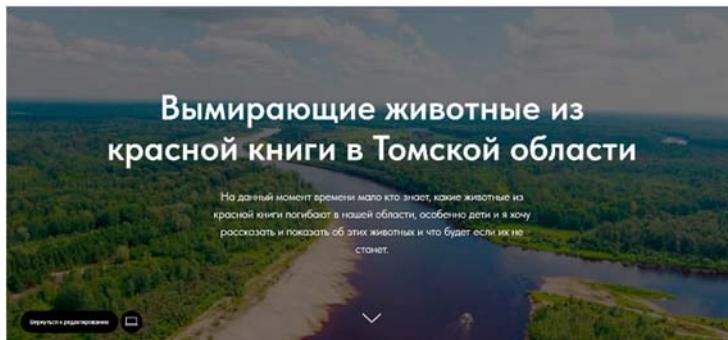
*Ключевые слова:* сайт, вымирающие животные, Красная книга Томской области.

*Задачи:*

- 1) изучить литературу по данной теме;
- 2) отобрать материал и написать сценарий для социальных роликов;
- 3) создать сайт в tilda;
- 4) отобрать картинки и смонтировать ролики для сайта;
- 5) провести опрос среди обучающихся начальной, средней и старшей школы;
- 6) подобрать контент для сайта;
- 7) закончить и распространить сайт среди учеников.

В период с 1 по 3 февраля 2025 года мы провели опрос в Google Forms среди учащихся нашей школы. После этого выяснили, какой процент людей знает о вымирающих видах животных в Томской области. На основе полученных данных сделали выводы и начали разработку сайта. Результаты опроса показали, что почти половина интервьюируемых знакомы только с несколькими видами животных (менее четырех). 28,9% опрошенных знают пару видов исчезающих животных Томской области. И 21% не знают ни одного животного из тех, кто может исчезнуть

в ближайшем будущем. Конечным продуктом нашего проекта стал сайт <http://endangeredanimals.tilda.ws>.



Мы уверены, что данный сайт поможет людям лучше понять такую важную проблему, как полное исчезновение с лица Земли её обитателей. Ведь может случиться так, что мы уже никогда не сможем увидеть этих замечательных существ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга Томской области. 2002.
2. Мурзина А.Н. Красная книга Томской области. URL: <https://kedr.lib.tomsk.ru/page/1846/>
3. Геоинформационная система «Красная книга Томской области». URL: <https://green.tsu.ru/redbook/?cat=1>.
4. Информация о русской выхухоли. URL: <https://rgo.ru/activity/re-daction/news/russkaya-vykhukhol-vykhodit-na-svet/>
5. Информация о русской выхухоли. URL: <https://www.techinsider.ru/science/1567645-russkaya-vyhuhol-что-это-за-zver-i-pochemu-on-unikalen/>
6. Информация о сибирской косуле. URL: <https://www.zoo22.ru/animals/sibirskaya-kosulya/>
7. Информация о белозубке сибирской. URL: <https://sevbibl.ru/item/486291>.
8. Информация о южном еже. URL: <https://pt-zapovednik.ru/yuzhnyj-yozh/>
9. Информация о двухцветном кожане. URL: <https://zoogalaktika.ru/photos/mammalia/chiroptera/vespertilionidae/vespertilio-murinus>.
10. Информация о чёрном аисте. URL: [https://roev.ru/posetitelyam/priroda/aistoobraznye/aist\\_chyernyy.html](https://roev.ru/posetitelyam/priroda/aistoobraznye/aist_chyernyy.html).

## ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ 16 ПО ИНФОРМАТИКЕ НА ЯЗЫКЕ PYTHON

*К.Р. Колотовкин, 11 класс, МАОУ Лицей №7*

*Научный руководитель Н.Н. Несмелова,  
доцент каф. РЭТЭМ, ИРЭТ, ТУСУР, г. Томск*

Проводится поиск и анализ эффективных способов решения 16-й задачи по информатике, связанной с рекурсивными алгоритмами.

*Ключевые слова:* информатика, экзамен, задачи, программирование, рекурсивные алгоритмы, способы решения, язык Python.

Единый государственный экзамен по информатике является важнейшим этапом для выпускников школ, стремящихся связать свою карьеру с информационными технологиями и продолжить образование в этой сфере. Одним из ключевых типов задач, которые встречаются в пособиях для подготовки к ЕГЭ по информатике, являются задачи на рекурсивные алгоритмы [1]. В процессе подготовки к экзамену важно освоить навыки работы с рекурсией, чтобы успешно справиться с такими задачами [2].

Я поставил перед собой задачу исследовать различные методы решения задач, связанных с использованием масок, в языке программирования Python. Для исследования и проверки способов решения были использованы задачи из электронного ресурса [kompege.ru](http://kompege.ru) [3]. Рассмотрим условие типичной задачи. Алгоритм вычисления функции  $F(n)$ , где  $n$  – целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1, \text{ если } n < 4; F(n) = F(n - 1) + n \times 2, \text{ если } n \geq 4.$$

Вычислите значение  $F(2025)$ .

Дается функция, которая возвращает значение при определённом аргументе или вызывает сама себя. Отсюда и возникает рекурсия. Наша задача: найти значение функции или выражения при определённых значениях аргумента.

Выделяют несколько решений: рекурсивное, динамическое и с помощью кеширования. Рекурсивный способ является самым простым, так как не требует особых знаний в области функций (рис. 1). Но при большом углублении в рекурсию ресурсов

компьютера может не хватить. Динамический способ решения заключается в использовании рекуррентных соотношений и хранения промежуточных результатов для оптимизации вычислений. То есть мы должны придумать, как, не нагружая компьютер, достигнуть значения функции или выражения (см. рис. 1).

```
1 def f(n):
2     if n<4: return 1
3     return f(n-1)+n*2
4
5 print(f(2025))
```

```
1 a = [0]*3000
2 for n in range(1, 2500):
3     if n < 110:
4         a[n] = n
5     else:
6         a[n] = n + a[n - 1]
7
8 print(a[2025] - a[2021])
```

Рис. 1. Рекурсивный (слева) и динамический (справа) способы решения

Решение с кешированием является чем-то средним между динамическим и рекурсивным способом. Оно также использует обыкновенную функцию, но роль оптимизации на себя принимает последовательное кеширование, которое облегчает процесс вычислений компьютера за счёт памяти компьютера (рис. 2).

```
1 from functools import lru_cache
2
3 @lru_cache(None)
4 def f(n):
5     if n < 4:
6         return 1
7     return f(n - 1) + n * 2
8
9 for n in range(1, 2500):
10     f(n)
11
12 print(f(2025))
```

Рис. 2. Решение задачи с кешированием

Выбор метода решения задачи зависит от конкретных условий: объема входных данных, доступных вычислительных ре-

сурсов и требований к скорости выполнения программы. Важно не только умение применять эти методы на практике, но и понимание их внутренних механизмов, что позволит эффективно справляться с задачами разного уровня сложности на экзамене. Освоение таких подходов не только помогает успешно сдавать ЕГЭ по информатике, но и закладывает основы для дальнейшего изучения алгоритмов и программирования, что крайне важно для будущих IT-специалистов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шершаков Д.В., Булатникова И.Н. Рекурсивные методы решения задач динамического программирования // Форум молодых ученых. 2019. № 4 (32). С. 1235–1237.
2. Мартынюк Ю.М., Ванькова В.С., Даниленко С.В. Изучение и использование рекурсивных алгоритмов в подготовке учителя информатики // Чебышевский сборник. 2022. № 5 (86). С. 258–268.
3. Демонстрационная версия станции КЕГЭ [Электронный ресурс]. URL: <https://kompege.ru> (дата обращения: 10.04.2025).

## СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ ПАМЯТНИКОВ ГОРОДА СТРЕЖЕВОЙ С ПОМОЩЬЮ AI ДЛЯ ДОБАВЛЕНИЯ НА КАРТУ 2GIS

*С.А. Комарова, 10А класс, МОУ «СОШ №4»*

*Научный руководитель К.В. Мостовая, учитель математики  
и информатики, МОУ «СОШ №4», г. Стрежевой*

Проект направлен на сохранение и популяризацию культурного наследия города Стрежевой путём создания 3D-моделей памятников с использованием AI для их последующего размещения на карте 2GIS. Проект решает проблему недостаточной осведомлённости жителей и гостей города об исторических достопримечательностях, предлагая современный и интерактивный способ ознакомления с культурным наследием.

*Ключевые слова:* 3D-моделирование, искусственный интеллект, памятники, Стрежевой, 2GIS, интерактивная карта.

*Цель:* создание 3D-моделей памятников города Стрежевой с помощью AI для добавления на карту в 2GIS до 22.03.25.

### *Задачи:*

- 1) выбрать более ценные исторические памятники города Стрежевого для включения в проект;
- 2) собрать историческую информацию о каждом памятнике, его значение и историю;
- 3) организовать съемки памятников с разных ракурсов для последующего 3D-моделирования;
- 4) выбрать AI для создания моделей, чтобы в дальнейшем в нём их разработать;
- 5) написать код для добавления моделей на карту.

### *Результаты*

Созданы интерактивные 3D-модели трёх памятников: стела «Я люблю Стрежевой», «Отсюда начинался Нефтеград», «Памятный знак в честь первостроителей».

Модели протестированы на веб-демонстрации, но не добавлены в 2GIS из-за технических ограничений. В будущем планируется использование альтернативных картографических платформ и полная версия Tgpro AI.



Рис. 1. QR-код на просмотр моделей

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. История в камне / сост. Е.Н. Селиванова. Томск : Печатная мануфактура, 2011. 24 с.
2. Выходцев А.Ф. Мой Стрежевой. 2-е изд., перераб. Стрежевой [Томская область] : Красное знамя, 2006. 126 с.
3. Селиванова Е.А. Это нашей истории строки. По материалам фонда историко-краеведческого музея г. Стрежевого / общ. ред. Е.А. Селивановой, сост. И.В. Кормилина, Н.А. Кудряшова, Л.Н. Ланцова, В.Т. Мудрума, Е.А. Селиванова, О.А. Стрельникова. Томск : Дельтаплан, 2011. 120 с.

4. Худобец М.Я. Во власти долга. Очерки истории открытия и освоения нефтегазовых месторождений и строительства г. Стрежевого в Томской области. Томск : ТРОО ЦПКЖК, Проект Пресс Интеграл, 2006. 152 с.

5. Добавление 3D-моделей в 2GIS [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.2gis.com/ru/mapgl/map-style/immersive/models> (дата обращения: 9.03.25).

6. Памятник участникам боевых действий и локальных конфликтов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.komandirovka.ru/sights/strezhevoy/pamyatnik-uchastnikam-boevuyih-deystviy-i-lokalnyih-konfliktov/> (дата обращения: 13.03.25).

7. Памятный знак в честь первостроителей г. Стрежевого [Электронный ресурс]. URL: <https://www.komandirovka.ru/sights/strezhevoy/pamyatnyiy-znak-v-chest-pervostroiteley-g-strejevogo/> (дата обращения: 13.03.25).

8. Стела «Я люблю Стрежевой» [Электронный ресурс] // ВКонтакте. URL: [https://vk.com/wall-178340595\\_3547](https://vk.com/wall-178340595_3547) (дата обращения: 13.03.25).

## **«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АССИСТЕНТ» – ПРОГРАММА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ ЗАДАЧ**

***И.А. Константинов, 10 класс, МБОУ Тогурская СОШ  
имени Героя России С.В. Маслова***

*Научные руководители: О.Ю. Трифонова, учитель  
информатики, Тогурская СОШ им. С.В. Маслова;  
Н.Н. Несмелова, доцент, каф. РЭТЭМ, ИРЭТ, ТУСУР*

Анализируется решение финансовых задач, которые включены в ЕГЭ по математике профильного уровня. Разработано компьютерное учебное пособие, позволяющее решать финансовые задачи на кредиты. Пособие может использоваться старшеклассниками при подготовке к ЕГЭ, а также может быть полезно людям, планирующим взять кредит, для выбора предложения с наиболее выгодными условиями.

*Ключевые слова:* математика, ЕГЭ, профильный уровень, финансовые задачи, задачи на кредиты, компьютерное учебное пособие, графический интерфейс

Многие школьники по всей России планируют сдавать ЕГЭ по профильной математике. Сложными, но при этом интересными и

практически полезными являются финансовые задачи, к которым относятся, в частности, задачи на кредиты [1]. В ЕГЭ профильного уровня включено задание 16, которое как раз проверяет умение анализировать условие задачи, составлять математическую модель и находить обоснованный ответ на примере финансовых задач. Это практико-ориентированное задание повышенного уровня сложности с развернутым ответом, позволяющая получить до двух баллов за правильное решение. К сожалению, в 2024 году эту задачу полностью верно смогли решить около 30% участников экзамена [2].

*Целью* проекта стала разработка прикладной компьютерной программы для помощи старшеклассникам в подготовке к решению задач на кредиты.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить разнообразные варианты заданий на кредиты и научиться их решать;
- разработать обучающую компьютерную программу для решения задач на кредиты;
- провести апробацию программы и собрать отзывы пользователей.

*Объектом исследования* стали финансовые задачи на кредиты, предметом – способ обучения решению таких задач, гипотеза состояла в том, что компьютерная программа может помочь старшеклассникам научиться решать задачи на кредиты. Для анализа были взяты задания из сборника для подготовки к ЕГЭ по профильной математике [3].

Для решения задач на кредиты могут использоваться различные способы построения необходимой математической модели [4, 5]. Наиболее наглядным и понятным представляется табличный метод. Для разработки программы был использован язык Python [6]. Приложение имеет графический интерфейс, позволяющий выбирать режимы работы: демонстрационный и проверочный, а также загружать краткую справку по программе.

Программа была предложена для апробации группе старшеклассников (66 человек). Большинство участников (72,3%) отметили, что программа является полезной, более 90% оценили интерфейс приложения как удобный.

В дальнейшем планируется усовершенствование программы и добавление возможности работать с другими типами финансовых задач.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Магомедгаджиева А.М., Гаджиева З.Д., Гаджиагаев Ш.С. Методические аспекты решения задач экономического содержания ЕГЭ по математике // Мир науки, культуры, образования (МНКО). 2021. № 6 (91). С. 354–356.

2. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2024 года по математике / И.В. Яценко, И.Р. Высоцкий, П.И. Самсонов, А.В. Семенов. М.: ФИПИ, 2024. 39 с.

3. ЕГЭ 2025. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / под ред. И.В. Яценко. М.: Изд-во «Национальное образование», 2025. 224 с.

4. Бушнева О.Ф., Эзиева А.Д. Анализ задач экономического содержания из открытого банка заданий ЕГЭ 2017 года // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. 2017. № 1. С. 184–190.

5. Забелина С.Б., Казаков Н.А. Математические модели учебных прикладных задач финансовой направленности // Московский педагогический журнал. 2018. № 1. С. 43–55.

6. Фарайдунов О.К., Амонбекова З.А. Анализ данных в среде языка программирования PYTHON для решения экономических задач // ТГФЭУ. 2024. № 4.1. С. 91–98.

## МЕТОД ГРАДИЕНТНОГО БУСТИНГА В ОБРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММ С ЦЕЛЬЮ КЛАССИФИКАЦИИ ЭПИЛЕПТИФОРМНОЙ АКТИВНОСТИ У ДЕТЕЙ.

*В.М. Кумар, 10 класс, МАОУСОШ №19*

*Научный руководитель Е.В. Палешева, доцент  
каф. биологической и медицинской кибернетики, СибГМУ,  
г. Томск*

Рассматривается создание(обучение) и возможности использования machine learning модели для помощи неврологам и врачам-диагностам в нахождении эпилептиформной активности на электроэнцефалограмме у детей.

*Ключевые слова:* машинное обучение, эпилептиформная активность, методы обработки и анализа сигнала, классификация электроэнцефалограммы.

*Цели* проекта – получение модели машинного обучения, способной определять эпилептиформную активность на записях электроэнцефалограммы у детей; применение полученной модели для анализа новых данных пациентов медицинских учреждений города Томска.

Для достижения данной цели необходимо выполнить следующие *задачи*:

1) изучить литературу об ЭЭГ, о проявлениях, видах и диагностике эпилептиформной активности, о методах анализа сигнала и машинного обучения, а также ранее проведенные исследования по этой теме;

2) ознакомиться с общедоступными датасетами ЭЭГ, выбрать из них наиболее подходящий для обучения модели машинного обучения (далее модели ML);

3) проанализировать данные выбранного датасета. Подобрать и научиться программно анализировать признаки, которые позволяют базовой ML-модели находить эпилептиформную активность;

4) обучить ML-модель на обработанных данных, оценить полученную точность классификации;

5) на новых полученных данных сначала оценить точность обученной модели, а затем их загрузить на дообучение модели. Начать внедрение технологии в практическую медицину.

В ходе проекта была разработана модель на основе градиентного бустинга, реализованная с использованием библиотеки LightGBM. Этот метод машинного обучения был выбран благодаря его высокой точности в задачах классификации, способности обрабатывать большие объемы данных без значительных затрат памяти и минимизировать переобучение за счет оптимизации ансамбля слабых предсказателей. За счет эффективности модели ее использование возможно в условиях большинства медицинских учреждений.

На тестовой выборке модель продемонстрировала точность 99%, что подтверждает ее высокую диагностическую значимость. Для проверки достоверности точности модели планируется проверка на новых клинических данных, включая расширенную выборку пациентов с различными формами эпилептиформной активности. Дальнейшее использование проекта возможно в клинической практике врача диагноста для самопроверки, а также для создания устройств длительного ЭЭГ-мониторинга с автоматическим определением эпилептиформной активности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад Всемирной организации здравоохранения “epilepsy” [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/epilepsy> (дата обращения: 04.11.2024).

2. Epilepsia Volume 65, Issue 8. WONOEP 2022: Neurotechnology for the diagnosis of epilepsy, published by Wiley Periodicals LLC on behalf of International League Against Epilepsy. 2024. 3423 с. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/381124041\\_WONOEP\\_2022\\_Neurotechnology\\_for\\_the\\_diagnosis\\_of\\_epilepsy](https://www.researchgate.net/publication/381124041_WONOEP_2022_Neurotechnology_for_the_diagnosis_of_epilepsy) (дата обращения: 04.11.2024).

3. Кустова Т.В., Таранушенко Т.Е., Демьянова И.М. Эпилепсия: что должен знать педиатр? : учеб.-метод. пособие. Красноярск : тип. КрасГМУ, 2018. 97 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://reader.lanbook.com/book/131467#1> (дата обращения: 04.11.2024).

## РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ VR-КЛАСС «ПОЛЮС»

*С. Левко, 10 класс, МБОУ «Кривошеинская СОШ  
им. Героя Советского Союза Ф.М. Зинченко»,  
с. Кривошеино Томской области*

*Руководитель Е.С. Бузынина, педагог АНО ДО,  
«Детский технопарк «Кванториум», г. Томск*

Суть работы заключается в создании виртуального пространства (класса) для дистанционного обучения, которое позволит школьникам и учителям коммуницировать между собой в виртуальной среде по всей России.

*Актуальность.* В 56,2% случаях у школьников во время дистанционного обучения ухудшаются оценки, продуктивность во время занятий и увеличивается нагрузка [1]. На это влияет отсутствие общения между учениками во время занятий, интереса учеников к дистанционным занятиям и контроля учителем, присущего очному образованию [2–4]. Также во многих школах нет требуемого оборудования для проведения опытов по химии и физике, более подробного изучения биологии и астрономии посредством моделей тех или иных объектов.

*Проблематика.* Низкая продуктивность учеников во время дистанционных занятий

*Целью* данного проекта является разработка программного обеспечения (приложения) на платформе Unity, имитирующего реальный класс в виртуальном пространстве, включающего в себя 3D-модели для углубленных занятий по таким предметам, как физика, химия, биология, технология, астрономия.

*Задачи:*

- 1) научиться разрабатывать виртуальное приложение на платформе Unity;
- 2) создать 3D-модели и текстуры для виртуального приложения, аватаров (3D-модели школьников и учителей) и объектов, способных улучшить восприятие информации (скелет человека для урока биологии, планеты для урока астрономии и т. д.);
- 3) протестировать и доработать приложение по результатам тестирования.

## Обзор аналогов

Существуют аналоги платформ подобного рода, но они имеют ряд недостатков. В таблице 1 приведены некоторые из них в сравнении с предлагаемым приложением. Главным недостатком этих платформ является высокая стоимость, а именно около 100000 рублей/комплект.

Таблица 1– Сравнительная таблица аналогов платформ

Наименование параметра	Платформы		
	ПО-ЛЮС (проект)	LENOVO VR-CLASSROOM	CLASSVR
Наличие собственной специальной VR-гарнитуры	–	+	+
Бесплатное ПО, доступные цены на оборудование	+	–	–
Наличие русской локализации	+	–	–
Возможность приобрести в РФ	+	–	–

Стейкхолдеры: школьники, учителя, департаменты образования субъектов РФ.

Заинтересованные лица приведены в таблице 2.

Таблица 2– Таблица заинтересованных лиц проекта

Заинтересованные лица	Преимущества	Характеристики
Школьники	Удобство в использовании приложения Интересный опыт в использовании приложения	Интуитивно понятный интерфейс и обучение использованию приложением перед занятиями. Дополнительные функции, такие как изучение 3D модели скелета человека, объемной карты ландшафта местности и др.

Заинтересованные лица	Преимущества	Характеристики
Учителя	Простое и понятное управление. Прямой контакт с учениками. Возможность понятно и без перебоев донести материал ученикам	Инструкция внутри приложения. Добавление аватаров учеников и учителей и нахождение их в одном пространстве. Смарт-доска и доп. объекты внутри приложения, а также хорошая сетевая оптимизация
Школа	Повышение уровня успеваемости учеников на дистанционном образовании	Удобство использования для всех категорий пользователей

На рис. 1 представлены этапы работы над проектом.



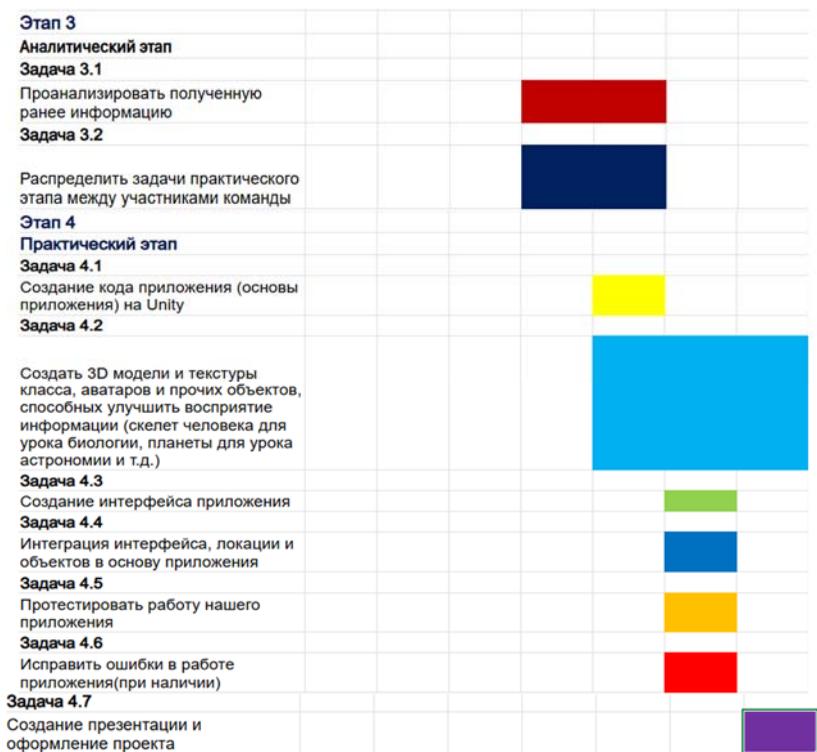


Рис. 1. Этапы работы над проектом

Экономика проекта представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Примерный бюджета проекта

Ресурсы	Потребность в ресурсе	Бюджет, руб.	Способ привлечения
Программист для разработки приложения VR-класса	–	200 000	Личные средства
Дизайнер	–	100 000	Личные средства
3D-моделер	–	75 000	Личные средства

Ресурсы	Потребность в ресурсе	Бюджет, руб.	Способ привлечения
VR-системы для работы в пространстве (Были использованы Vt-гарнитуры модели HTC Vive)	+	66 000	Школа + личные средства
Ноутбуки и компьютеры (Были использованы ноутбуки модели Acer Nitro 5)	+	290 000	Школа + личные средства
Электроэнергия	+	10 000	Школа + личные средства
Амортизация оборудования на срок в 10 лет	+	29 667	Личные средства

*Вывод.* Затраты на реализацию проекта включают в себя услуги программиста, дизайнера, 3D-моделлера, VR-системы, ноутбуки, электроэнергию и амортизацию оборудования. Итого: 770 667 рублей.

#### **Методика тестирования:**

1. Проверка на наличие ошибок в коде через run&debug в редакторе кода Visual Studio Code.
2. Запуск на тестовом стенде (пк + VR система HTC Vive Pro Gen.1).
3. Проверка каждого аспекта и механики на наличие багов внутри приложения.
4. Доработка и исправление ошибок и багов внутри приложения по результатам тестирования.

**Текущий результат:** на данный момент существует 3D-модель виртуального класса (рис. 2), разработаны некоторые дополнительные 3D-модели и код программы (рис. 3) (скрипты передвижения, физики простейших объектов, текстового чата и др.).

#### **Выводы и дальнейшие перспективы проекта**

При реализации проекта у школьников по всей стране появится возможность изучать и познавать школьные предметы с использованием виртуальной реальности, проводя разные опыты и наглядно изучая отдельные объекты и системы. Это должно повысить их успеваемость и качество знаний.

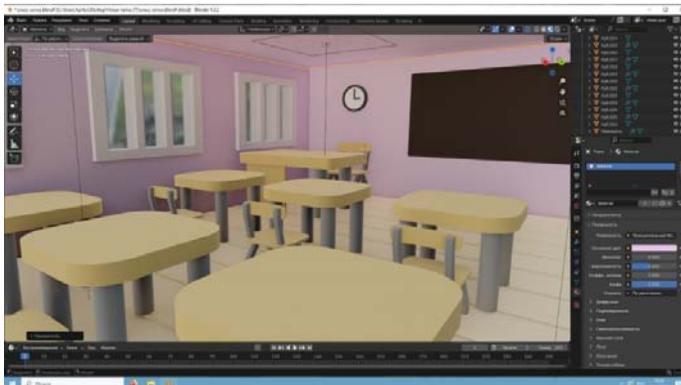


Рис. 2. Бета-версия класса

```

if (!string.IsNullOrEmpty(message))
{
    string formattedMessage = "<color=purple>" + playerName + " :</color>" + message;
    messages.Add(formattedMessage);
    chatDisplay.text += formattedMessage + "\n";
    SaveMessageToDatabase(playerName, message);
    inputField.text = "";
}
}

Ссылка: 1
private void SaveMessageToDatabase(string playerName, string message)
{
    using (var connection = new SqlConnection(connectionString))
    {
        connection.Open();
        string query = "INSERT INTO messages (username, message) VALUES (@username, @message)";
        using (var command = new SqlCommand(query, connection))
        {
            command.Parameters.AddWithValue("@username", playerName);
            command.Parameters.AddWithValue("@message", message);
            command.ExecuteNonQuery();
        }
    }
}

```

Рис. 3. Скрипт текстового чата

### Идеи развития проекта:

- увеличение вместимости класса до 30 человек + учитель;
- добавление большего количества интерактивных объектов;
- декорирование и улучшение графики;
- улучшение совместимости с другими видами устройств.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Статья о влиянии дистанционного образования на продуктивность учеников [Электронный ресурс]. URL: <https://skillbox.ru/media/education/spetsialisty-vyyasnili-kak-distant-otrazilysya-na-shkolnom-obuchenii-v-regionakh/?ysclid=m2agcy4lrl514712303>.

2. Исследование «Как круг общения влияет на успеваемость студентов» [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5f2857669a7947dff5fb3f0d>.

3. Исследование «Школьники утратили интерес к учебе на дистанционке» [Электронный ресурс]. URL: <https://rossaprimavera.ru/news/ec5b141f>.

4. О проблемах мотивации школьников в процессе дистанционного обучения [Электронный ресурс]. URL: [https://nsportal.ru/shkola/distantcionnoe\\_GoBack\\_GoBack-obuchenie/library/2020/07/07/o-problemah-motivatsii-shkolnikov-v-protsesse](https://nsportal.ru/shkola/distantcionnoe_GoBack_GoBack-obuchenie/library/2020/07/07/o-problemah-motivatsii-shkolnikov-v-protsesse).

## **ПРИЛОЖЕНИЕ-«FPVTEACH» – ОБУЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЮ FPV-ДРОНАМИ**

*Д.К. Лисовский, 7 класс, МБОУ «СОШ № 5 им. С.Д. Рябова»  
Томская область, г. Колпаево, [denlisov3@gmail.com](mailto:denlisov3@gmail.com)*

*Руководитель Р.Р. Шулякова, педагог дополнительного  
образования, Детский технопарк «Кванториум»*

Актуальность проекта FPVteach заключается в растущей популярности FPV-дронов и потребности новичков в доступных и понятных ресурсах для обучения. С увеличением интереса к гонкам дронов, аэрофотосъемке и другим применениям важно предоставить пользователям инструменты и знания для безопасного и эффективного управления квадрокоптерами. FPVteach заполняет этот пробел, предлагая интерактивные уроки и практические рекомендации, что способствует развитию сообщества и повышению уровня безопасности в использовании дронов.

*Цель проекта: создание приложения по симуляции управления дроном.*

*Задачи проекта:*

- 1) планирование проекта;
- 2) создание 3D-моделей;
- 3) анимирование;
- 4) рендеринг изображений и видеоанимации для приложения;
- 5) разработка приложения;
- 6) тестирование и корректировка приложения.

## Этапы выполнения проекта

Подготовительный этап (сентябрь – ноябрь 2024 г.):

- создание скетча;
- изучение программ для моделирования;
- создание 3D-моделей (рис. 1).

Основной этап (ноябрь 2024 г. – март 2025 г.):

- создание 3D-моделей;
- разработка алгоритма, понимание того, как пользователь будет взаимодействовать с приложением;
- разработка дизайна интерфейса.

Заключительный этап (январь – июнь 2025 г.):

- выбор ПО;
- изучение ПО;
- создание приложения.

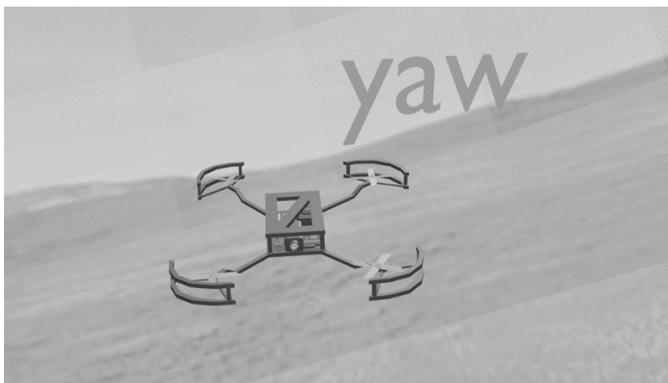


Рис. 1. 3D-модель сборного дрона

В настоящее время наш проект практически не имеет аналогов. Все, что можно найти, – это симуляторы FPV-дронов. На данный момент создан видеоролик, показывающий основы пилотирования дронами, но в будущем будет создано и само приложение.

Видео с демонстрацией полученного продукта:  
[https://disk.yandex.ru/d/WmS0Y\\_oz3n8NIg](https://disk.yandex.ru/d/WmS0Y_oz3n8NIg).

Презентация проекта: <https://expotechjunior.ru/simulationdron>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Полезное приложение для пилотов. URL: [https://coptertime.ru/reviews/sovety/poleznoe-prilozhenie-dlya-pilotov-uav-forecast/?srsltid=Afm-BOoqt97cW41ccZWqmuoMOH2w\\_tDVVhp-OnsbxUZgBrqj\\_YyxNdLf-](https://coptertime.ru/reviews/sovety/poleznoe-prilozhenie-dlya-pilotov-uav-forecast/?srsltid=Afm-BOoqt97cW41ccZWqmuoMOH2w_tDVVhp-OnsbxUZgBrqj_YyxNdLf-)

2. Топ 10 лучших приложений на Андроид для управления квадрокоптерами. URL: [https://djistor.ru/blogs/blog/Top-10-luchshih-prilozhenij-na-Android-dlya-upravleniya-kvadrokoptero-ov-DJI?srsltid=Afm-BOooADZton6-\\_dl9F4UHы82h111oDxWuKzXe-8z6-WdOgx-JfdUpd.](https://djistor.ru/blogs/blog/Top-10-luchshih-prilozhenij-na-Android-dlya-upravleniya-kvadrokoptero-ov-DJI?srsltid=Afm-BOooADZton6-_dl9F4UHы82h111oDxWuKzXe-8z6-WdOgx-JfdUpd.)

### САЙТ-ПОМОЩНИК «КЛАССНАЯ СВЯЗЬ»

*Д.В. Лиханова, 8 класс, МАОУ-СОШ №4*

*Научный руководитель М.А. Санникова, учитель,  
МАОУ-СОШ №4, г. Асино*

*Цель:* до 25 мая 2025 года создать сайт-помощник в конструкторе Битрикс24, собирающий в себе советы для взаимодействия учителя и ученика.

*Задачи:*

- изучить необходимую литературу;
- выполнить анализ конкурентов;
- отобрать статьи и советы;
- создать структуру сайта;
- запрограммировать и начать работу сайта.

*Текущий результат:* на сегодняшний день у сайта имеется 7 страниц (главная, 2 совета и 4 решения конфликта), доступна версия для ПК и мобильного телефона.

В результате опроса было выявлено, что учителя испытывают трудности при использовании современных технологий для разнообразия учебного процесса. Им было бы удобнее использовать единый ресурс, а не искать всю информацию по разным сайтам.

Выводы по итогам работы: сайт может помочь учителям решить значимую проблему в образовательной среде – взаимодействие с учениками.

*Проблема:* в настоящее время нет сайта-помощника для взаимодействия учителя и ученика, а также советов, как объяснить тему на понятном для учеников языке. Исследования показы-

вают, что примерно 20–30% учеников могут испытывать трудности при понимании нового материала сразу после объяснений учителя. А также около 25–40% педагогов сталкиваются с трудностями в установлении эффективного общения со своими учениками

*Актуальность:* современные ученики требуют более креативного подхода к обучению. Сайт может предоставить возможность учителям лучше выстроить контакт с учениками, доступнее объяснять темы и правильно разрешать конфликты.

Таблица 1. Аналоги сайта-помощника

Аналоги	Преимущества аналогов	Недостатки аналогов	Собственная разработка
Образовательная социальная сеть nportal.ru	Доверие учителей Готовая клиентская база	Короткие, но не всегда понятные советы и отсутствие инструкций по решениям конфликтов	Наличие инструкций по решению конфликтных ситуаций
Internet-урок	Доверие учителей Готовая клиентская база Понятные объяснения решений конфликтных ситуаций	Отсутствие советов по различным форматам обучения	Советы по использованию различных форматов обучения, которые повышают интерес учеников к учебе
Психологический справочник от автор24	Объяснения возникновений и способы предотвращения конфликтов	Отсутствие советов по различным форматам обучения	Советы по использованию различных форматов обучения, которые повышают интерес учеников к учебе

Таблица 2. Заинтересованные в сайте лица

ЗЛ	Критерии	Характеристики
Учителя	Повышение профессиональных компетенций, улучшение взаимоотношений с учениками	Подробные инструкции применения различных техник и стратегий в учебной практике, советы по разрешению конфликтов
Администрация школ	Повышение успеваемости учеников, сокращение конфликтов и жалоб	Советы по использованию различных форматов обучения. алгоритмы и сценарии для мирного урегулирования спорных ситуаций
Министерство образования	Соответствие проекта государственным стандартам и программам, улучшение качества образования в стране	Материалы и рекомендации, полностью соответствующие действующим федеральным государственным образовательным стандартам



Рис. 1. QR-код на сайт

## ЛИТЕРАТУРА

1. Битрикс 24. Битрикс24 помогает бизнесу работать (bitrix24.ru).
2. Интернет-урок. URL: [https://interneturok.ru/blog/voprosy\\_psihologii/konflikty-v-shkole](https://interneturok.ru/blog/voprosy_psihologii/konflikty-v-shkole).
3. Мел.фм. URL: [https://mel.fm/ucheba/uchitelya/8361294-good\\_lesson](https://mel.fm/ucheba/uchitelya/8361294-good_lesson)
4. Научная электронная библиотека LIBRARY. URL: [https://library.ru/query\\_results.asp](https://library.ru/query_results.asp).
5. Образовательная социальная сеть <https://nsportal.ru/>

6. Открытый урок 1 сентября. URL: <https://urok.1sept.ru/articles/589109>.

7. Сообщество педагогов Pedsovet. URL: <https://pedsovet.su/publ/72-1-0-4305>.

8. Справочник от Автор24. URL: [https://spravochnick.ru/psihologiya/vzaimootnosheniya\\_uchenika\\_i\\_uchitelya\\_konflikty/](https://spravochnick.ru/psihologiya/vzaimootnosheniya_uchenika_i_uchitelya_konflikty/)

## **ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПРОЕКТ «CAREERBOT»**

*Д.И. Меньщикова, 8 класс,  
ОГБОУ «Томский физико-технический лицей»*

*Руководитель Е.Е. Шипунов, педагог дополнительного  
образования, преподаватель It Cube, г. Томск*

В жизни каждого человека наступает момент, когда приходится решать, куда поступать или куда пойти работать. В моем окружении от своих друзей и знакомых я часто слышу, как они дискутируют на тему выбора профессии. Мне тоже предстоит сделать это непростое и важное решение. Поэтому я создала инструмент – телеграмм-бот для помощи подросткам в выборе профессионального направления. За основу тест-опроса я взяла методику Е.А. Климова, выделяющую пять типов взаимодействия с объектом труда: «человек – человек», «человек – техника», «человек – управление», «человек – знаковая система» и «человек – творчество». Эти категории позволяют определить склонности пользователя и рекомендовать подходящие сферы деятельности.

*Ключевые слова:* профориентация, подростки, выбор профессии, Телеграмм-бот, методика Климова, CareerBot, тестирование.

*Актуальность проблемы.* В современном мире существует более 40 тысяч профессий, и их число ежегодно увеличивается. Однако около 30% подростков в возрасте 13–17 лет не могут определиться с выбором будущей профессии, а 15% выбирают направление, которое им неинтересно. Это может привести к трудностям в социальной адаптации, отсутствию мотивации и развитию психологических проблем. Учитывая эти вызовы, становится актуальной необходимость создания инструментов, помогающих молодежи осознанно подойти к выбору профессионального пути.

*Цель и задачи проекта:* разработка телеграмм-бота CareerBot, который будет анализировать предпочтения пользователей на основе теста и предлагать им подходящие профессии. Бот станет удобным инструментом профориентации для подростков, родителей и образовательных организаций.

1. Изучение методик профессиональной ориентации и адаптация теста для использования в телеграмм-боте.

2. Изучение основ программирования на Python для создания бота.

3. Разработка телеграмм-бота с удобным интерфейсом и интуитивной системой вопросов.

4. Разработка фирменного стиля, логотипа и элементов визуального оформления.

5. Тестирование и отладка бота, сбор пользовательской статистики.

#### *Полученные результаты*

1. Разработан и протестирован телеграмм-бот CareerBot, способный проводить профориентационное тестирование.

2. Создан уникальный логотип и фирменный стиль, учитывающий предпочтения целевой аудитории.

3. Протестировано более 190 человек, получена интересная статистика

4. Получены практические навыки в программировании, анализе данных и профориентации.

#### *Выводы*

Проект доказал свою актуальность и востребованность среди школьников. Разработанный телеграмм-бот CareerBot может стать полезным инструментом профориентации, помогая подросткам сделать осознанный выбор будущей профессии. В перспективе планируется внедрение искусственного интеллекта, партнерство с образовательными учреждениями и расширение функционала с добавлением информации о вузах и колледжах.

#### **Перспективы развития**

1. Интеграция элементов искусственного интеллекта для персонализированного подбора профессий.

2. Сотрудничество с учебными заведениями для использования бота в профориентационной работе.

3. Добавление информации о вузах и колледжах, где можно получить соответствующее образование.

Таким образом, CareerBot – это современное и удобное решение, способствующее повышению осознанности подростков при выборе профессии и снижению уровня стресса, связанного с этим выбором.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Климов Е.А. Определение типа будущей профессии : методика [Электронный ресурс]. Образовательная социальная сеть nsportal.ru. URL: <https://nsportal.ru/shkola/psikhologiya/library/2019/12/23/metodika-ddo-e-a-klimova> (дата обращения: 09.03.2025).

2. Мармарьян О.В. Выбор профессии – сложный шаг // Актуальные задачи педагогики : материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2017 г.). М.: Буки-Веди, 2017. С. 9–10. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/272/13078/> (дата обращения: 09.03.2025).

3. Юрьева Ю.Д. Исследование склонностей к определенному типу профессий школьников и студентов по методике Е.А. Климова // Электронный журнал «Образовательный процесс». 2019. Вып. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-sklonnostey-k-opredelennomu-tipu-professiy-shkolnikov-i-studentov-po-metodike-e-a-klimova/viewer> (дата обращения: 09.03.2025).

4. Более 40% опрошенных одиннадцатиклассников в России не определились с выбором профессии [Электронный ресурс]. М., 2022. URL: <https://tass.ru/obschestvo/14399123> (дата обращения: 09.03.2025).

5. Сколько существует профессий в мире и в России? [Электронный ресурс]: TenChat.ru. URL: <https://tenchat.ru/media/2195828-skolko-suschestvuyet-professiy-v-mire-i-v-rossii> (дата обращения: 09.03.2025).

## **ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ПРОЦЕДУРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ КОНТЕНТА В РАЗРАБОТКЕ СЮЖЕТА ВИЗУАЛЬНОЙ НОВЕЛЛЫ**

*А.И. Микуцкая, 9В класс, Лицей №1,  
А.Е. Чаповский, 10А класс, Гимназия №29*

*Научный руководитель К.В. Никитин,  
ассистент каф. ЭМИС, ТУСУР, г. Томск*

Актуальная работа учащихся выполнена в области программирования и дизайна, объектом являются компьютерные игры и их процедурная генерация.

*Ключевые слова:* процедурная генерация контента, визуальная новелла, генерация сюжетных элементов

Компьютерные игры в настоящее время очень популярны среди людей разных возрастов, включая молодёжь и подростков. Это развлечение, привлекающее свободой, необычными виртуальными возможностями, захватывающим сценарием и общением с единомышленниками. В рамках курса для школьников по ГПО-проекту «Процедурная генерация игрового контента» изучаются способы создания видеоигр с эффективным применением алгоритмов процедурной генерации. Процедурная генерация игрового контента – это метод автоматического создания наполнения видеоигр с помощью различных структурных алгоритмов [1].

В качестве практики на проекте выполняется разработка видеоигр в различных жанрах, которые объединяет эффективное использование процедурных алгоритмов для достижения различных преимуществ – скорости разработки контента, повышения вариативности. Команда Анастасии и Александра разрабатывает игру в жанре «визуальная новелла» с рабочим названием *Other-side*. Визуальная новелла – жанр игр, в котором зрителю демонстрируется история при помощи вывода на экран текста, статичных изображений, а также звукового/музыкального сопровождения.

В связи с выбором жанра используемый игровой движок – RenPy [2]. В разработке проекта процедурные алгоритмы применяются для повышения вариативности сюжета – обычно сюжет в таких играх статичен и неизменчив, но с помощью генерации

случайных цепочек различных событий, которые могут следовать друг за другом и сменять другие, можно добиться нового варианта развития событий при каждой новой игре. Алгоритм, который используется в разработке командой, показан на рис. 1.

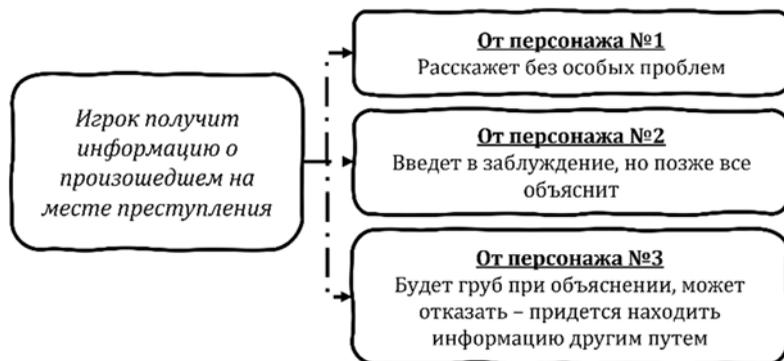


Рис. 1. Пример реализации механики «развилки» в проработке сюжета разрабатываемой визуальной новеллы

Базовые знания учащихся к моменту поступления на курс: Анастасия – работа с приложениями Ibis Paint, MediBang Paint, Sketchbook, Alight Motion, Live2D Cubism [3]; Александр – язык программирования Python, рабочая среда – Notepad++.

Графическое оформление проекта выполнено в едином стиле, примеры внешнего вида персонажей приведены на рис. 2.



Рис. 2. Набросок-концепт побочного персонажа (слева), готовая модель Live2D для основного персонажа (справа)

Полученные учащимися знания: изучение видов процедурных алгоритмов, знакомство и освоения базы работы с игровыми движками Unity, GameMaker, RenPy.

Так, в процессе обучения создан вариативный сценарий визуальной новеллы, на основе которого разработана демоверсия проекта. Процедурная генерация позволила команде создать не линейные и предсказуемые сюжеты, а воплотить разнообразные и уникальные истории каждый раз, когда они генерируются.

Результатом работы стала демоверсия компьютерной игры в жанре визуальной новеллы на движке RenPy, программный код которой написан при помощи языка Python. Скриншот демоверсии приведен на рис. 3.



Рис. 3. Скриншот демоверсии игры

После анализа полученных результатов учащиеся планируют продолжить свою деятельность, создать полную версию игры и запустить её в релиз.

## ЛИТЕРАТУРА

1. What is Procedural Content Generation? / J. Togelius, E. Kastbjerg, D. Schedl, G.N. Yannakakis. Mario on the Borderline – New York, NY, USA: ACM, 2011. P. 3:1–3:6.

2. Ren'Py Documentation [Электронный ресурс]. URL: <https://www.renpy.org/doc/html/index.html> (дата обращения: 08.04.2025).

3. Creating Animations | Editor Tutorial | Live2D Manuals & Tutorials [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.live2d.com/en/cubism-editor-tutorials/ animator/> (дата обращения: 08.04.2025).

## **НЕЙРОСЕТЕВАЯ КРЕАТИВНОСТЬ: НОВАЯ ФОРМА ИСКУССТВА ИЛИ ИНСТРУМЕНТ В РУКАХ ХУДОЖНИКА?**

***П.И. Олейник, В.Е. Дьякова, 10 класс,  
ОГАОУ «Губернаторский Светленский лицей»***

*Научный руководитель Л.В. Кузнецова, учительница  
обществознания, руководительница лаборатории,  
ОГАОУ «Губернаторский Светленский лицей», г. Томск*

Современные технологии развиваются с небывалой скоростью, и одной из наиболее ярких среди них являются нейросети. В наши дни они находят активное применение в таких сферах, как образование, наука, бизнес и информационные технологии. Мы в свою очередь задались вопросом о роли искусственного интеллекта в творчестве. Творцы опасаются полной замены их труда искусственным интеллектом и утраты переработанного смысла творчества.

*Ключевые слова:* искусственный интеллект, потенциал нейросетей, конкурент художникам.

Многие недостаточно осведомлены о способностях нейросетей и напрасно опасаются возможности замены нейросетями человека. Искусственный интеллект (ИИ), в частности нейросети (НС), стремительно прогрессирует, вызывая вопросы о будущем изобразительного искусства человека и его роли в мире, где доминируют алгоритмы.

*Гипотеза* нашего исследования состоит в том, что в скором времени искусственный интеллект не сможет заменить творчество человека, однако может создать ему реальную конкуренцию.

*Цель* исследования – прояснение потенциала нейросетей и демонстрация их возможностей в области искусства, чтобы выяснить, сможет ли генерация нейронной сети в будущем соперничать с творчеством человека.

Практическая значимость нашего проекта заключается в том, что данные, полученные в результате нашей работы, могут внести вклад в изучение данной сферы и могут стать основой для проведения новых исследований, а также развеять общественные страхи и мифы, связанные со стремительным развитием нейросетей в современном мире.

В процессе нашего исследования мы убедились, что искусственный интеллект не сможет заменить творчество человека, однако может создать ему реальную конкуренцию и угрозу в определенных нишах. Эта угроза связана не только с удешевлением производства контента, но и с алгоритмическим совершенствованием, позволяющим ИИ имитировать человеческий стиль с впечатляющей точностью. Комбинируя человеческую креативность с вычислительной мощностью нейросетей, можно достичь ранее невозможных результатов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бобков Р. Нейросети в цифровом искусстве // HSE ART AND DESIGN SCHOOL. 2021. URL: <https://ru.calameo.com/books/00619845780744b6a6222>.
2. Искусственный интеллект в современном искусстве // Проект «Сколково». 2020. URL: <https://sk.ru/news/iskusstvennyu-intellekt-v-sovremennom-iskusstve/>
3. Как нейронные сети рисуют картины // HABR: сообщество IT-специалистов. 2015. URL: <https://habr.com/ru/company/io/blog/262267/>
4. Друковский М. Как рисуют нейросети: пробуем 10 сервисов // Тинькофф журнал. 12.11.2022. URL: <https://journal.tinkoff.ru/list/neuroart/>
5. Лейзаренко Д. Как составлять запросы к Midjourney и другим нейросетям // Тинькофф журнал. 13.01.2023. URL: <https://journal.tinkoff.ru/how-to-prompt/>
6. Глайборода М. Конец или второе дыхание: как нейросети меняют мир изобразительного искусства // forklog: журнал о биткойне, технологии блэкчейн. 20.10.2022. URL: <https://forklog.com/exclusive/ai/konets-ili-vtoroe-dyhanie-kaknejroseti-menyayut-mir-izobrazitelno-go-iskusstva>.
7. Цифровое искусство: что это такое? // Центр современного искусства МАР'С. 10.09.2017. URL: <https://centermars.ru/blogmars/stati/cifrovoeiskustvo>.

## АДАПТИВНЫЙ САУНДТРЕК В ВИДЕОИГРАХ

*Т.А. Орехова, Ф.А. Дружинин, М.В. Беляков, 10Б класс,  
ЧОУ «Лицей ТГУ»*

*Научный руководитель К.В. Никитин,  
ассистент каф. ЭМИС, ТУСУР, г. Томск*

Исследуются вопросы создания системы адаптивного саундтрека в видеоигре, разработана полная схема такой системы для конкретной игры, создаваемой в рамках ГПО-проекта для школьников.

*Ключевые слова:* адаптивный саундтрек, музыкальное сопровождение в играх.

В современной индустрии разработки видеоигр создания качественного саундтрека (музыкального сопровождения) стало классической задачей разработки игры как продукта в целом. Музыкальное сопровождение является одной из важнейших составляющих впечатлений пользователя от игры, помогает выстроить нужную атмосферу и настроение.

В большинстве случаев музыка встраивается в игру в виде ограниченного набора готовых композиций. Нередки случаи, когда игрок может услышать одну и ту же композицию несколько раз за прохождение, причем одна мелодия может сопровождать разные по настроению и содержанию сцены. Повторяемость музыки может негативно ощущаться игроком, наскучивать ему.

В теории разработки видеоигр существует методика так называемого «адаптивного саундтрека» [1]. Это метод организации музыкального сопровождения в игре, которое влияет на эмоциональную реакцию игрока, и его задача заключается в возможности подстраиваться под атмосферу, темп и ритм игры, меняться в зависимости от событий в игре, действий игрока и т.д. Отклик игры на действия игрока создает ощущение вовлеченности в игровую процесс и, как правило, положительно влияет на впечатления от игрового продукта.

Поэтому, если бы музыкальное сопровождение во время игры подстраивалось бы под происходящее на экране, это позволило бы сделать погружение в игровые события более ярким и запоминающимся. Также повышает звуковое разнообразие игрового

проекта, и ограниченный набор музыкальных композиций может ощущаться как более широкий за счет различных вариантов воспроизведения частей.

Аранжировка, сведение и организация музыкального сопровождения видеоигры – это технически и творчески сложная задача, которая помимо специальных знаний и навыков требует большого опыта работы с программным обеспечением для обработки звука и средствами программирования.

В рамках проекта ГПО «Процедурная генерация игрового контента» разрабатывается игра в жанре action roguelite [2], для которой создается соответствующая система адаптивного саундтрека.

Изучены существующие способы организации системы адаптивного саундтрека. Определены нужные стили музыки для игры, а также потенциальные игровые события, которые выполняют функции триггеров [3] для сведения процедурного саундтрека. Игра разрабатывается на игровом движке Unity [4] с использованием звукового движка FMOD [5]. Создан алгоритм, по которому будет формироваться конечный саундтрек (рис. 1).

Для реализации саундтрека спроектирован набор соответствующих триггеров для вызова функций горизонтального и вертикального микширования (рис. 2).

Демоверсия игры все еще находится в стадии активной разработки, поэтому делать полноценные выводы об эффективности адаптивного саундтрека в нашей игре преждевременно – большинство игровых механик еще не введены в игру и не способны активировать триггеры.

Так или иначе, разнообразие способов микширования и продуманная система триггеров дает нам право говорить о том, что к завершению разработки наша игра будет иметь систему саундтрека, который действительно подстраивается под большинство игровых событий и тем самым благоприятно способствует погружению в игру.

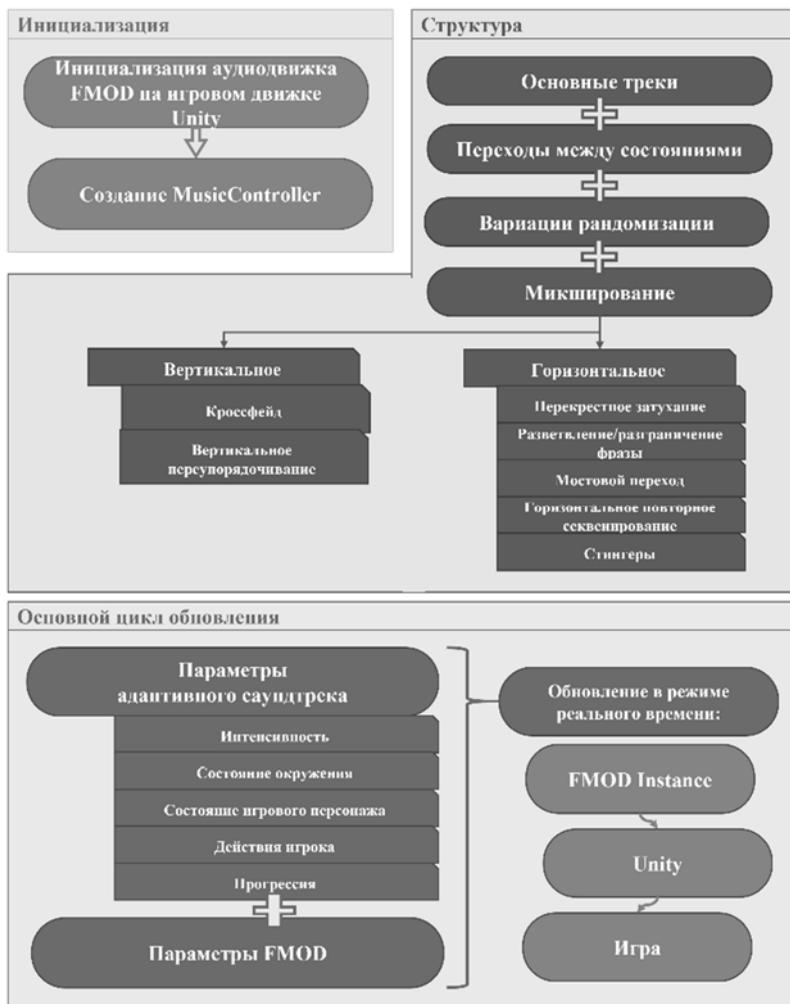


Рис. 1. Структурная схема системы адаптивного саундтрека



Рис. 2. Триггеры, используемые в системе адаптивного саундтрека

## ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптивный саундтрек | Музыкальная академия [Электронный ресурс]. URL: <https://mus.academy/articles/adaptive-music-in-video-games> (дата обращения: 11.04.2025).
2. Roguelite | Screenrant [Электронный ресурс]. URL: [https://screenrant-com.translate.googleusercontent.com/roguelike-roguelite-difference-permadeath-hades-rogue-slay-spire/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=](https://screenrant-com.translate.googleusercontent.com/roguelike-roguelite-difference-permadeath-hades-rogue-slay-spire/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=) (дата обращения: 11.04.2025).
3. Trigger | OneLook Dictionary Search and Thesaurus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.onelook.com/?w=trigger&ls=a> (дата обращения: 10.04.2025).
4. Unity [Электронный ресурс]. URL: <https://unity.com/ru> (дата обращения: 11.04.2025).
5. FMOD [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fmod.com/> (дата обращения: 11.04.2025).

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ КАК ОСНОВА ГЕНЕРАЦИИ ВИДЕОИГРОВОЙ КАРТЫ

*Л.Д. Пастушенко, 9 класс, ОГБОУ «ТФТЛ»*

*Научный руководитель: К.В. Никитин,  
ассистент каф. ЭМИС, ТУСУР, г. Томск*

Рассказывается об использовании генератора псевдослучайных чисел при генерации карты в видеоигре.

*Ключевые слова:* процедурная генерация контента, генератор псевдослучайных чисел, разработка видеоигр.

В наше время одним из самых важных параметров любой игры является реиграбельность – возможность игры оставаться интересной после первого прохождения. Высокого уровня реиграбельности можно достичь разными способами, и одним из них является применение процедурной генерации [1]. Именно разработка игр с применением процедурных алгоритмов – тема ГПО-проекта «Процедурная генерация игрового контента», в котором я обучаюсь. В данном случае мы затронем генераторы псевдослучайных чисел и алгоритм с их использованием, который я взял для создания карты в своём проекте.

ГПСЧ – алгоритм, порождающий последовательность чисел, элементы которой почти независимы друг от друга и подчиняются заданному распределению [2]. Результаты выдачи этого алгоритма можно использовать для того, чтобы полуслучайным образом задавать внешний вид игровой карты. Я буду пользоваться генератором, встроенным в основные библиотеки игрового движка Unity.

С помощью случайных чисел можно задать вероятность событиям. Например: запишем значение функции `Random.Value` [3], которая выдаёт случайное дробное число от 0 до 1. Теперь умножим получившееся число на некоторый коэффициент (например, 1,99) и округлим до определенной степени. При округлении до целого приблизительно равновероятно (50%), что полученное после всех операций число будет равно либо единице, либо нулю.

В дальнейшем можно экспериментировать со значением коэффициента, а также степенями округления, чтобы отойти от

50%-й вероятности и добиться различных шансов выпадения нулей и единиц. После всех экспериментов я пришёл к алгоритму, который распределяет плитки дороги от верха карты до её низа, оставляя свободное место по краям игровой области (рис. 1).

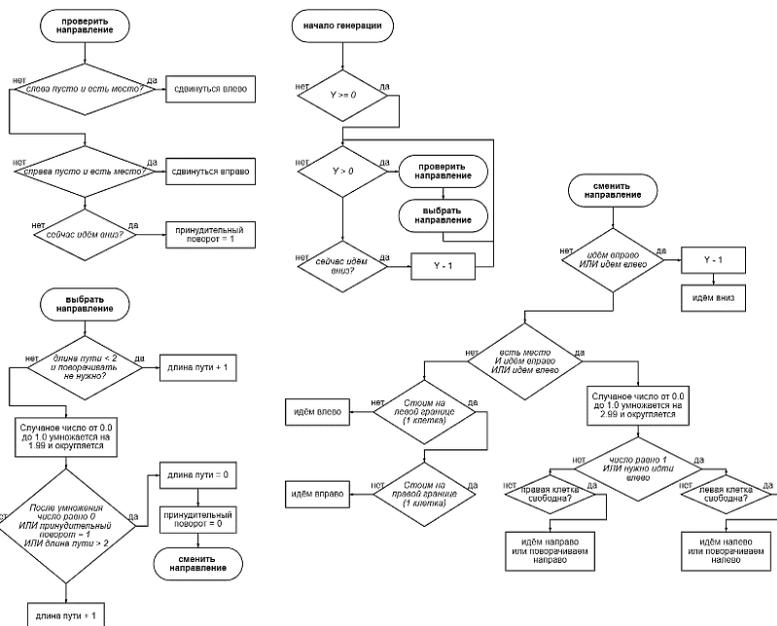


Рис 1. Блок-схема алгоритма генерации карты.

Далее необходимо сохранить координаты X и Y с клетками дороги и расположить на их месте одноимённые, соответствующие им плитки, чтобы получить желаемый результат.

Так, можно сделать вывод о том, что использование псевдослучайных чисел в генерации игрового контента (в частности, игровой области) – довольно простой инструмент в случайной генерации, но действительно позволяет создавать разнообразное наполнение для игровых карт.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Noor Shaker, Julian Togelius, Mark J. Nelson. Procedural Content Generation in Games // Springer. 2016. P. 3–7.

2. L'Ecuyer, Pierre. Random Number Generation / Springer Handbooks of Computational Statistics. 2007. P. 93–137.

3. Random.Value – Scripting API [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.unity3d.com/6000.0/Documentation/ScriptReference/Random-value.html> (дата обращения: 07.04.2025).

## **БОТ VK МЕССЕНДЖЕР КАК ЭЛЕКТРОННЫЙ ГИД ПО ИСТОРИИ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ**

*Е. Рыжков, 11 класс, г. Стрежевой*

Данная работа посвящена созданию VK-бота как инструмента, который позволит современным школьникам заинтересоваться историей Второй мировой войны. Подростающее поколение должно помнить о тех подвигах и жертвах, которые были свершены нашими дедами во имя мирной жизни, которую мы проживаем. Невозможно переоценить вклад участников тех страшных событий в победу, и также невозможно слишком много об этом рассказывать. А в современном мире, в мире, где невозможно представить свою жизнь без гаджетов, любой процесс обучения можно организовать с помощью различных ресурсов, приложений и т.д. Необходимо идти в ногу со временем, учитывать тенденции развития современного мира и уметь взаимодействовать с ними. Применение новых ресурсов и способов получения информации современным школьникам гораздо интереснее, чем стандартная работа с учебником.

В современном мире у каждого человека есть доступ в интернет. Но для того, чтобы найти информацию о Второй мировой войне и Великой Отечественной войне, нужно приложить немалые усилия и потратить много времени, чтобы связать всю информацию воедино. Между способами поиска информации, такими как чтение книги или поиск в сети Интернет, очевидно, что современный ребенок выберет последнее. На сегодняшний день школьники привыкли к быстро сменяемой информации, которая подается через гаджет. Соответственно было принято решение – разработать такой продукт, который заинтересует современного школьника и расскажет ему о событиях Второй мировой и Великой Отечественной войн.

Работа состоит из введения, литературного обзора, описания бюджетирования, теоретической, практической частей, заключения, списка использованной литературы и приложения.

*Цель:* разработать онлайн-продукт, позволяющий упростить поиск желаемой информации в рамках Второй мировой войны.

*Задачи:*

- поиск информации по Второй мировой войне;
- анализ и структурирование информации в рамках Второй мировой войны;
- поиск наиболее подходящей платформы для создания онлайн-продукта;
- создание VK-бота;
- занесение структурированной информации в VK-бот;
- апробация и проверка работы VK-бота.

В теоретической части работы представлены итоги поиска, обработки и систематизации теоретического материала, посвященного событиям Второй мировой войны, который в последующем поэтапно вносился в VK-бот. Вторая же часть повествует о практической стороне исследования, о том, как подбирался нужный формат, в котором будет представлена теоретическая информация. Описываются причины, исходя из которых был создан именно VK-бот, а не брошюра или онлайн интеллект-карта. Для работы был выбран сайт «Robochat.io». Сам сайт является графическим конструктором VK-бота.

Функционал сайта предусматривает возможность выполнения «сценариев» в «сценариях», поэтому для оптимизации процесса было решено разделить работу на пять сценариев: «Сценарий бота», «Европа», «Второй этап. Европа», «Азия», «Африка». В сценарии «Европа», «Второй этап. Европа», «Азия», «Африка» я заносил структурированную информацию, связанную с историей Второй мировой войны, которая будет показываться пользователю в виде сообщения, которое появится при нажатии на соответствующую кнопку. А сценарий «Сценарий бота» связывает все эти сценарии воедино, что позволяет VK-боту функционировать.

На продукт было потрачено около 37 часов непрерывной работы. Сам VK-бот способен выдать 197 уникальных сообщений, связанных с историей второй мировой войны. Сценарий

«Европа» содержит 32 уникальных сообщения, сценарий «Второй этап. Европа» содержит 73 уникальных сообщения и является самым масштабным среди всех, сценарий «Азия» содержит 35 уникальных сообщений, сценарий «Африка» содержит 21 уникальное сообщение и сценарий «Сценарий бота» содержит 36 уникальных сообщений. В результате все эти сценарии позволяют VK-боту исправно функционировать.

Также в работе представлена наглядная инструкция по использованию VK-бота.

В *заключении* делается вывод, что поставленная цель и задачи были выполнены, VK-бот исправно выполняет все функции, а интерес у обучающихся к изучению истории Второй мировой войны возрос.

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ БОТ-ПСИХОЛОГ С ФУНКЦИЕЙ ПОДДЕРЖКИ ОБЩЕНИЯ**

*С. Скокова, 10 класс*

*Руководители: И.В. Набиуллин, А.Д. Хизбулина,  
МОУ Средняя школа №3, г. Стржежовой*

*Актуальность* проекта. Психологическое здоровье часто уступает по значимости физическому, особенно в российском менталитете. Рост тревожности обусловлен стрессом, неопределённостью будущего, социальными трудностями и информационной перегрузкой. Тревожность может перерасти в устойчивое расстройство, поэтому важна своевременно оказываемая поддержка.

**Цель.** Разработать программу для помощи людям с тревожными расстройствами на основе изучения тревожности.

**Задачи:**

- 1) изучить понятия психологического здоровья и тревожности;
- 2) провести исследование уровня тревожности у школьников и педагогов;
- 3) разработать методики для снижения тревожности;
- 4) создать программный продукт (бота) для поддержки пользователей.

## **Основные положения проекта**

1. Тревожность – это эмоциональное состояние, характеризующееся беспокойством, страхом и неуверенностью. Она может быть ситуативной (временной) или личностной (постоянной).

2. Причины тревожности:

- социальные факторы (конфликты, давление);
- быстрый темп жизни и завышенные ожидания;
- неопределённость будущего и монотонность.

3. Методики борьбы с тревожностью:

- дыхательные упражнения;
- медитации и визуализация;
- методика «5-4-3-2-1» для фокусировки на настоящем;
- ведение дневника мыслей;
- общение с близкими;
- изменение образа жизни;
- создание «чёрного списка» тревожных мыслей.

## **Разработка бота «ИСА»**

*Функционал.* Диагностика уровня тревожности (лёгкая, средняя, тяжёлая). Подбор методик в зависимости от состояния пользователя. Дружелюбный интерфейс, имитирующий общение с другом.

*Техническая реализация.* Использование библиотек aiogram и OpenAI. Интеграция с ChatGPT для ответов на произвольные запросы. Размещение на VDS-сервере для круглосуточной доступности.

## *Результаты и выводы*

1. Исследование подтвердило высокий уровень тревожности среди школьников (45% умеренная, 15% высокая) и педагогов (60% умеренная).

2. Бот «ИСА» получил положительные отзывы за удобство и эффективность.

3. Гипотеза о пользе структурированных методик подтвердилась.

4. Программа способствует снижению тревожности и улучшению психологического состояния пользователей.

*Практическая значимость.* Проект предоставляет доступный инструмент для самостоятельной работы с тревожностью и

может быть использован в образовательных и социальных учреждениях.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КАЧЕСТВЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**

*Д.А. Судочакова, МАОУ Лицей №1, г. Томск,*

*Е.А. Степичев, МАОУ СОШ №16, г. Томск,*

*К.А. Столяров, МАОУ Лицей №7, г. Томск*

*Научный руководитель А.А. Меринов, каф. БИС, ФБ, ТУСУР  
Проект ГПО «Гайд по промптингу»*

Рассматривается применение генеративных нейронных сетей в образовательном процессе с акцентом на их способность анализировать и решать задачи. Сделан вывод о потенциале этих технологий в выявлении ключевых закономерностей, формировании логически обоснованных решений и персонализации обучения. Представлен результат анализа и решения задач по планиметрии и стереометрии. Рассмотрены перспективы использования искусственного интеллекта для повышения качества образования.

*Ключевые слова:* нейронные сети, генеративный ИИ, решение задач, планиметрия, стереометрия, школьная программа.

### **Введение**

В современном мире получение образования является сложной задачей, которая включает в себя множество аспектов и постоянно меняется. Для решения возникающих проблем исследуются и применяются различные методы. Искусственный интеллект активно внедряется в сферу образования, позволяя улучшить подходы к обучению. Генеративные нейронные сети способны значительно облегчить работу преподавателей, автоматически создавая учебные материалы, задания и тесты, а также предлагая индивидуальные маршруты обучения для каждого учащегося [1]. Эти технологии помогают учащимся быстрее понимать материал и развивать свои навыки благодаря персонализированным рекомендациям и наглядным примерам [2].

Одной из ключевых задач является устранение разрыва между теорией и практикой при использовании искусственного интеллекта в образовательной среде. Нереалистичные ожидания относительно будущего технологий часто отвлекают внимание от тех инструментов, которые уже доступны и могут быть использованы прямо сейчас. В последние годы генеративный искусственный интеллект совершил качественный скачок вперед, сделал возможным автоматизацию подготовки контента для учебных материалов, задач различного уровня сложности, презентаций и обучающих игр.

В данной статье рассматриваются подходы и примеры использования генеративных нейронных сетей для решения задач по планиметрии и стереометрии. Будет проведен анализ эффективности этих методов и рассмотрены перспективы их дальнейшего применения в образовательных программах, направленных на развитие математических и аналитических навыков. В качестве искусственного интеллекта использовался «ChatGPT», версия «GPT-4o» [3].

#### Экспериментальная часть

В качестве проверки гипотезы о том, что искусственный интеллект может качественно влиять на обучение путем объяснения и решения задач, было выбрано два задания по геометрии из Единого государственного экзамена [4]. Первой задачей была выбрана задача по планиметрии на доказательство (рис. 1).

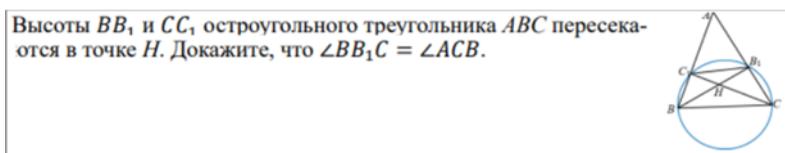


Рис. 1. Задача по планиметрии на доказательство

Для начала искусственный интеллект провел анализ задачи. Он выделил, что исследуемый треугольник является остроугольным, а высоты пересекаются в точке ортоцентра  $H$ . Далее было проведено рассмотрение окружности и углов, нейронная сеть на основе рисунка сделала вывод, что четырехугольник является вписанным, так как его точки лежат на одной окружности, также

было выделено свойство четырехугольника, что сумма его противоположных углов равна  $180$  градусам. Последним шагом было рассмотрение углов: был сделан вывод, что углы при вершинах в четырехугольнике, вписанном в окружность, равны соответствующим углам в основном треугольнике. Тем самым генеративная модель верно решила задачу.

Второй задачей для решения была выбрана задача по стереометрии на нахождение ответа (рис. 2). Задачи такого же типа находятся в банке заданий Федерального института педагогических исследований (ФИПИ), что предполагает возможность их появления в контрольных измерительных материалах (КИМ) на едином государственном экзамене (ЕГЭ).

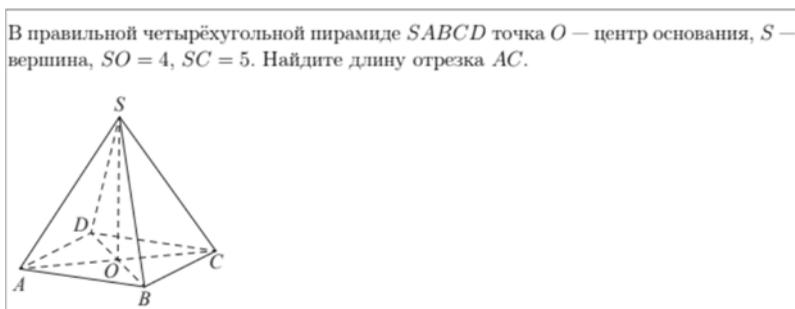


Рис. 2. Задача по стереометрии на нахождение ответа

Для начала решения задачи по стереометрии нейронная сеть выделила основные компоненты задачи, определила, что в задании дана правильная четырехугольная пирамида, обозначила ее центр основания и вершину, а также высоту и ребро. После этого, используя теорему Пифагора, нейронная сеть получила длину отрезка, соединяющего точку центра основания и угол основания пирамиды, далее по правилам геометрии длина этого отрезка была умножена на два и был получен итоговый верный ответ.

### **Заключение**

Проведенное исследование показало, что генеративные нейронные сети могут значительно улучшить процесс обучения, помогая анализировать и объяснять задачи. Эксперимент подтвердил, что искусственный интеллект успешно решает геометрические задания, правильно выделяя важные свойства фигур и

логически обосновывая ответы. Если сделать запрос, то нейронная сеть может создать чертеж, выделить нужные области на нем, а также описать решение более подробно, что сделает решение более ясным. Также нейронная сеть может объяснить ученику теоретический материал, связанный с решением задания или рассказать тему целиком.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Основы генеративно-состязательных сетей // Хабр [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/726254/>, свободный (дата обращения: 20.03.2025).

2. Искусственный интеллект в обучении: как использовать нейросети [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unicraft.org/blog/11713/ai-v-obucheni/>, свободный (дата обращения: 23.03.2025).

3. Hello GPT-4o | OpenAI [Электронный ресурс]. URL: <https://openai.com/index/hello-gpt-4o/>, свободный (дата обращения: 25.03.2025).

4. Единый государственный экзамен [Электронный ресурс]. URL: <https://fipi.ru/ege>, свободный (дата обращения: 25.03.2025).

## ПРОБЛЕМА ДИСБАЛАНСА В ВИДЕОИГРАХ

*Н.К. Тумаков, 8 класс, МАОУ Гимназия №29 г. Томска,  
А.А. Лобин, 11 класс, МБОУ «Бакчарская СОШ», с. Бакчар*

*Научный руководитель К.В. Никитин,  
ассистент каф. ЭМИС, ТУСУР*

Исследуется вопрос такой проблемы геймдизайна, как баланс игровых показателей.

*Ключевые слова:* дисбаланс видеоигровых показателей, геймдизайн.

В процессе разработки видеоигр различных жанров зачастую возникает множество трудностей со стороны проектирования игровых механик и показателей (называемого в профессиональной среде геймдизайном [1]):

- оптимизация;
- уровень реиграбельности;

– вариативность и разнообразие контента и т.д.

Среди них также часто выделяют дисбаланс – ситуацию, когда определенные элементы игры (например, персонажи, предметы, стратегии) оказываются значительно сильнее или слабее прочих [2]. Каждый элемент игры должен иметь сбалансированные характеристики и возможности, иначе может возникнуть двойная проблема дисбаланса – игровой элемент может быть стать гораздо менее эффективным, предсказуемым и используемым, чем другие, или же напротив – оказаться единственной выигрышной стратегией и тем самым критически снизить игровое разнообразие. Дисбаланс негативно влияет на игровой процесс, нарушая возможности игрока, что особенно критично в многопользовательских соревновательных играх. Этот недостаток приводит к негативным впечатлениям об игре, что приводит к угасанию интереса к игре и плохим отзывам, а это в свою очередь скажется и на продажах игры и ее популярности.

Дисбаланс внутриигровых показателей может появиться по совершенно разным причинам. Не всегда такая проблема появляется в результате ошибок геймдизайна (например, неверные численные характеристики предмета, или ошибка в расчете формулы урона). Дисбаланс может возникнуть также и из-за непредвиденных ситуаций (как, например, баг с «ядерным Ганди» в играх серии Civilization [3]). Иногда причиной дисбаланса становятся и сами игроки – например, путем открытия новой стратегии, нарушающей изначальную задумку геймдизайна.

Проводить борьбу с дисбалансом можно различными способами. Например, можно выпускать регулярные патчи и обновления, проводить тесты с участием сообщества, вводить различные ограничения – с целью получить равные условия для всех игроков. Так или иначе, решение такого рода проблем требует соответствующей практики и знаний.

Например, в многопользовательской игре Dota 2 часто встречаются проблемы с дисбалансом из-за обширного выбора персонажей (126), внутриигровых предметов (>120) и стратегий. Каждый персонаж и предмет имеет уникальный концепт и характеристики. Разработчики регулярно выпускают патчи, призван-

ные решить отдельные проблемы с балансом персонажей. Дисбаланс может также выражаться, например, и в ранговом делении игроков (рис. 1).

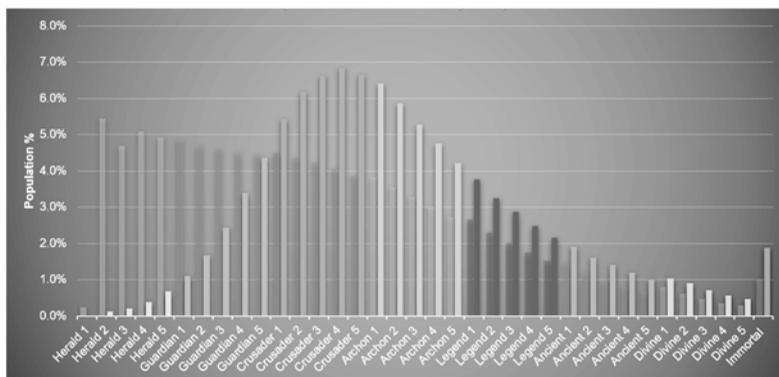


Рис. 1. Распределение рангов игроков Dota 2, май 2023, в сравнении с апрелем того же года (полупрозрачные столбцы слева)

В многопользовательской ролевой игре World of Warcraft каждая раса или класс, которые может выбрать любой из игроков, имеют отличные друг от друга способности. Одни могут оказаться сильнее других, что приводит к популярности определенного класса и ведет к потере классового разнообразия в игре, однотипности игрового процесса. Разработчики борются с дисбалансом при помощи обновлений и различных корректировок.

Так или иначе, осознание проблем помогает предотвратить их, а значит, главная задача разработчиков, активно поддерживающих свой продукт – проводить постоянное наблюдение за состоянием баланса игровых механик и объектов. Грамотно выверенный баланс обеспечивает стабильный и приятный игровой опыт.

## ЛИТЕРАТУРА

1. What is Game Design [Электронный ресурс]. URL: <https://danielzklein.medium.com/what-is-game-design-441522cf1aa0> (дата обращения: 26.03.2025).

2. Chance and Skill: Finding the Balance [Электронный ресурс]. URL: [https://home.uevora.pt/~fc/dj/07\\_balance\\_chance\\_and\\_skill.pdf](https://home.uevora.pt/~fc/dj/07_balance_chance_and_skill.pdf) (дата обращения: 26.03.2025).

3. Why Gandhi Is So Violent In Civilization Games [Электронный ресурс]. URL: <https://screenrant.com/civilization-gandhi-evil-civ-6-glitch-nukes-why/> (дата обращения: 10.04.2025).

## **ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО СОХРАНЕНИЮ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ**

*А.А. Фатеева, 8 класс, МАОУ Лицей №51*

*Научный руководитель Е.И. Березовская, педагог,  
МАОУ Лицей №51 г. Томска*

Проведено исследование современных технологий, применяемых при создании и реконструкции архитектурных объектов. Систематизированы данные о применении таких технологий на различных этапах создания объектов архитектуры. Приведен пример практического применения технологии информационного моделирования зданий.

*Ключевые слова:* архитектура, информационное моделирование.

### *Актуальность темы*

Сохранение объектов архитектурного наследия требует внедрения современных технологий.

Развитие цифровых инструментов и программного обеспечения значительно повышает эффективность реставрационных работ.

### **Проблемы традиционного подхода**

Ограниченная точность обмерных работ.

Высокие затраты времени и ресурсов при сборе и анализе данных.

Недостаточное взаимодействие между участниками проекта.

### **Современные технологии в реставрации**

*Лазерное сканирование и фотограмметрия:* обеспечивают высокоточную 3D-фиксацию объекта. Позволяют выявить деформации и повреждения конструкции [1].

*Информационное моделирование зданий (BIM):* создание цифровой модели архитектурного объекта; учет исторических особенностей и повреждений; упрощает согласование и координацию реставрационных работ [2].

*Геоинформационные системы (ГИС):* используются для анализа территорий, прилегающих к объектам наследия; помогают выявить взаимосвязь с окружающей средой и учитывать факторы воздействия.

*Использование дронов:* ускоряют обследование труднодоступных участков; позволяют получить качественные фотографии и видеофиксацию состояния объекта.

### **Примеры успешного применения**

В ряде регионов России применяются комплексные цифровые методы при реставрации памятников.

Технологии позволяют снизить стоимость и сроки реализации проектов.

### **Преимущества современных методов**

Повышение точности и достоверности данных.

Сокращение рисков ошибок и повреждений при работах.

Повышение прозрачности и управляемости проекта.

Возможность долгосрочного мониторинга состояния объекта.

### *Выводы*

Интеграция новых технологий в процессы сохранения архитектурных объектов – необходимый этап для повышения качества реставрации.

Цифровизация способствует сохранению культурного наследия.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Koneva V. What is laser 3D scanning? // Artec3D.com [Электронный ресурс] Artec3D.com. URL: <https://www.artec3d.com/learning-center/laser-3d-scanning>.

2. Бабаева В.М. Информационное моделирование в строительстве // Экономика и социум. 2021. № 6(85), ч. 1. С. 443–446.

## ПРОЕКТ «TELEGRAM-БОТ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ»

*Д.И. Петлин, 10А класс, МБОУ «СОШ №198»,  
М.А. Фомин, 10А класс, МБОУ «СОШ №198»*

*Научный руководитель О.Н. Буртаева, учитель информатики  
МБОУ «СОШ №198», г. Северск*

Роль IT-технологий в современном мире стремительно возрастает, затрагивая практически все сферы жизни. В связи с этим грамотная подготовка специалистов в области информационных технологий становится не просто желательной, а необходимой. Однако не только профессионалам важно владеть основами IT. Обычные пользователи также должны уметь эффективно использовать современные технологии для комфортной жизни в цифровом обществе. В современном мире все больше образовательных процессов переходят в цифровую среду, что делает использование новых подходов к обучению особенно актуальным. Создание инструментов для подготовки к экзаменам в интерактивной и доступной форме поможет устранить пробелы в знаниях учащихся и укрепить их уверенность в себе.

Проанализировав предпочтения учеников и доступные средства, был выбран инструмент – Телеграм-бот @Botfather, официальный бот от Telegram для создания и управления другими ботами. С помощью данного бота можно создать удобный, доступный, интуитивно-понятный инструмент для подготовки к ОГЭ по информатике, чтобы процесс подготовки к экзамену не вызывал у учащихся затруднений.

*Ключевые слова:* телеграм-бот, ОГЭ, информатика, экзамен, ГИА, подготовка.

В последние годы наблюдается тревожная тенденция: количество учеников, успешно сдающих ОГЭ по информатике, заметно снижается. Это происходит несмотря на то, что общее число учащихся, выбирающих этот предмет для сдачи, возрастает. Важно обратить внимание на причины этого явления и предпринять шаги для изменения ситуации к лучшему. Одной из основных проблем является недостаток доступных инструментов, которые могли бы сделать процесс подготовки более эффективным и интересным.

*Цель* данного проекта: создать удобный, доступный, интуитивно-понятный инструмент для подготовки к ОГЭ по информатике, чтобы процесс подготовки к экзамену не вызывал у учащихся затруднений.

Что такое боты?

Бот (сокращение от слова «робот») – специально написанная программа, которая выполняет различные действия по заданной команде или в автоматическом режиме. Функционал ботов огромен и разнообразен, и сейчас они активно распространяются в интернете. Telegram не стал исключением.

Мессенджер Telegram был создан 2013 году, и с тех пор в нём появилось много различных функций. Одной из таких является возможность создавать боты – программы, выполняющие различные задачи: развлечение, помощь в ведении бизнеса, обучение и т.д. Они выполняют их самостоятельно, по заранее установленному сценарию, и помогают человеку удовлетворять какие-либо потребности. Такие боты могут быть общедоступными – то есть любой пользователь сможет найти и использовать их. Также можно настроить отдельный приватный канал под бота, которым сможет пользоваться только создатель и одобренные им участники.

Для создания своего Telegram Bot API мы выбрали Kotlin. Kotlin (Котлин) – кроссплатформенный, статически типизированный, объектно-ориентированный язык программирования, работающий поверх Java Virtual Machine и разрабатываемый компанией JetBrains. Также компилируется в JavaScript и в исполняемый код ряда платформ через инфраструктуру LLVM [1].

В мае 2017 г. на Google I/O 2017 года компания Google объявила, что инструменты языка Kotlin, основанные на JetBrains IDE, будут включены в Android Studio 3.0 – официальный инструмент разработки для ОС Android [2].

Боты могут выполнять много различных функций – от простого общения с пользователем до просмотра курса валют. Их главное достоинство в разнообразии их возможностей. Теперь пользователю не нужно скачивать кучу приложений, любое действие можно совершить, просто найдя нужный бот. А за счёт иллюзии общения с реальным юзером, которая создаётся в чате с

ботом, пользование им становится куда приятнее и проще. Помимо всего вышеперечисленного, боты также имеют следующие достоинства:

- круглосуточный режим работы – бот можно использовать в любое время суток;
- быстрые ответы – бот ответит на Ваш запрос за несколько секунд;
- безопасность использования – бот никогда не украдёт Ваши данные;
- простота и удобство – пользоваться ботом сможет каждый, большинство команд находятся в меню бота [3].

Создавая своего телеграм-бота, мы пользовались следующими ресурсами:

- язык программирования Kotlin;
- API (библиотека) Telegram Bot Api;
- среда разработки JetBrains IntelliJ IDEA Community Edition.

Для создания бота мы использовали @Botfather, официальный бот от Telegram для создания и управления другими ботами. Мы присвоили боту имя (@OGEshniy\_bot), и нам был выдан токен – уникальный набор цифр, букв и символов, который нужно сохранить. Токен – это код доступа к боту через Bot API, это стороннее приложение, которое работает внутри Telegram. Также внутри кода был создан файл, из которого бот во время работы берёт задания.

В настоящий момент наш бот умеет:

- 1) создавать профиль вновь присоединившихся обучающихся;
- 2) осуществлять обмен валютой бота (звёздами ★) между пользователями;
- 3) выдавать задания по выбору пользователя (10 номеров, теоретическая часть, «Задания»);
- 4) предлагать разные варианты выбранных заданий;
- 5) продавать подсказку на задания (за 10★);
- 6) проверять ответ пользователя на правильность;
- 7) выдавать награду за правильный ответ (за 10★).

В нашем боте есть 4 функции, доступные пользователям, и одна функции администратора:

- 1) /start (запустить бота);

2) /about (вывести информацию о создателях бота + ссылка на его Telegram-канал);

3) /pay (перевести звёзды другим пользователям бота);

4) /reset (очистить память бота, если он завис во время выполнения задания).

Помимо функций, у бота есть 4 кнопки. Рассмотрим их работу.

1. Задания (перейти в меню выбора варианта заданий).

2. Профиль (показать профиль пользователя и его статистику).

3. Топ заданий (выводит лидеров по количеству правильно решённых заданий).

4. Топ звёзд (выводит лидеров по количеству заработанных звёзд).

В настоящий момент наш бот успешно тестируется на учащихся 9-х классов нашей школы, с помощью его Телеграм-канала мы собираем отзывы о его работе. Проверить его работу можно по ссылке (рис. 1).



Рис. 1. Ссылка на Телеграм-бот «ОГЭшный»

## ЛИТЕРАТУРА

1. Kotlin // Материал из Википедии – свободной энциклопедии [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Kotlin> (дата обращения: 28.02.2025).

2. Google добавила Kotlin как официальный язык программирования для Android [Электронный ресурс]. 17 мая 2017. URL: <https://3dnews.ru/?from=archive&from-source=952400> (дата обращения: 28.02.2025).

3. Боты в Telegram – что это такое, зачем нужны и как они работают? [Электронный ресурс]. URL: <https://dzen.ru/a/YigmtBRfXFm7Kyun> (дата обращения: 28.02.2025).

### КВЕСТ-ЭКСКУРСИЯ ПО ГИМНАЗИИ № 6

*А.А. Цанко, 8 класс, МАОУ Гимназия №6*

*Научный руководитель С.В. Брагиу, педагог ДО,  
ДТ «Кванториум», г. Томск*

Проект представляет собой интерактивную образовательную игру, разработанную для знакомства учащихся с гимназией № 6 города Томска. Игра создана на движке Unreal Engine 4 с использованием 3D-моделей, разработанных в программе Blender. Основная цель проекта – предоставить школьникам возможность виртуально посетить гимназию, изучить её уникальные места, выполнить лабораторные работы и принять участие в квестовых заданиях. Игра сочетает в себе элементы виртуального тура, образовательного контента и интерактивных мероприятий, что делает её полезным инструментом для знакомства с учебным заведением и получения новых знаний.

*Ключевые слова:* виртуальный тур, образовательная игра, Unreal Engine 4, Blender, гимназия №6, лабораторные работы, квестовые задания, интерактивные мероприятия, виртуальная экскурсия, образовательные технологии.

Современные школьники, особенно выпускники 9-х классов, часто сталкиваются с проблемой выбора учебного заведения для продолжения обучения. Многие рассматривают лица при университетах, но также интересуются и другими школами. Однако информация о школах не всегда доступна в полном объёме, что затрудняет выбор. Для решения этой проблемы был разработан

проект виртуальной образовательной игры, которая позволяет познакомиться с гимназией № 6 города Томска, изучить её особенности и даже получить новые знания через интерактивные задания.

*Целью* проекта является создание интерактивной игры, которая позволит пользователям виртуально посетить гимназию, изучить её коридоры и кабинеты, выполнить лабораторные работы по различным дисциплинам и принять участие в мероприятиях. Игра призвана не только познакомить школьников с учебным заведением, но и предоставить им возможность получить новые знания в увлекательной форме.

Игра была разработана на движке Unreal Engine 4, который обеспечивает высокую реалистичность графики и интерактивность. Для создания 3D-моделей объектов использовалась программа Blender. Виртуальный тур включает в себя точные копии кабинетов, залов и коридоров гимназии, что позволяет пользователям почувствовать себя частью учебного процесса.

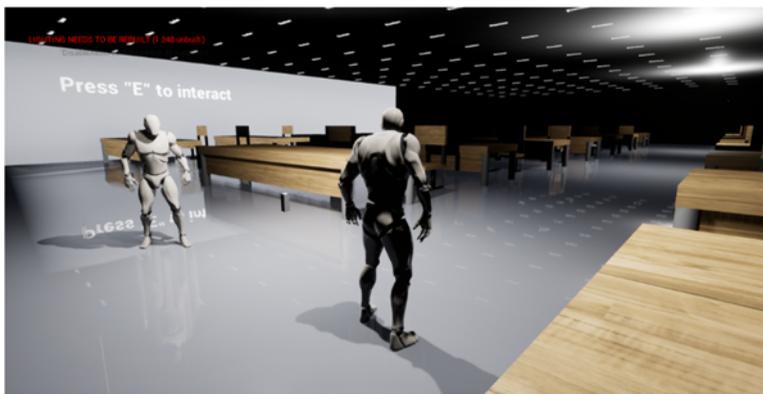


Рис. 1. Прототип одного класса

Участников игры ждёт увлекательная квест-экскурсия по гимназии. Они смогут:

- изучить достопримечательности учебного заведения;
- выполнить лабораторные работы по физике, химии и биологии, что позволит получить новые знания в интерактивной форме;

– принять участие в интерактивных мероприятиях, таких как викторины и конкурсы;

– помочь учителям в решении экстремальных ситуаций, что добавит элемент реализма и вовлеченности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Применение unreal engine в разработке игр / А.М. Бакунов [и др.]. 2018.

2. Соломатов В.М., Кушнарев В.Ю. Разработка виртуальных химических реакций в BLENDER // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2023. С. 1507–1509.

## САЙТ «ТОМСКНЕФТЬ-КЛАССА» МОУ «СОШ № 4»

*Э.В.О. Шукуров, 10А класс, МОУ «СОШ №4»*

*Научный руководитель К.В. Мостовая,  
учитель информатики МОУ «СОШ №4», г. Стрежевой*

Наш сайт предоставит пользователям возможность узнать больше о «Томскнефть-классе» в МОУ «СОШ №4» г.о. Стрежевой Томской области, его мероприятиях и событиях. Кроме того, на сайте можно будет узнать историю и цели создания «Томскнефть-классов». В отличие от других сайтов-классов, на данном сайте представлен достаточно полный контент о жизнедеятельности «Томскнефть-класса»: от нормативных документов до мероприятий класса, их освещения с фото- и видеоматериалами.

*Ключевые слова:* образовательный сайт, «Томскнефть-класс», МОУ «СОШ №4» г.о. Стрежевой.

*Цель:* создание сайта «Томскнефть-класса» МОУ «СОШ №4».

*Задачи:*

- 1) изучить литературу по созданию сайта;
- 2) изучить и выбрать платформу для создания сайта;
- 3) придумать интерфейс сайта;
- 4) создать сайт «Томскнефть-класса»;
- 5) представить сайт учащимся «Томскнефть-класса» и получить обратную связь в виде отзывов.

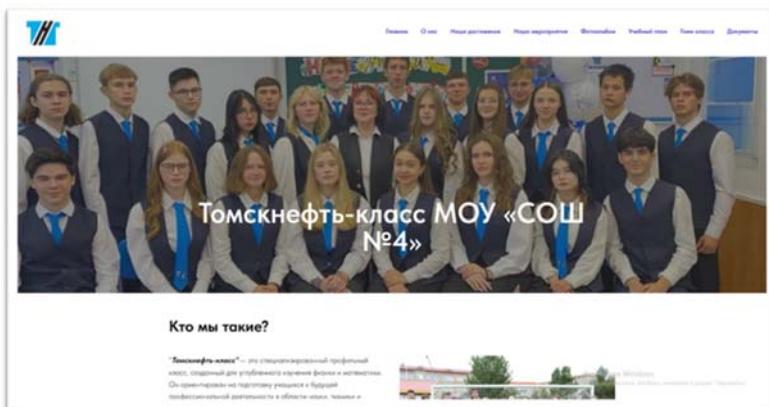


Рис.1. Скриншот сайта «Томскнефть-класса» МОУ «СОШ № 4»



Рис.2. QR-cod сайта

В результате цель нашего проекта достигнута – создан сайт «Томскнефть-класса» МОУ СОШ № 4.

Сайт содержит в себе 8 страниц (1 – главное, 2 – о нас, 3 – наши достижения, 4 – наши мероприятия, 5 – фотоальбом, 6 – учебный план, 7 – гимн класса, 8 – документы).

Наш сайт оформлен в современном стиле и очень привлекателен для глаз. Он содержит в себе только актуальные и интересные материалы.

В процессе проектной деятельности были получены сведения о создании веб-сайтов, а также о приобретении и управлении доменными именами.

Вы можете перейти на сайт по следующей ссылке: <https://tomskneftclass.ru/>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Виды интернет-сайтов и их особенности. URL: <https://gb.ru/blog/vidy-internet-sajtov>.
2. Какие типы сайтов бывают – полная классификация с примерами. URL: [https://altblog.ru/vidy\\_sajtov](https://altblog.ru/vidy_sajtov).
3. Как сделать сайт без навыков программирования. URL: <https://yandex.ru/adv/edu/materials/kak-sdelat-sajt>.
4. Типы и виды сайтов, стоимость разработки сайтов различных видов. URL: <https://yandex.ru/video/preview/9478795571665150952>.
5. Регистрация доменов РФ/RU у аккредитованного регистратора доменов | Недорогой хостинг и дешевые домены | Reg.ru. URL: <https://www.reg.ru>.
6. Как создать сайт. Пошаговое руководство. URL: <https://tilda.education/how-to-build-website>.

## КВАНТОЧАТ

*И.Ю. Шумилевич, 9 класс, МАОУ СОШ №32*

*Научный руководитель С.В. Брагин, педагог ДО,  
ДТ «Кванториум», г. Томск*

Проект представляет собой инновационный чат-бот, интегрированный в мессенджер Telegram, который будет выполнять функции виртуального помощника для учащихся Кванториума. Основная задача чат-бота – предоставить студентам возможность получать консультации, задавать вопросы по различным учебным темам и легко получать доступ к образовательным ресурсам. *Ключевые слова:* чат-бот, виртуальный помощник, Telegram, образование, Кванториум, консультации, образовательные ресурсы, GPT, учебный процесс, интуитивно понятный интерфейс.

В эпоху цифровых технологий образование становится всё более доступным и инновационным. В связи с этим проект инновационного чат-бота, интегрированного в мессенджер Telegram, представляет собой важный шаг в поддержке учащихся Кванториума. Разрабатываемый бот станет виртуальным помощником, который облегчает процесс обучения и обеспечивает доступ к информации в любое время.

Основной функционал чат-бота включает возможность задавать вопросы по учебным предметам и получать консультации по

темам, вызывающим затруднение. Обучающиеся смогут получать оперативные ответы, что существенно повысит их уровень понимания заданий и материалов. Чат-бот, основанный на технологии GPT, обеспечит интуитивно понятное взаимодействие, позволяя пользователям находить ответы и решения просто и быстро.

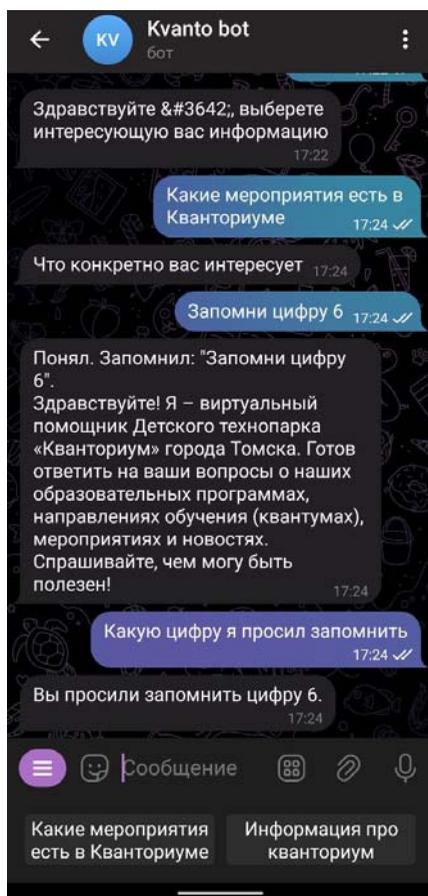


Рис. 1. Пример работы чат-бота

*Актуальность* данного проекта обоснована растущим числом студентов Кванториума, которые нуждаются в качественной образовательной поддержке. Круглосуточный доступ к консоли-

дации информации позволит учащимся продолжать обучение вне зависимости от наличия преподавателей. Это не только способствует более глубокому пониманию учебного материала, но и развивает навыки самостоятельного поиска решений.

На этапе разработки планируется создание удобного интерфейса, который сделает использование чат-бота максимально эффективным и вдохновляющим для всех пользователей. Основная цель – обеспечить поддержку и способствовать созданию уникальной образовательной среды, где учащиеся смогут легко и без лишних проблем взаимодействовать с умной технологией.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Полегоско К.Р. Использование чат-бота GPT в педагогике: преимущества, особенности и риски // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Сер. Информационные компьютерные технологии в образовании. 2023. № 19. С. 128–133.

2. Садекова С.Р., Попович А.Э. Использование чата GPT в педагогике // Фундаментальные и прикладные аспекты компьютерных технологий и информационной безопасности. 2023. С. 492–494.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ВЫВОДА ДАННЫХ НА ДИСПЛЕЙ ПРОТОТИПА МОБИЛЬНОГО СЕКСТАНТА

***В.С. Яковлев, В.П. Золотаревич, А.П. Степанов, 10 класс,  
МБОУ «Северская гимназия»***

*Научный руководитель М.А. Власова,  
АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», магистр, инженер*

Для определения географических координат в городской среде без выхода в интернет и доступа к спутниковым навигационным системам разработан мобильный секстант, позволяющий при помощи датчиков автоматически рассчитывать и выводить на дисплей координаты пользователя.

*Ключевые слова:* секстант, астронавигация, дисплей, координаты, датчики, мобильный секстант

*Проблема:* определение географических координат в городской среде без выхода в интернет и доступа к спутниковым навигационным системам.

*Актуальность.* Секстант – прибор для измерения угловых величин (например, высоты Солнца над горизонтом для определения широты места) [1]. Несмотря на появление современных технологий, таких как спутниковые навигационные системы (например, ГЛОНАСС), он остается важным инструментом в навигации, так как является полностью автономным, а для его использования нужны лишь наблюдаемые светила (Солнце, звёзды, Луна) и горизонт. Классический механический секстант всё ещё используется в морской, воздушной и наземной навигации. Однако в отличие от, например, компаса, им надо уметь пользоваться и, соответственно, поддерживать этот навык. Кроме того, настройка прибора и исправление боковой и горизонтальной погрешности могут повлиять на точность измерения или время подготовки прибора к работе. В проекте предлагается заменить механический секстант его электронным аналогом, реализуемым на основе датчиков.

Предлагаемый проект является составной частью задачи, решаемой в рамках программы «Сириус.Лето: начни свой проект» «Разработка устройства построения горизонта места для систем астронавигации», цель которого – разработать прототип калибруемого устройства, способного вычислять широту пользователя по фотоснимку и показаниям встроенных микромеханических акселерометров. Одним из ключевых элементов этого устройства является экран, на который должны выводиться координаты пользователя и курс (вычисляется по показаниям магнитометров, встроенных в инерциальный модуль вместе с акселерометрами). Ценность моего проекта заключается в облегчении труда пользователя секстанта.

*Цель проекта:* реализация вывода данных на дисплей устройства, отображающего данные, передаваемые датчиками, о координатах пользователя (широты, долготы) при съёме данных с электронного прототипа секстанта.

*Задачи:*

- 1) изучить принципы астронавигации;
- 2) изучить язык Arduino IDE;
- 3) реализовать вывод данных, передаваемых датчиками, на дисплей устройства (собрать электрическую схему, написать код);

4) протестировать алгоритмы на экспериментальных данных.

### **Принципы астронавигации**

Астронавигация – это метод определения местоположения и ориентации на поверхности Земли или в космосе с использованием угловых измерений между небесными телами (Солнцем, звездами, Луной, планетами) и горизонтом. Исторически это был основной метод навигации для моряков и путешественников. Несмотря на развитие спутниковых навигационных систем, в наше время астронавигация сохраняет свою актуальность в ситуациях, когда доступ к спутниковым навигационным системам затруднен или невозможен. Секстант до сих пор является обязательным прибором для навигационного обеспечения в любом морском походе нашего времени [2].

### **Используемые датчики и их роль в электронном секстанте**

В электронном секстанте, разрабатываемом в рамках данного проекта, для определения координат и ориентации используются следующие датчики.

*Акселерометр* – измеряет ускорение, то есть изменение скорости движения. Он определяет проекции ускорения свободного падения (гравитации) на три оси ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ). Акселерометр обычно состоит из микромеханических элементов, которые деформируются под воздействием ускорения, и используется для определения угла наклона устройства относительно вертикали (горизонта). Эти данные необходимы для вычисления высоты небесных тел над горизонтом и пересчёта этой высоты в широту [3].

*Магнитометр* – измеряет напряженность магнитного поля. Он используется для определения направления на север. Эта информация необходима для определения азимута (угла между направлением на север и направлением на небесное тело). Зная азимут и высоту небесного тела, можно вычислить долготу пользователя и курс [3].

Вычисление координат в общем проекте выполняется следующим образом.

1. *Определение широты.* Широта определяется путем измерения высоты светила над горизонтом. Для этого нужно направить камеру (выполняющую роль зрительной трубы реального секстанта) на светило так, чтобы оно было в центре кадра и

зафиксировать показания акселерометров, по которым вычисляется угол наклона устройства и широта [4].

2. *Определение долготы.* Долгота определяется путем сравнения местного времени (определенного по высоте Солнца) с гринвичским временем (UTC). Разница во времени позволяет вычислить долготу, так как каждый час разницы соответствует 15 градусам долготы [4].

### **Разработка электрической схемы**

Моя задача в рамках общего проекта – вывести координаты пользователя в удобном для пользователя виде, то есть подключить к микроконтроллеру Arduino устройство вывода информации – дисплей.

### **Разработка кода для работы электрической схемы**

Ниже представлена программа, написанная на языке Arduino IDE, считывающая данные с инерциального модуля MPU9250 и выводящая их на LCD-дисплей и в Serial Monitor (монитор последовательного порта) для отладки [5].

В ней представлены следующие библиотеки:

1. Wire.h. Стандартная библиотека для работы с интерфейсом I2C, который используется для связи с датчиком MPU9250 и LCD-дисплеем.

2. MPU9250\_WE.h. Сторонняя библиотека для работы с датчиком MPU9250. Она упрощает чтение данных с акселерометра, гироскопа и магнитометра.

3. LiquidCrystal\_I2C.h. Библиотека для управления LCD-дисплеем с интерфейсом I2C. Позволяет выводить текст и управлять дисплеем (включение/выключение подсветки, очистка экрана и т.д.).

4. Math.h. Содержит математические функции (например, арктангенс и квадратный корень), используемые для вычисления широты и долготы [4].

### **Краткое описание программы**

Основные функции

**float calculateLatitude():** функция для вычисления широты на основе данных с акселерометра и возвращения значения типа float;

**float calculateLongitude():** функция для вычисления долготы на основе данных с магнитометра и информации о времени и возвращении значения типа float.

В **void setup()** происходит следующее:

1) инициализация последовательного порта для вывода отладочной информации;

2) инициализация дисплея и датчика;

3) настройка параметров датчика;

4) вывод «MPU9250 Ready» после успешной инициализации.

В **void loop()** происходит следующее:

1) чтение данных с датчика;

2) вычисление широты и долготы с использованием функций `calculateLatitude()` и `calculateLongitude()`;

3) вывод отладочной информации в Serial Monitor;

4) вывод широты и долготы на дисплей;

5) задержка программы на 200 мс для стабилизации отображения данных.

### **Внедрение дисплея в реальный прибор**

На текущий момент для проведения проверки корректности разработанной схемы и кода к ней ведётся закупка комплектующих и совместная работа с другим участником программы Сириус.Лето и Санкт-Петербурга Салтыковым Александром для внедрения дисплея в разработанный им прототип секстанта.

### **Заключение**

В работе произведена реализация вывода данных на дисплей устройства, отображающего данные, передаваемые датчиками, о координатах пользователя (широты, долготы) при съёме данных с электронного прототипа секстанта.

Для этого изучены принципы астронавигации; реализован вывод данных, передаваемых датчиками, на дисплей устройства (разработана электрическая схема, написан код). В дальнейшем планируется внедрение дисплея в реальный прибор и проверка разработанной реализации вывода данных на нём.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Морской портал для любителей и профессионалов. URL: <https://sea-man.org/navigatsionnyj-sekstan.html>.

2. Определение координат по Солнцу. URL: <https://youtu.be/3-1pYVEQrMg?si=qyFbxxECE31ZK3ZE>.

3. Угол обзора видеокамер. URL: <https://videoglaz.ru/blog/ugol-obzoravideokamery>.

4. ASPP calculator. URL: <https://calculator.academy/arc-seconds-per-pixelcalculator/>

5. Talat Ozyagcilar. Implementing a Tilt-compensated eCompass using accelerometr and magnetometr sensors // Freescale Semiconductor, Inc. 2012. AN4248.

## **ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ**

*А.А. Бакулин, Р.А. Бабарыкин, 11 класс,  
МАОУ «СОШ № 7 им. Н.Г. БАРЫШЕВА», г. Колпашино*

*Руководители: Л.В. Чипизубова, педагог дополнительного  
образования,*

*Т.М. Николаевич, учитель ОБЗР МАОУ «СОШ № 7  
им. Н.Г. БАРЫШЕВА»*

Проект направлен на создание VR-тренажера для отработки навыков безопасного поведения при аварии с выбросами радиоактивных веществ. В наше время довольно часто происходят чрезвычайные ситуации, которые влекут за собой огромное количество жертв. При нарушении нормальных условий жизнедеятельности на объекте или на определённой территории, вызванных радиационной аварией, люди не имеют чёткого плана действий. Для того чтобы уменьшить количество жертв на территории, где произошла радиационная авария, люди должны точно понимать, что нужно делать.

*Ключевые слова:* VR-тренажер, VR-приложение, радиация.

*Цель работы:* создание программы-тренажера для отработки навыков безопасного поведения при аварии с выбросами радиоактивных веществ.

*Задачи:* изучить информацию о чрезвычайных ситуациях; определить, какие действия следует совершать при радиационной аварии; разработать методические рекомендации безопасного поведения при аварии с выбросами радиоактивных веществ;

на основе полученной информации создать программу-тренажер в виртуальной реальности.

*Актуальность.* Ядерная энергия является одной из самых распространённых источников электричества в связи с экологичностью и огромной выработкой. Несмотря на все средства предосторожности, есть вероятность возникновения радиационной аварии.

Практическая значимость заключается в том, что нашу программу можно использовать уже сейчас для обучения школьников на уроках ОБЗР.

На сегодняшний день в мире существуют более 400 атомных энергоблоков, которые успешно эксплуатируются. Однако есть один существенный минус – наличие радиационно-опасных объектов (РОО). К ним можно отнести: атомные электростанции, предприятия, которые занимаются изготовлением ядерного топлива, учреждения, которые имеют ядерные стенды, транспортные энергетические ядерные установки и отдельные военные объекты.

На РОО особое внимание необходимо уделять технике безопасности. При авариях на РОО происходит радиоактивное заражение местности.

Виртуальная реальность используется, чтобы помочь учащимся развивать навыки без реальных последствий неудачи, особенно это полезно в сферах, где речь идет о жизни или смерти. Для создания своего тренажера мы выбрали VR-программу Varwin, в которой используется язык программирования Blockly.

Наша программа содержит в себе 3 основных локации: демонстрация безопасного поведения, тестирование, завершение тестирования.

Мы полностью достигли своей цели. Создали удобную и эффективную обучающую VR-программу по правилам поведения при радиационной аварии, чтобы сделать обучение доступным и увлекательным для широкой аудитории.

## ЛИТЕРАТУРА

1. МЧС России [Электронный ресурс]. URL: <https://mchs.gov.ru> (дата обращения: 12.11.2024).

2. Виртуальная реальность в школе с Varwin [Электронный ресурс].  
URL: <https://gramat.ru/blog/virtualnaya-realnost-v-shkole-s-varwin?ysclid=lrq3k8xhna456980259> (дата обращения: 15.11.2024).

## **СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ТЕСТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ШКОЛЬНИКОВ 14 ЛЕТ**

***А.А. Жура, 9 класс, МАОУ «СОШ № 7  
им. Н.Г. БАРЫШЕВА», г. Колпашево***

*Руководитель Л.В. Чипизубова,  
педагог дополнительного образования  
МАОУ «СОШ № 7 им. Н.Г. БАРЫШЕВА»*

Проект направлен на создание электронного теста для определения познавательных способностей у школьников 14 лет. Познавательная деятельность человека представляет собой весьма сложный процесс взаимодействия внешних и внутренних условий. Подростковый и старший школьный возраст – благоприятный период для развития психических познавательных процессов. Психологи школы пытаются выявлять проблемы у детей и помогать им в обучении, но компьютерные тесты определяют различные способности, поэтому они хотели бы иметь свой электронный тест для определения познавательных способностей. Психологи обратились к нам с просьбой создать электронный тест на основе ШТУРа, который бы решал проблемы, возникающие у них при использовании печатной версии.

*Ключевые слова:* познавательные способности, тестирование, ШТУР.

*Цель работы:* создание электронного теста для определения познавательных способностей у школьников 14 лет, содержащего субтесты, дающего уровень познавательных способностей у школьников 14 лет в процентном выражении.

*Задачи:* выбрать среду разработки для создания теста; согласовать вопросы для теста и оценку выполнения заданий с психологами; написать программу для электронного теста; протестировать программу на учащихся в присутствии психолога; внести корректировки в текст программы.

*Актуальность.* Познавательные способности включают в себя: память, внимание, мышление [1]. Все эти компоненты взаимосвязаны и оказывают большое влияние на процесс обучения, особенно при подготовке к сдаче ОГЭ.

Практическая значимость заключается в том, что тест сразу можно использовать психологами для диагностики и они взяли его на вооружение.

Мы проанализировали аналоги теста ШТУР и выявили у них ряд недостатков.

По рекомендации психологов, основанной на их многолетнем опыте, мы решили обработать 4 субтеста из ШТУРа [2], количество заданий также было уменьшено до 10 в каждом субтесте.

Мы написали основной код программы на языке HTML+JavaScript, отладили его. Во время тестирования перед началом каждого субтеста появляется пояснительный текст

Для тестирования мы с психологами взяли всю параллель восьмых классов, 100 человек. Психологи сделали вывод, что результаты электронного теста совпадают с их результатами диагностики, которые они проводили ранее, наблюдая детей с первого по седьмой класс.

Мы полностью выполнили поставленную цель – создали электронный тест для определения познавательных способностей. Для этого мы решили все задачи и добились объективных результатов, которые одобрили психологи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Комплекс диагностических методик по исследованию познавательных процессов школьников 11-14 лет [Электронный ресурс]. URL: <https://multiurok.ru/files/kompleks-diagnosticheskikh-metodik-po-issledovan-1.html> (дата обращения: 12.11.2024).

2. Школьный тест умственного развития, ШТУР-2 [Электронный ресурс]. URL: <https://psytests.org/result?v=shtAzMXNet1PZB&f=DzzRvzzTrBrwhuDfsvvk1N> (дата обращения: 15.11.2024).

## **ДОСТАВКА ГРУЗОВ В ТРУДНОДОСТУПНЫЕ РАЙОНЫ НАШЕЙ МЕСТНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

*А.А. Павлов, Н.А. Панов, 6 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 7 им. Н. Г. Барышева», г. Колпашево*

*Научный руководитель М.К. Брагина, педагог дополнительного образования, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 7 им. Н. Г. Барышева», г. Колпашево*

Многие российские территории относятся к категориям труднодоступных. Горные местности, непроходимые леса, болота и другие препятствия не позволяют человеку дойти или доехать до некоторых мест нашей страны. Также в таких районах живут люди, которым необходимы товары первой необходимости. В Колпашевском районе очень много труднодоступных населенных пунктов. В этой ситуации может помочь БПЛА (беспилотный летательный аппарат). Он обладает многими преимуществами в отличие, даже, от самолета и вертолета. Он с легкостью может доставить необходимый груз.

*Ключевые слова:* БПЛА (беспилотный летательный аппарат), квадрокоптер.

*Цель проекта:* разработка и создание цифровой платформы для службы доставки товара беспилотными летательными аппаратами в удаленные районы нашей местности.

*Задачи:*

- 1) изучить карту местности отдаленных поселков нашего Колпашевского района;
- 2) изучить функционал БПЛА;
- 3) изучить и сделать сравнительный анализ стоимости экспресс-доставки товаров в наш район различными каналами;
- 4) разработать прототип сайта и запрограммировать функциональную версию сайта.

## **Преимущества нашего проекта**

1. *Инновационность*: использование новейших технологий для доставки товаров.

2. *Скорость*: быстрая доставка благодаря применению дронов.

3. *Экологичность*: снижение воздействия на окружающую среду.

4. *Удобство*: простота использования и широкий ассортимент товаров.

В результате исследования мы рассмотрели ключевые аспекты преимуществ и возможностей, которые возникают при успешной реализации данного проекта.

1. Социальная значимость

2. Экономические выгоды

3. Экологические преимущества

Удалённость и труднодоступность населённых пунктов Колпашевского района – серьёзная проблема, которая оказывает значительное влияние на повседневную жизнь населения, развитие местной экономики и социальную сферу.

Мы рассчитали закупки дронов для доставки товаров и составили смету. Нами был разработан пошаговый план расчёта закупки дронов. Мы сравнили экспресс-доставки в труднодоступные районы и выявили доставка грузов предложенными компаниями будет очень затратной для людей, проживающих в труднодоступных населённых пунктах Колпашевского района.

Мы разработали онлайн-магазин, который позволит покупателям заказывать товары с быстрой и экологически чистой доставкой посредством дронов.

В результате исследования нами получен следующий продукт – информационный сайт, который позволит оптимально осуществлять доставку грузов.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Беспилотные летательные аппараты / П.П. Афанасьев, И.С. Голубев, В.Н. Новиков, С.Г. Парафесь, М.Д. Пестов, И.К. Туркин. М.: Изд-во МАИ, 2018. 656 с.

2. Глауэрт Г. Основы теории крыльев и винта. М.-Ленинград: Гос. науч.-техн. изд-во, 1991.

3. Turbo Ace Matrix: качественный профессиональный квадрокоптер за умеренную цену. URL: <https://quadrocoptery.ru/turbo-ace-matrix-review/>

4. Как устроен дрон? URL: <https://iot.ru/gadzhety/kak-ustroen-dron.>

5. Купить грузовой дрон. URL: <https://mydrone.ru/kupit/spec.-resheniya/gruzovye/>

6. Карта. URL: <https://gurumaps.app/>

## **«ПРИЛОЖЕНИЕ-СКОРАЯ ПОМОЩЬ: АЛГОРИТМ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ИНСУЛЬТЕ»**

***Л.Ю. Пантюхина, 10 класс, МАОУ «Подгорнская СОШ»,  
А.А. Остердак, 10 класс, МАОУ «Подгорнская СОШ»,  
Томская область, Чаинский район, с. Подгорное,  
ludapantyukhina@gmail.com***

*Руководитель Р.Р. Шулякова, педагог  
дополнительного образования,  
Детский технопарк «Кванториум»*

Создание приложения с алгоритмом первой помощи при инсульте решает проблему недостатка знаний о действиях в таких ситуациях. Данное приложение обучит пользователей распознавать симптомы инсульта и предоставит необходимые шаги для оказания первой помощи.

Возраст является одним из факторов, увеличивающих риск инсульта. Статистические данные показывают, что инсульт чаще возникает у мужчин старше 55 лет и женщин старше 65 лет, но также наблюдается рост случаев инсульта среди молодежи. Понимание признаков инсульта и быстрая реакция могут спасти жизнь. Освоив основные принципы первой помощи через наше приложение, пользователи смогут уверенно действовать в экстренных ситуациях. Мы стремимся сделать знания о первой помощи доступными для всех.

*Цель работы:* создание приложение для ознакомления с алгоритмом первой помощи при инсульте.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- собрать информацию об этапах первой помощи при инсульте;
- создать эскиз;
- создать 3D-модели;
- сгенерировать изображения;
- разработать алгоритм: понимание того, как пользователь будет взаимодействовать с приложением;
- создать приложение (рис. 1);
- распространить приложение.

Целевой аудиторией могут являться любые заинтересованные лица, такие как партнеры, заказчики проекта, медицинские учреждения и организации. Они могут заинтересоваться разработкой приложения для обучения широкой аудитории о первой помощи при инсульте. Сюда также относятся образовательные учреждения и тренинговые центры.



Рис. 1. Интерфейс приложения

На данный момент разработаны 3D-модели и изображения для представления алгоритма первой помощи при инсульте. Активно ведется работа над созданием PWA-приложения, а также ищутся пути его функционирования без интернета. Приложение будет опубликовано на различных платформах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Амосов В.Н., Смирнова М.В. Инсульт. Симптомы, первая помощь, методы восстановления. СПб.: Изд-во Вектор, 2013.
2. Признаки инсульта и оказание первой помощи. URL: [https://priority03.ru/247\\_priznaki\\_insulta\\_i\\_okazanie\\_pervoy\\_pomoschi](https://priority03.ru/247_priznaki_insulta_i_okazanie_pervoy_pomoschi).

### **ЭНЕРГИЯ СОЛНЦА: НОВЫЙ ПОДХОД К ФОТОГАЛЬВАНИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛАМ**

***С.И. Дмитриева, 11 класс, В.С. Букреева, 11 класс,  
МАОУ Заозерная СОШ №16 с УИОП, г. Томск***

*Научный руководитель Е.Ю. Федорова, учитель математики,  
МАОУ Заозерная СОШ №16 с УИОП, г. Томск*

Каждый человек хотя бы раз в жизни оплачивал счета. Каждый раз после оплаты счёта за электричество удивляешься: откуда такая сумма. Казалось бы, как можно экономить? Применение фотогальванического материала в примитивной жизни помогает решить эту проблему.

*Ключевые слова:* фотогальванический элемент, солнечная энергия.

Жители домов, окна которых выходят на солнечную сторону, летом испытывают постоянный дискомфорт от быстрого нагревания квартиры. Поэтому многие покупают кондиционер, что приводит к затратам как на сам кондиционер, так и на его установку, электроэнергию. Финансово выгоднее будет приобретение фотогальванический элемент (ФГЭ) на окна, чем кондиционер.

ФГЭ – материал, который представляет собой химическое и физическое явление и характеризуется возникновением электрического тока в веществе под воздействием света. Впервые его наблюдал французский физик А.Э. Беккерель в 1839 году.

Для максимально эффективного использования солнечной энергии коллекторы должны располагаться в местах непосредственного контакта с солнечными лучами. До сих пор таковыми считались только крыши домов. Новая разработка позволит расширить применение солнечных технологий еще и на поверхности

окон. ФГЭ тонкой пленкой наносится на внешнюю сторону окна и подключается к электросети дома. После этого ФГЭ начинает поглощать солнечные лучи и перерабатывать в электроэнергию. При поглощении солнечных лучей энергия накапливается в резерве дома или переходит в нагревание, которое регулируется исходя из комфортной температуры для человека. При включении света, чайника и т.д. энергия берётся из запаса, который накапливается в течение светового дня. Это помогает экономить электроэнергию, ведь электричество берётся из солнечных лучей.

Приведём расчёты и наглядно рассмотрим выгоду от ФГЭ для однокомнатной квартиры в г. Томске (рис. 1). Средняя стоимость кондиционера с установкой на 2024 г. – 55 тыс. руб., ежегодно потребуется дополнительно 16 тыс. руб. (12 тыс. руб. за электроэнергию и 4 тыс. руб. на обслуживание). При использовании ФГЭ дополнительного обслуживания не требуется, материал и покрытие обойдутся в 72.160 руб.

	Кондиционер	«Элемент будущего»
Установка	55.000 руб.	72.160 руб.
1 год	55.000 руб. + 16.000 руб. = 71.000 руб.	72.160 руб. + 0 руб. = 72.160 руб.
2 год	71.000 руб. + 16.000 руб. = 87.000 руб.	72.160 руб. + 0 руб. = 72.160 руб.

Рис. 1. Сравнение суммарных расходов

Даже не принимая во внимание тот факт, что тарифы на электроэнергию регулярно повышаются, «элемент будущего» окупится уже на втором году использования. Таким образом, применение ФГЭ может облегчить жизнь людей и экономить их бюджет.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Глазачев А.В., Петрович В.П. Физические основы электроники: конспект лекций. Томск, 2009. 128 с.

2. Павлович В.С. Фотогальванический эффект, полимерные солнечные элементы и их применение [Электронный ресурс]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/349483504\\_Fotogalvaniceskij\\_effekt\\_polimernye\\_solnecnye\\_elementy\\_i\\_ih\\_primenenie](https://www.researchgate.net/publication/349483504_Fotogalvaniceskij_effekt_polimernye_solnecnye_elementy_i_ih_primenenie).

3. Громов К. Принцип работы солнечной батареи и ее разновидности. URL: <https://m-strana.ru/articles/printsip-raboty-solnechnoy-batarei/>

УДК 378.147

## СМЫСЛОВОЕ ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

*А.А. Абрамович, С.А. Липин, учащиеся*

*Руководитель А.И. Шапошников, учитель,  
г. Томск, СШ №70, [albertelena@mail.ru](mailto:albertelena@mail.ru)*

Рассматривается возможность составления текстов формулировок и решения геометрических задач, а также пояснительных записок чертежей в альтернативной форме. Дается объяснение причин выбора в пользу такой формы.

*Ключевые слова:* тригонометрический круг, косинус суммы, визуализация.

*Постановка задачи.* Навык чтения чертежей является одной из важных задач, которая ставится ФГОС перед учащимися и учителями. Однако эта задача является, согласно известной классификации [1], трудной. В числе основных трудностей можно указать противоречие, возникающее из-за применения последовательного изложения и потребности цельного восприятия даже при простых построениях. Например, треугольник  $ABC$  должен восприниматься как единая фигура, а указывается поочередным перечислением вершин. С другой стороны, современные средства визуализации позволяют облегчить, а следовательно, и ускорить процессы изложения понимания. Перед учащимися была поставлена задача построить новую технику изложения стандартных школьных тем. Ранее [2] учащимися средней школы № 70 г. Томска были разработаны и представлены на различных конференциях, в том числе и международных, изложения тем синуса суммы двух углов, косинуса суммы двух углов и синуса удвоенного аргумента. В этих же работах обсуждены некоторые теоретические аспекты.

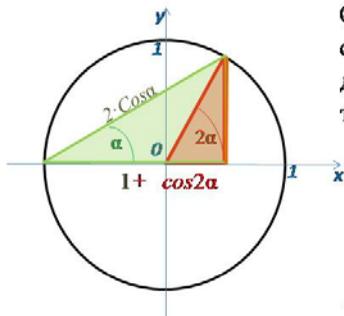
Перед авторами статьи была поставлена задача разобраться с уже имеющимися работами. Найти недостающие, с точки

зрения школьной программы, элементы. Заполнить найденные лакуны, то есть построить чертежи и изложить пояснения к ним.

### Результаты работы

Учащимися была избрана тема косинуса удвоенного аргумента и построена визуализация важной формулы на тригонометрическом круге. На рисунке (рис. 1) представлен заключительный слайд из презентации Текст, соответствующий смыслу написанного. Как видно из текста: «Оранжевый горизонтальный отрезок является катетом сразу в двух прямоугольных треугольниках: в зеленом треугольнике с гипотенузой  $2\cos\alpha$ , где этот катет – прилежащий к углу  $\alpha$ , и поэтому он численно равен  $2\cos\alpha \cdot \cos\alpha$ , и в красном треугольнике с единичной гипотенузой, где этот катет – прилежащий к углу  $2\alpha$ , и поэтому он численно равен  $\cos 2\alpha$ », является математически абсолютно корректным доказательством, хотя и не содержит привычных штампов типа «сторона  $AC$  в треугольнике  $ABC$ ».

$$1 + \cos 2\alpha = 2 \cdot \cos^2 \alpha$$



Оранжевый горизонтальный отрезок является катетом сразу в двух прямоугольных треугольниках:

в зеленом треугольнике с гипотенузой  $2 \cdot \cos\alpha$ , где этот катет- прилежащий к углу  $\alpha$ , и поэтому он численно равен  $2 \cdot \cos\alpha \cdot \cos\alpha$

и в красном треугольнике с единичной гипотенузой, где этот катет- прилежащий к углу  $2\alpha$ , и поэтому он численно равен  $\cos 2\alpha$

Рис. 1. Заключительный слайд презентации, созданной авторами

### Анализ полученных результатов

В работе над поставленной задачей учащиеся проявили большую заинтересованность и самостоятельность. Презентация во-

шла в коллекцию школьной электронной библиотеки, а сами учащиеся хорошо поняли и освоили оба способа изложения пояснительной записки к чертежам. Это, несомненно, поможет им при составлении либо изучении инструкций и технической документации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа. 3-е изд., испр. и доп. Томск : НТЛ, 2001.

2. Дубоделов С.И., Лебедев А.М., Шапошников А.И. Реализация проектно-исследовательской деятельности учащихся путем рассмотрения тригонометрических формул на единичном круге // Инновационные подходы в образовании: научно-методический семинар, 30 марта 2023 г. / под общ. ред. А.Л. Цынцарь, Е.В. Гатанюк. Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2023. 256 с. (электронное издание). URL: <http://www.bpfpgu.ru/uploads/nr/sbornik30-03-2023.pdf>.

3. Дубоделов С.И., Торопов Т.М., Шапошников А.И. Разработка межпредметной связи русского языка и геометрии путем смыслового чтения чертежей // Актуальные вопросы физики и техники : сб. XII Республиканской научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Максименко Николая Васильевича (Гомель, 20 апреля 2023 г.) / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол.: Д.Л. Коваленко (гл. ред.) [и др.]. Электронные текстовые данные (12,9 МБ). Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2023. URL: <http://conference.gsu.by> <https://elib.gsu.by/handle/123456789/62099>.

4. Дубоделов С.И., Петков А.С., Шапошников А.И. Применение деятельностного подхода в обучении путем визуализации на тригонометрическом круге разложения косинуса суммы // Научная молодежь: приоритеты мировой науки в XXI веке: сб. материалов VIII Открытой научно-практической конференции / под общ. ред. Н.И. Пантыкиной ; ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ». Луганск : Книта, 2023. 296 с.

5. Некоторые приёмы использования информационно-коммуникационных технологий и организации проектной деятельности учащихся при обучении математике / С.И. Дубоделов, А.М. Лебедев, А.С. Петков, Т.М. Торопов, С.С. Тетерников // Инновационные подходы к обучению физике, математике, информатике : материалы Междунар. студ. науч.-практ. конф., Минск, 18 апреля 2023 г. / Белорус. гос. пед. ун-т ; редкол.: С.И. Василец [и др.]. Минск, 2023. С. 143–147. URL: <https://elib.bspu.by/handle/doc/60686>.

## РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

*А. Алешкин, 9 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение лицей № 7, г. Томск*

*Руководитель Г.А. Василенко, учитель физики*

При словах «реактивное движение» на ум приходят космические ракеты и сверхзвуковые самолёты. Между тем реактивное движение придумал не человек. Как и многое другое, реактивное движение человек увидел в природе, смог понять его и применить в своих целях – изобретении космических кораблей.

С древних времен различные ученые наблюдали явления реактивного движения в природе, так раньше всех о нем писал древнегреческий математик и механик Герон. Пробразом современных реактивных двигателей можно считать шар Герона.

Ученик в работе провел опыты, демонстрирующие реактивное движение. Если обычный воздушный шарик надуть воздухом и, не завязывая, отпустить в полет, он будет стремительно лететь, пока у него не израсходуется запас воздуха. Если человек сначала держит бутылку с водой, находясь на скейте, потом бросает бутылку в одну сторону, а сама откатывается в другую сторону.

По схожести с шариком принципу движется и ракета, которая на огромной скорости выбрасывает часть своей массы (газы) в одну сторону, при этом сама ракета движется в противоположном направлении.

Объясняется процесс реактивного движения законом сохранения импульса. Когда ракета находится в состоянии покоя, ее импульс и скорость равны нулю. Когда же из нее начинает выбрасываться реактивная струя, то оставшая часть согласно закону сохранения импульса должна приобрести такую скорость, при которой суммарный импульс будет по-прежнему равен нулю. Согласно закону сохранения импульса: импульс вырывающихся газов равен импульсу ракеты.

Ученик изготовил модель катера, движущегося по принципу реактивного движения. Корпус вырезан из вспененного пластика. Имеется маленький котел с водой. Котёл сделан из скорлупы куриного яйца. Перед пуском котел необходимо наполнить водой. Для этого в одно из отверстий заливаем шприцом воду. Закопав воском одно отверстие в яйце. Под яйцо кладём сухой

спирт и поджигаем. Через две-три минуты, когда вода в яйце закипит, «мотор» заработает и катер быстро начнёт двигаться.

Реактивное движение – движение, которое возникает у тела, когда оно отбрасывает от себя некоторую массу, и связанное с тем, что при этом тело само отталкивается от отбрасываемой массы. Другими словами, движение тела, которое возникает при отделении с определённой скоростью какой-либо его части, называется реактивным.

Устройство реактивного двигателя может быть разным в зависимости от его размера и назначения. Но, так или иначе, в каждом из них есть запас топлива, камера, для сгорания топлива, сопло, задача которого ускорять реактивную струю.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Реактивное движение. Значение работ К.Э. Циолковского. URL: <https://interneturok.ru/lesson/physics/9-klass/zakony-vzaimodejstviya-i-dvizheniya-tel/reaktivnoe-dvizhenie-znachenie-rabot-k-e-tsiolkovskogo>, свободный доступ.

2. Реактивное движение в природе и технике. URL: <https://www.poznavayka.org/fizika/reaktivnoe-dvizhenie-v-prirode-i-tehnike/>, свободный доступ.

## РАЗРАБОТКА ВЫСОКОТОЧНОГО ПОЗИЦИОНЕРА ДЛЯ ЦЕНТРИРОВАНИЯ ОПТОВОЛОКНА

*А.А. Бахмутов, 10 класс, МБОУ Лицей при ТПУ, г. Томск*

*Руководитель Н.В. Неделькин, вед. инженер Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения РАН*

Волоконно-оптические линии связи играют важную роль в современном обществе. В России проложено примерно около 100 000 км оптических кабелей, используемых в различных сетях связи [1].

Монтаж и эксплуатация оптоволоконных линий нуждается в различных приспособлениях для производства этих работ. Одним из таких приспособлений являются позиционеры [2].

Созданные у нас и за рубежом позиционеры, как правило, недостаточной точности или дорогостоящие устройства. Учитывая

все недостатки, нами была поставлена *цель*: создать позиционер с высокой плавностью перестройки и достаточным диапазоном для оптического волокна диаметром рабочей апертуры до 6 мкм.

Для достижения цели поставлены следующие *задачи*:

1. Изучить технические требования к позиционеру.
2. Создать структурную схему устройства.
3. Разработать 3D-модель позиционера в программе «КОМПАС 3D».

Предлагаемая схема позиционера представлена на рис. 1. Средняя пластина опирается на два шарика, установленных на основании соосно оси оптоволокну, и микровинт 2, который опирается на основание. Верхняя пластина также опирается на два шарика, установленных на средней пластине соосно оси оптоволокну и микровинт 1, который опирается на среднюю пластину. В фиксаторе, закреплённом на верхней пластине, установлено оптоволокну в ортогональной к оси плоскости в точке пересечения осей вращения пластин.

### Работа устройства

Микровинтом 2 осуществляется совместный поворот средней и верхней пластины с осью вращения на нижних шариках, при этом ось оптоволокну смещается в вертикальной плоскости. Микровинтом 1 осуществляется поворот верхней пластины с осью вращения на верхних шариках, при этом ось оптоволокну смещается в горизонтальной плоскости.

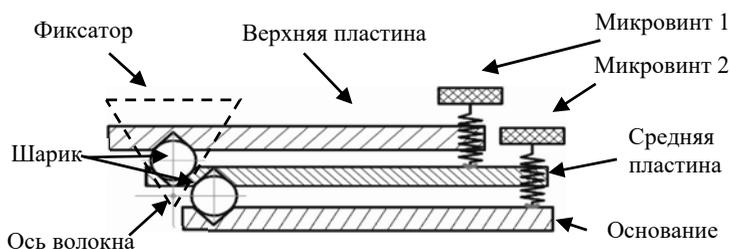


Рис. 1. Структурная схема устройства позиционера

Была разработана 3D-модель в программе «КОМПАС 3D» (рис. 2).

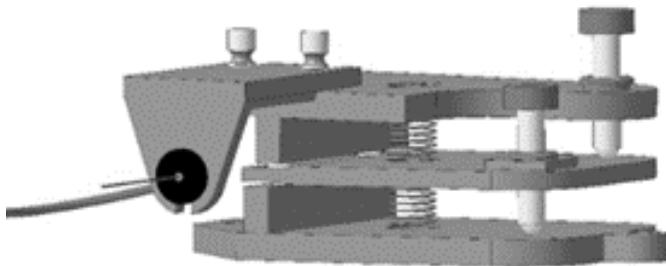


Рис. 2. 3D-модель высокоточного позиционера

Предлагаемый позиционер с ручной регулировкой обеспечивает пользователю точность и удобство изменения положения оптических компонентов или других элементов в зависимости от выполнения различных задач.

К достоинствам нашего высокоточного позиционера можно отнести простоту конструкции, использование отечественных комплектующих, отсутствие блоков управления, отсутствие элементов точной механики, малые габариты и низкую себестоимость.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Скляров О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие для СПО. СПб.: Лань, 2021. 268 с.
2. Портнов Э.Л. Оптические кабели связи и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи. М.: Горячая линия - Телеком, 2007. 464 с.

## ЗВУК. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА

*И. Безденежных, 9 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Лицей № 7, г. Томск*

*Руководитель Г.А. Василенко, учитель физики*

Мы живём в мире звуков. Все звуки, которые нас окружают, возникают благодаря колебаниям предметов. Звуки вызываются звуковыми волнами. Они не видны глазу, но уши различают их.

Когда предмет вибрирует, он приводит в движение воздух вокруг себя. Эти колебания передаются по воздуху и достигают наших ушей, поэтому мы слышим звук. Гитарная струна вибрирует, когда её дёрнуть. Если подуть в кларнет, то воздух внутри него придёт в движение и особая мембрана, называемая тростью, будет издавать звук.

Звуки перемещаются в виде волн. Звуковые волны достигают наших ушей, и мы слышим звук.

Ученик в своей работе провел эксперименты, доказывающие, что звук является механической волной и по определению скорости звука в воздухе.

*Цель исследования:* с помощью метода, основанного на свойствах стоячих волн, определить скорость звука в воздухе.

*Оборудование:* два микрофона, звуковой генератор, устройство для измерения разницы во времени (специализированная программа на компьютере), линейка для измерения расстояния между микрофонами.

Для экспериментального определения длины звуковой волны и расчета скорости звука в данной работе используется метод стоячих волн. Стоячая звуковая волна образуется в результате наложения двух бегущих волн, которые распространятся навстречу друг другу и имеют одинаковые амплитуды и частоты.

Очень важно, что стоячая волна возникает лишь в случае когерентности встречных волн, то есть когда в каждой точке пространства, где волны распространяются, имеется определенная, не зависящая от времени разность их фаз.

Ученик определил скорость звука экспериментально, а затем рассчитал скорость звука теоретически по формуле

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{\mu}}$$

После сравнения теоретического и экспериментального значений скорости звука ученик пришел к выводу, что полученный результат оказался достаточно достоверным.

## ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*М.С. Беляева, 6 класс, МАОУ Заозерная СОШ №16 с УИОП,  
г. Томска*

*Научный руководитель Е.Ю. Федорова, учитель математики,  
МАОУ Заозерная СОШ №16 с УИОП, г. Томск*

Рассматриваются вопросы использования солнечной энергии в аграрном секторе. Приведены примеры использования солнечных панелей в сельском хозяйстве. В практической части работы описан макет теплицы, оборудованный солнечными панелями. В заключении приведены основные выводы и результаты.

*Ключевые слова:* солнечная энергия, солнечная панель.

Сельское хозяйство остается одним из ключевых секторов мировой экономики, обеспечивая продовольственную безопасность и занятость миллионов людей по всему миру. Однако в условиях постоянно растущего населения планеты и ограниченности природных ресурсов, изменения климата, ухудшения качества почв и воды, а также необходимости сокращения вредных выбросов в атмосферу требуется поиск новых решений агропромышленного производства. Ассамблеей ООН в 2015 году принята повестка в области устойчивого развития, в которой цель «Ликвидация голода» принята как приоритетная. Центральным элементом для борьбы с голодом является сельскохозяйственный сектор. Для этого необходимы новые решения и подходы ведения сельского хозяйства. Солнечная энергия представляет собой одно из наиболее перспективных направлений. Благодаря своей доступности, возобновляемости и экологичности, солнечная энергия имеет потенциал стать основой для развития зеленого сельского хозяйства нового поколения. Применение солнечных технологий в агропромышленном секторе не только способствует снижению затрат на электроэнергию и углеродных выбросов, но и повышает устойчивость агрохозяйств к колебаниям цен на энергоресурсы, тем самым укрепляя продовольственную безопасность.

*Целью* настоящей работы являлось исследование способов применения солнечной энергии в сельском хозяйстве и раз-

работка макета теплицы с системой дополнительного освещения и обогрева от солнечной панели.

Солнечную энергию люди начали использовать с древних времен [1–3]. В основном при этом использовалась тепловая энергия солнца [2]. С изобретением солнечных панелей началась новая эра использования энергии Солнца. Люди научились преобразовывать солнечную энергию в электрическую, а значит, солнечный свет можно использовать для работы любых электрических приборов.

В агропромышленном секторе солнечные панели могут использоваться для обеспечения энергией фермерских домов, хозяйственных построек, систем искусственного освещения для растений, а также для питания систем полива сельскохозяйственных угодий, для забора воды из колодцев, рек или водохранилищ. Также можно использовать солнечные водонагреватели для нагрева воды для различных нужд в сельском хозяйстве, включая полив, уход за животными и обогрев помещений.

В практической части создан макет теплицы с солнечными панелями. На крыше макета установлена солнечная панель, с помощью которой солнечная энергия преобразуется в электрическую энергию, которая накапливается в аккумуляторной батарее. Для освещения макета дома используются светодиодные лампы.

В результате выполненной работы можно сделать следующий **вывод**: использование солнечной энергии позволяет снизить затраты на электроэнергию, уменьшить углеродный след, обеспечить независимость аграрного сектора от колебаний цен на энергоресурсы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Планета Земля : науч.-популярное издание для детей / Г.С. Аняньев, А.М. Берлянт [и др.]. М.: РОСМЭН, 2014. 96 с.
2. Колтун М.М. Солнце и человечество. М.: Наука, 1981.
3. Энциклопедия для детей. Астрономия. М.: Аванта, 1997.

## **ПСИХОФИЗИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ЧЕЛОВЕКА НА RGB-ОСВЕЩЕНИЕ**

*В.Е. Герасименко, ученик*

*Научный руководитель С.Б. Туранов, канд. техн. наук,  
доцент Ом ИШНПТ ТПУ*

*Проект ГПО КАФ – Психофизическая реакция человека  
на RGB-освещение*

Согласно статистике Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [1] более 450 миллионов человек во всем мире страдают от психических расстройств, а стресс и эмоциональное выгорание становятся одними из ключевых факторов снижения качества жизни. В России, по данным Министерства здравоохранения РФ, в последние годы наблюдается рост числа обращений за психологической помощью, что свидетельствует о необходимости поиска новых методов профилактики и коррекции эмоциональных состояний. Национальные проекты РФ, такие как «Демография» и «Здравоохранение», направлены на создание комфортной среды для жизни и работы, что включает в себя не только физическое, но и психическое благополучие граждан. Особенно актуальны эти вопросы среди подростков, для которых важно их психоэмоциональное состояние. Достаточно частой проблемой для них являются проблемы как раз с психологическим и эмоциональным состоянием – это депрессия, тревожность, СДВГ, стресс и похожие [1].

Влияние на психоэмоциональное состояние человека, кроме внешних факторов, оказывают погода (метеочувствительность), физическое здоровье человека [2, 3], а также свет.

Помимо того, что большую часть информации об окружающем мире мы получаем с помощью света, он оказывает сильное влияние на наш организм. Солнечный цикл – самый лучший пример такого влияния. Влияние солнечного цикла можно описать так: свет разной температуры словно «переключает» наш режим. К полудню, при ясной погоде, в спектре естественного света преобладают взбадривающие холодные оттенки, после чего свет становится теплее, успокаивая нервную систему [4]. Такие ритмичные изменения данных процессов, зависящие от смены дня и

ночи, называются циркадными ритмами. Современные исследования доказывают, что освещение может воздействовать на циркадные ритмы [5] и содержание дофамина в организме.

Из вышесказанного можно предположить, что при продолжительном воздействии света какого-либо отдельного цвета изменятся восприятие времени, психофизическая, эмоциональная реакция и когнитивные функции человека. Следовательно, воздействием определённого цветного освещения возможно повлиять на психологические и эмоциональные проблемы, ослабляя или временно убирая их эффекты и симптомы, или даже способствовать их лечению. Однако, несмотря на активный интерес к этому направлению, систематических и достоверных данных пока не существует. Именно поэтому целью данного проекта является исследование влияния RGB-освещения на эмоциональное состояние человека.

#### *Задачи проекта:*

1) изучить отечественную и зарубежную литературу по теме проекта;

2) измерить спектральные характеристики экспериментального облучателя;

3) провести серию экспериментов по оценке эмоционального состояния школьников при разном освещении.

*Материалы и методы исследования.* Испытуемые проходили специальные тесты на проверку когнитивных способностей под разным освещением. Психофизическое состояние оценивалось с помощью нагрудного пульсометра и визуальных наблюдений, а степень эмоциональной усталости с помощью анкет. Для проведения исследования и получения данных о влиянии цветного освещения на человека была разработана экспериментальная осветительная установка, позволяющая изменять длину волны освещения (400–650 нм). В качестве источника света была использована светодиодная лента, в которой сочетаются светодиоды красного (~620 нм), зелёного (~500 нм) и синего (~450 нм) освещения (рис. 1). Во время проведения экспериментов световой прибор устанавливался на высоте 1,5 м от поверхности стола.

Была проведена серия экспериментов, в каждом из которых участники проходили тесты на оценку когнитивных функций под каждым цветом освещения. Задания при каждом тесте давались в

случайном порядке. Перед прохождением теста участники проводили по две минуты в темноте, чтобы расслабить рецепторы глаза. Также перед каждой серией тестов участники заполняли анкету об их самочувствии и эмоциональной усталости. После прохождения тестов участники могли оставить комментарий о своих ощущениях во время теста.

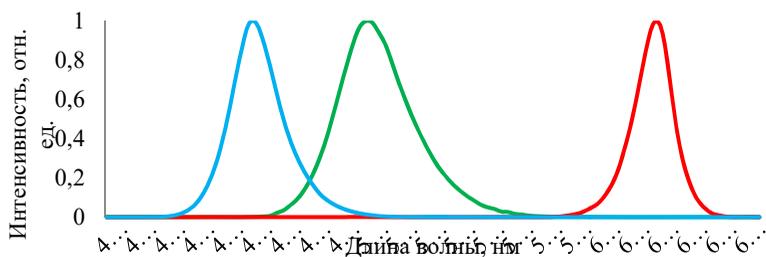


Рис. 1. Экспериментальные режимы освещения

Полученные результаты представлены на рис. 2–4. Видно (рис. 2), что самочувствие участников изменялось в зависимости от цвета освещения.



Рис. 2. Самочувствие участников до начала и после каждого из экспериментов

Наиболее положительное влияние на самочувствие оказало освещение с длиной волны 500 нм (зеленый свет). Участники отмечали улучшение общего состояния и снижение усталости. Освещение с длиной волны 450 нм (синий свет) вызвало неоднозначные реакции: у некоторых участников наблюдалось улучшение самочувствия, в то время как у других – незначительное ухудшение. Освещение с длиной волны 620 нм (красный свет) оказало наименьшее влияние на самочувствие, хотя у некоторых участников наблюдалось небольшое улучшение.

Эмоциональная усталость (рис. 3) участников также варьировалась в зависимости от цвета освещения. Зеленый свет (500 нм) способствовал снижению эмоциональной усталости, что может быть связано с его успокаивающим эффектом. Синий свет (450 нм) вызвал увеличение эмоциональной усталости у большинства участников, что может быть связано с его стимулирующим воздействием на нервную систему. Красный свет (620 нм) оказал минимальное влияние на эмоциональную усталость, хотя у некоторых участников наблюдалось небольшое снижение усталости.

Усредненные показатели эмоционального состояния участников демонстрируют (рис. 4), что зеленый свет (500 нм) способствовал повышению уровня спокойствия, удовлетворения и сосредоточенности. Синий свет (450 нм) вызвал увеличение тревожности и снижение уровня спокойствия, что может быть связано с его стимулирующим эффектом. Красный свет (620 нм) оказал незначительное влияние на эмоциональное состояние, хотя у некоторых участников наблюдалось повышение уровня энергии и интереса.

Результаты показали, что разный цвет освещения действительно влияет на эмоциональное состояние, усталость и самочувствие, т. е. психоэмоциональную реакцию человека. Зеленый свет (500 нм) снижает усталость и повышает спокойствие, синий свет (450 нм) увеличивает тревожность, но может стимулировать внимание, а красный свет (620 нм) оказывает минимальное влияние, хотя у некоторых повышает энергию. При этом были отмечены индивидуальные реакции, что говорит о необходимости создания адаптивной системы освещения, которая изменяла бы свои параметры в зависимости от реакции человека.

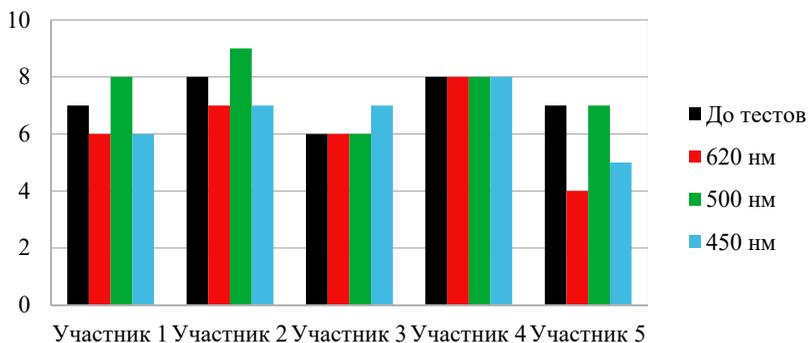
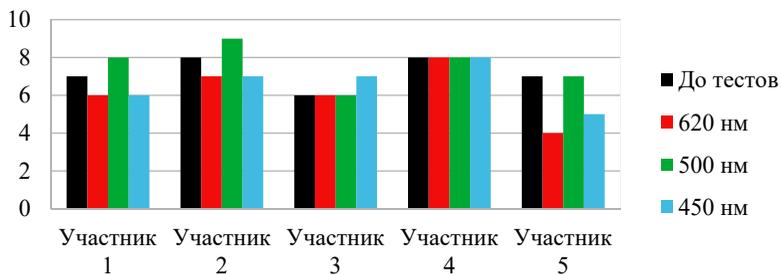


Рис. 3. Эмоциональная усталость участников до начала и после каждого из экспериментов

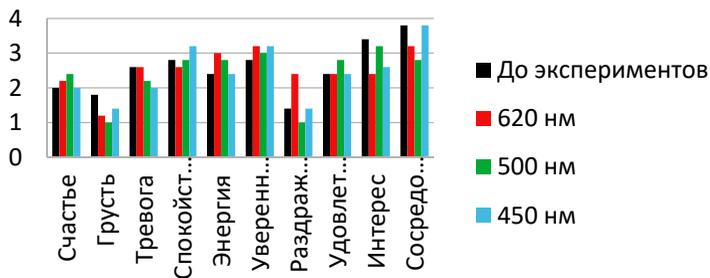


Рис. 4. Усреднённые показатели эмоционального состояния участников до начала и после каждого из экспериментов

Из полученных результатов можно сделать вывод, что при СДВГ, тревожности и стрессе помогает зелёное и синее освещение: успокоить нервную систему и повысить концентрацию, а

при депрессии может помочь красное: повысится активность, а следовательно, и желание заниматься делом.

Для уточнения результатов, набора статистики и более глубокого понимания влияния RGB-освещения на психоэмоциональное состояние человека необходимы дополнительные исследования с большим количеством участников и более длительным периодом воздействия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ВОЗ: Психическое здоровье подростков. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health> (дата обращения: 14.3.2025).

2. Влияние сезонных изменений в погоде на эмоциональное состояние. URL: <https://dzhmao.ru/info/articles/vliyanie-sezonnykh-izmeneniy-v-pogode-na-emotsionalnoe-sostoyanie/> (дата обращения: 14.3.2025).

3. Как физическое здоровье влияет на психологическое состояние. URL: <https://www.b17.ru/article/502354/> (дата обращения: 14.3.2025).

4. Биодинамическое освещение. Свет для вашего здоровья. URL: <https://arlight.ru/support/articles/biodinamicheskoe-osveshhenie-svet-dlya-vashego-zdorovya/> (дата обращения: 15.12.2024).

5. Ishihara A., Courville A.B., Chen K.Y. The complex effects of light on metabolism in humans // *Nutrients*. 2023. Vol. 15 (6). P. 1391.

## ВЛИЯНИЕ ЦВЕТНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ЧСС И ЭМОЦИОНАЛЬНУЮ РЕАКЦИЮ ЧЕЛОВЕКА

*В.Е. Герасименко, 10 класс, МБОУ Лицей при ТПУ,  
г. Томск, gvhimik@gmail.com*

*Научный руководитель С.Б. Туранов, канд. техн. наук,  
доцент ОМ ИШНПТ ТПУ*

Рассматриваются особенности влияния RGB-освещения на психоэмоциональное состояние человека.

*Ключевые слова:* циркадные ритмы, биодинамическое освещение, психофизиологическая реакция.

Эмоциональные расстройства, затрагивают более 450 миллионов человек по всему миру ежегодно [1]. Это говорит о необходимости разработки новых методов их профилактики, одним из

которых является светотерапия [2]. Свет оказывает всестороннее воздействие на человека: регулирует циркадные ритмы, выработку гормонов и настроение. В связи с этим *цель* данной работы заключается в исследовании воздействия RGB-освещения на эмоциональное состояние человека.

Испытуемые проходили специальные тесты на оценку психофизиологической реакции на свет. У испытуемых в процессе эксперимента измерялась частота сердечных сокращений (ЧСС). Эмоциональный отклик оценивался при помощи анкет. В качестве экспериментальных излучателей были выбраны светодиодные ленты (синяя, зеленая, красная).

Анализируя изменение ЧСС участников (рис. 1), было замечено, что при красном освещении увеличивался средний пульс участника в течении эксперимента, а при зеленом, наоборот, снижался. При синем освещении изменения были незначительны. При этом при зеленом освещении участники указывали на снижение усталости и увеличении спокойствия. При синем повышались уверенность в результате и сосредоточенность, но и тревожность. Красный свет повышал уровень счастья и энергии. Хотя были и индивидуальные реакции (рис. 2).

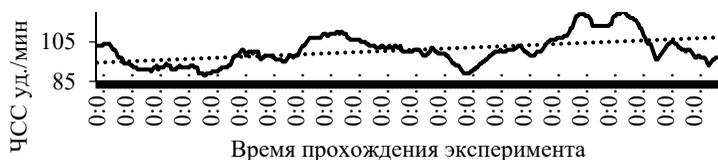


Рис. 1. Изменение ЧСС участника эксперимента

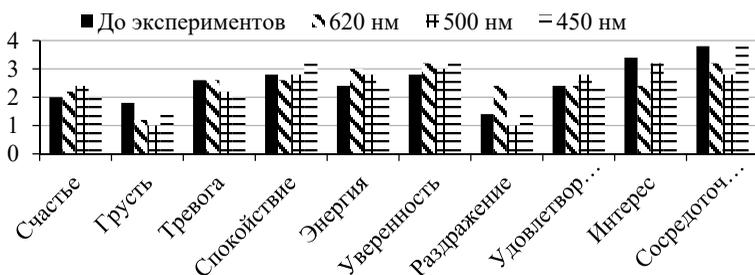


Рис. 2. Эмоциональная реакция участников

Результаты показали, что свет влияет на реакцию человека. Зеленый свет снижает усталость и повышает спокойствие, синий увеличивает тревожность, но может улучшать внимание, а красный повышает энергичность участников. Индивидуальные реакции подчеркивают необходимость создания адаптивной системы освещения и динамических сценариев освещения. Для более глубокого понимания влияния необходимы дополнительные исследования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ВОЗ: Психическое здоровье подростков. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health> (дата обращения: 14.3.2025).

2. Ishihara A., Courville A.B., Chen K.Y. The complex effects of light on metabolism in humans // *Nutrients*. 2023. Vol. 15 (6). P. 1391.

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА В БЫТОВЫХ УСЛОВИЯХ

*А.А. Шишигина, 9 класс, МАОУ «Зональненская СОШ»,  
М.А. Горончко, 9 класс, МАОУ СОШ №47, г. Томск*

*Научные руководители: А.А. Ганьшина, учитель физики  
МАОУ «Зональненская СОШ», Е.Н Барышникова, учитель  
математики ОГБОУ КШИ СКК*

Томская область находится на Западно-Сибирской равнине, где распространены рыхлые породы, представленные в основном пылеватými суглинками. В Томской области расположено самое большое болото в мире. Сезон промерзания почв длится 6 месяцев, в связи с чем процесс промерзания-оттаивания, сопровождающийся текстурно-структурными преобразованиями пылеватоглинистых грунтов, приводит к изменению их физико-механических свойств по сравнению с исходными до промерзания. При использовании сезоннопромерзающего слоя грунта в качестве естественного основания фундаментов необходимо учитывать не только воздействие на них морозного пучения, но и осадок при последующем оттаивании грунтов.

*Актуальность* работы заключается в том, что в Томской области распространено строительство домов под индивидуальное хозяйство без специальной проектировки и укрепления фундаментов оснований под жилые дома. Это требует поиска эффективных альтернатив для улучшения прочности бетона фундаментов подручными средствами.

Выдвинуто предположение, что можно заменить специальные добавки, увеличивающие прочность бетона, альтернативными средствами, доступными в любом хозяйстве.

Изучив информацию в открытых источниках, обозначено, что для армирования бетонной смеси можно использовать в качестве фибры кокосовую скорлупу. Данное направление вызвало особый интерес. В качестве замены кокосовой скорлупе была выбрана вишневая косточка.

Вторым направлением исследования было выбрано армирование бетонной смеси полипропиленовыми фибрами из пищевого пластика. В ходе исследования данный способ был отвергнут в виду неэкологичности производства фибры из полипропиленового пластика в бытовых условиях.

По первому направлению исследования были произведены расчеты необходимого количества вишневых косточек для изготовления фундамента среднестатистического дачного дома. Произведен поиск источника вишневых косточек.

Исходя из полученных фактов, можно предположить, что вишнёвая косточка может стать хорошей заменой фибры и придать те же свойства, что и фибра с кокосовой скорлупой.

## ОТ СТАЛИ ПУТЕЙ В СИНЕВУ БУДУЩЕГО: НОВЫЕ КРЫЛЬЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

*О.Е. Дудка, 10Б класс, Муниципальное автономное  
общеобразовательное учреждение  
Средняя общеобразовательная школа №37*

*Научный руководитель Е.Л. Кукина, учитель физики,  
МАОУ СОШ№37, г. Томск*

Проект исследует технологии поездов на магнитной подушке (maglev) как экологически чистое решение для высокоскоростного транспорта. Он направлен на решение проблем загрязнения окружающей среды, нехватки эффективных межрегиональных перевозок и ограниченной пропускной способности существующих маршрутов.

В рамках проекта планируется изучение систем левитации, оценка энергоэффективности maglev-технологий и сравнительный анализ с традиционными видами транспорта. Целевая аудитория проекта является широкая общественность, включая потенциальных пользователей высокоскоростных маглев-поездов. Реализация содержит исследования и подготовку публикаций. Ожидается, что результаты помогут улучшить высокоскоростное железнодорожное сообщение в России, углубив понимание маглев-технологий и их роли в устойчивом транспорте.

*Ключевые слова:* поезда-maglev, магнитная левитация, система маглев, устойчивый транспорт.

Поезда на магнитной подушке (маглев) – это передовая технология, использующая магнитные поля для левитации, что снижает трение и увеличивает скорость. Существуют два типа маглев-систем: электродинамическая левитация (EDS) и электромагнитная левитация (EMS). EDS требует криогенных систем, а EMS имеет более простую конструкцию, но сложную систему управления. Движение обеспечивается электромагнитными полями с возможностью достижения скоростей до 600 км/ч (рис. 1).

Система EMS использует электромагниты для поддержания поезда на расстоянии 15 мм от рельсов и обеспечивает стабильную левитацию благодаря датчикам, которые корректируют силу тока (рис. 2). EDS – пассивная система левитации маглев-поездов, в которой магнитное поле создает левитацию при опреде-

ленной скорости (рис. 3). Сердцем EDS системы являются сверхпроводящие магниты. Сверхпроводящие магниты – это такие магниты, которые при очень низких температурах теряют электрическое сопротивление и могут проводить электрический ток без потерь.

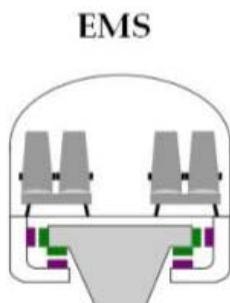


Рис. 1. Системы EMS и EDS

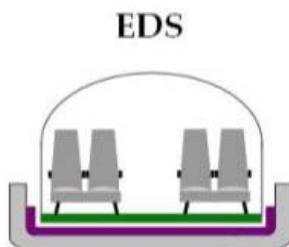


Рис. 2. Устройство EMS

В мире маглев активно развивают Япония, Китай и Германия. В России эксперименты начались в 1977 году, с планами запустить первую трассу в 2025 году.

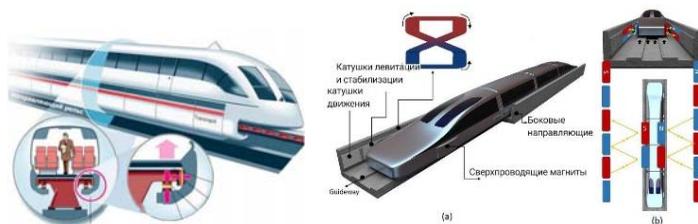


Рис. 3. Устройство EDS

Плюсы интеграции маглев в Россию:

- 1) высокая скорость: сокращает время в пути;
- 2) экологичность: не выделяет выхлопные газы;
- 3) низкие эксплуатационные расходы: меньший износ и затраты на обслуживание;
- 4) комфорт и безопасность: плавное движение и высокий уровень безопасности.

Минусы:

- 1) высокие первоначальные инвестиции: значительные финансовые вложения на строительство;
- 2) необходимость новой инфраструктуры: требуются специализированные пути и станции;
- 3) ограниченная география применения: нерентабельно в малонаселенных и горных регионах;
- 4) сложности с адаптацией технологий: необходимость квалифицированных специалистов и возможные культурные барьеры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тихомирова А.В. Магнитная левитация: Принципы и технологии. М.: Научное издательство, 2018.
2. Иванова И.И., Петрова П.П. Будущее магнитной левитации в городском транспорте // Транспортные технологии. 2021. № 12(3). С. 45–58.
3. Смирнов Д. Перспективы развития маглев в России // Конференция по транспортным технологиям. СПб., 2022.
4. Смирнов Д.А. Эффективность систем маглев в условиях современных мегаполисов // Научный вестник транспорта. 2020. № 5(2). С. 22–30.
5. Кузнецов В.П. Транспортные системы с магнитной левитацией. СПб.: Изд-во политехнического университета, 2019.
6. Национальное управление безопасностью на транспорте (NTSB) – статистика по безопасности различных транспортных средств.
7. Агентство по охране окружающей среды (EPA) – информация о выбросах различных видов транспорта.
8. Wikipedia – статьи о маглев-поездах, высокоскоростных поездах и авиации.

## РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ

*Н.С. Жарков, 9А класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Средняя общеобразовательная школа № 5 им. А.К. Ерохина*

*Научный руководитель С.А. Ревера, учитель физики,  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Средняя общеобразовательная школа № 5 им. А.К. Ерохина,  
г. Томск*

Рассмотрены основные теоретические аспекты реактивного движения, проанализирована история его открытия и изучения российскими и советскими исследователями, изложен алгоритм решения тематической задачи и описан практический опыт современного использования реактивного движения в разных сферах.

*Ключевые слова:* реактивное движение, задачи по физике, флай-бординг.

*Цель* проекта заключается в том, чтобы исследовать принципы реактивного движения и проверить их на практике.

*Задачи проекта:*

- 1) исследовать феномен реактивного движения и подходы к его изучению;
- 2) выделить сферы использования реактивного движения;
- 3) найти безопасный вариант применения реактивного движения на практике;
- 4) подготовить банк задач по этой теме, которые облегчат сдачу ОГЭ по физике.

Что такое реактивное движение? Это движение тела, возникающее благодаря отделению его массы с определенной скоростью относительно его.

*Актуальность* проекта в том, при подготовке к ОГЭ по физике школьники решают задачи по теме «Закон сохранения импульса», которым мало внимания уделяется в рамках школьной программы. Поэтому важно более детально рассмотреть основные аспекты реактивного движения.

### **История развития реактивного движения**

Николай Иванович Кибальчич, являясь осужденным в 1881 году за участие в подготовке убийства Александра 2, в камере

смертников за 10 дней до казни подал администрации тюрьмы записку с описанием своего изобретения (рис. 1). Им был пилотируемый ракетно-летательный аппарат, предназначенный для космических перелетов.

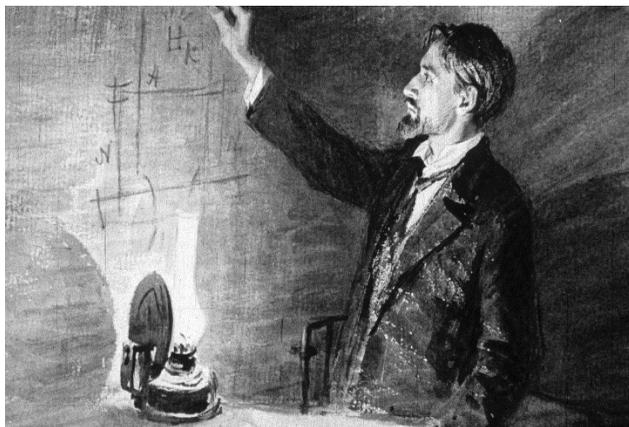


Рис. 1. Н.И. Кибальчич в заключении

Позднее К.Э. Циолковский предложил применять многоступенчатые ракеты, чтобы человечество могло выполнять полеты в космос. Каждая ступень ракеты последовательно увеличивает скорость полета и, выработав свое топливо, отцепляется. Последняя, верхняя ступень достигает в безвоздушном пространстве необходимой космической скорости.

Сергей Павлович Королёв руководил организацией и запуском первого искусственного спутника Земли и корабля, пилотируемого первым космонавтом Юрием Гагариным. 4 октября 1957 года под его руководством на околоземную орбиту выведен первый в истории человечества искусственный спутник Земли. 12 апреля 1961 года Королёв вместе с командой осуществил успешный запуск космического корабля «Восток-1» с космонавтом Юрием Гагариным на борту. С этого полёта началась эра пилотируемой космонавтики.

Реактивное движение кальмаров, осьминогов и каракатиц объясняется тем, что они всасывают и с силой выталкивают из себя воду, за счёт чего движутся.

Реактивное движение ракеты связано с непрерывным уменьшением её массы из-за сгорания топлива и выбрасывания наружу продуктов сгорания. Постепенно масса ракеты уменьшается, и газы, вырывающиеся из неё, увеличивают скорость тела с уменьшающейся массой.

Реактивное движение порой можно увидеть на новый год – это взлёт салютов, а в дачный сезон это движение резинового шланга при включении воды, движение бешеного огурца: при прикосновении с созревшим плодом он отскакивает от плодоножки и через образовавшееся отверстие из плода фонтаном со скоростью до 10 м/с вылетает жидкость с семенами.

Реактивное движение применяют в спорте. Флайборд – это экстремальный вид спорта, позволяющий человеку парить в воздухе, стоя на специальной доске (рис. 2). К ней прикреплён шланг для подачи воды и двигатель. Идея необычного вида спорта принадлежит французскому гонщику Фрэнку Запата, а флайбординг признан официальным видом спорта в 2019 году.



Рис. 2. Флайбординг

Реактивное движение в защите Отечества применялось и раньше, и сейчас. Речь идет о таких истребителях, как СУ-57, СУ-35, СУ-37, системах залпового огня БМ-13 (известна как «Катюша») и Орешник. Современные истребители, в том числе СУ-57, способны без подзаправки преодолевать расстояние до 4300 км. В свою очередь система залпового огня Орешник, способна преодолеть расстояние до 5500 км.

Ракета состоит из рабочего отсека, бака с окислителем, бака с горючим, насосов, камеры сгорания, сопла. Рабочий отсек ракеты делится на космический корабль и приборный отсек. Сопло ракеты необходимо для расширения и разгона продуктов сгорания до высоких сверхзвуковых скоростей. Окислитель ракетного топлива – компонент для реакции горения в ракетном двигателе. Чаще это жидкий кислород, пероксид водорода, тетранитрометан, жидкие фтор и хлор.

До старта ракеты сумма импульсов ракеты и газа равна нулю. После старта ракеты импульс системы должен сохраниться.

Решим задачу (рис. 3).

Мальчик, движущийся на скейтборде со скоростью 0,5 м/с, спрыгивает с него со скоростью, равной 1 м/с и направленной против хода скейтборда. Масса мальчика равна 30 кг, а масса скейтборда 10 кг. С какой скоростью стал двигаться скейтборд после того, как мальчик спрыгнул с него?

<p><b>Дано:</b></p> <p><math>m_1 = 30 \text{ кг}</math>  <math>m_2 = 10 \text{ кг}</math>  <math>V_1 = 0,5 \text{ м/с}</math>  <math>V_2 = 1 \text{ м/с}</math></p> <p><b>Найти:</b>  <math>V_3 = ?</math></p>	<p><b>Решение:</b></p> $V_1 \cdot (m_1 + m_2) = V_3 \cdot m_2 - m_1$ $0,5 \text{ м/с} \cdot (30 \text{ кг} + 10 \text{ кг}) = V_3 \cdot 10 \text{ кг} - 30 \text{ кг}$ $20 \text{ кг} \cdot \text{м/с} + 30 \text{ кг} = V_3 \cdot 10 \text{ кг}$ $V_3 = \frac{50 \text{ кг} \cdot \text{м/с}}{10 \text{ кг}} = 5 \text{ м/с}$ <p><b>Ответ:</b>  <math>V_3 = 5 \text{ м/с}</math></p>
--	---

Рис. 3. Решение задачи

Продемонстрирую реактивное движение на примере полета воздушного шара. Для этого надую шар и закрою выход для воздуха. После того как открою его, шарик начнет стремительное движение благодаря выходящему воздуху.

Продемонстрирую реактивное движение на примере сегнера колеса. Принцип работы: вода поступает сверху в сосуд, соединённый с осью, внизу которого располагаются крестообразные трубки с загнутыми в одну сторону концами. Вода вытекает через них, и получавшаяся сила реакции действует во всех четырёх трубках в одну сторону, вращая колесо.

Демонстрация реактивного движения на примере самодельной ракеты. Я использовал оборудование: вода, пластиковая бутылка, пробка, сода, лимонная кислота. При взаимодействии соды и лимонной кислоты в воде образуется углекислый газ, выталкивающий пробку из бутылки, запуская ракету.

**Заключение.** В ходе анализа научной литературы исследованы основные принципы реактивного движения и сферы его использования. По итогу проведения нескольких опытов реактивное движение использовано на практике.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алые паруса. Проект для одаренных детей. URL: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2022/10/10/reaktivnoe-dvizhenie-v-prirode-i-tehnike>.
2. Википедия, свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Пакетное\\_топливо](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пакетное_топливо).
3. Магия вокруг. URL: <https://magiya-vokrug.ru/jizn-k-e-tsiolkovskogo>.
4. Ответ Mail: как каракатица использует третий закон Ньютона. URL: <https://otvet.mail.ru/question/24060129>.
5. Перышкин А.В., Гутник. Физика Е.М. 9 кл. : учебник. 8-е изд., стер. М.: Просвещение, 2021. 356 с.

## РАВНОВЕСИЕ

*А.С. Клевцов, 9 класс, МАОУ СОШ №5*

*Научный руководитель С.А. Ревера,  
учитель МАОУ СОШ №5, г. Томск*

Всесторонне рассматривается явление равновесия, его разновидности и практическое использование.

*Ключевые слова:* равновесие, момент сил.

**Цель проекта** заключается в том, чтобы изучить феномен равновесия, привести в это состояние несколько объектов на практике.

**Задачи проекта:**

- 1) рассмотреть значение термина «равновесие»;
- 2) выделить основные виды и условия равновесия;
- 3) провести опыты для демонстрации равновесия;

4) подобрать задачи по теме «Равновесие» для подготовки к ОГЭ по физике.

Равновесие – это особое состояние тела в покое или движущегося равномерно, где сумма сил и моментов, действующих на него, равна нулю. Все мы это состояние видим регулярно, сами в нем находимся.

Виды равновесия (рис. 1):

а) неустойчивое – при малом отклонении тела из положения равновесия возникают силы, стремящиеся увеличить его;

б) безразличное – при малом отклонении тело остаётся в равновесии;

в) устойчивое – при малом отклонении тела от положения равновесия возникает сила, стремящаяся вернуть тело в исходное состояние.

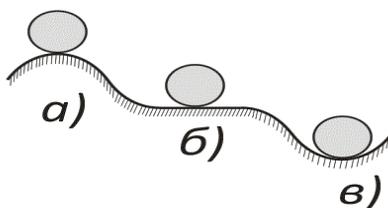


Рис. 1. Виды равновесия

*Статика* – раздел механики, изучающий условия равновесия тел.

Силы, действующие на тело со стороны других тел, называются внешними силами. Силы, с которыми взаимодействуют элементы тела, называются внутренними силами.

Чтобы тело находилось в состоянии равновесия, требуется соблюдать 2 условия.

Во-первых, если тело находится в равновесии, сумма всех сил, приложенных к нему, должна быть равна нулю. Таким образом, получаем формулу на слайде:

$$(F_1+F_2+F_3+\dots=0).$$

Во-вторых, сумма моментов всех внешних сил, действующих на тело относительно любой оси, тоже должна быть равна нулю:

$$(M_1+M_2+M_3+\dots=0).$$

### Учёные, изучавшие статику

Архимед заложил научные основы статики, предложив теорию равновесия рычага и учение о центре тяжести. Вариньон П. изучал геометрическую статику. Лагранж Ж. является основоположником аналитической статики.

### Примеры статического равновесия в жизни

Давайте понаблюдаем за вращением кельтского камня по часовой стрелке и против нее (рис. 2).



Рис. 2. Кельтский камень

Отличия во вращении существенны из-за смещенного центра тяжести.

Для удержания равновесия канатоходец слегка покачивается из стороны в сторону – балансирует. Нередко используется специальный длинный шест: канатоходцу легче удержать свой центр тяжести точно над точкой опоры, держа шест посередине и балансируя им влево-вправо.

### Задачи по теме «Равновесие» в ОГЭ по физике

1. Канатоходец прогибает канат своим весом, равным 588 Н. Определить силу натяжения троса, если угол прогиба 120 градусов.

Кратко записываем условие задачи.

$$F = 588 \text{ Н}$$

$$a = 120$$

$$T - ?$$

Проводим графическое построение. Равнодействующая двух сил  $T$  должна уравновешивать силу  $F$  (рис. 3).

Треугольники, на которые разделился параллелограмм сил, – равносторонние, так как они равнобедренные по построению, а

вектор силы  $F$  делит угол пополам, то есть угол при основании равен 60 градусам. Таким образом, каждая из сил  $T$  равна силе  $F$ .

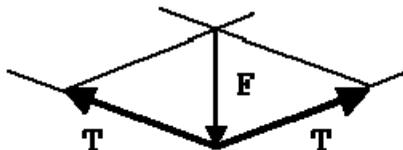


Рис. 3. Рисунок к задаче № 1

Подставляем величины в общее решение, вычисляем:

$$T = F = 588 \text{ Н.}$$

Переводим в систему СИ. В одном килограмме 9,8 ньютона. Поэтому  $588\text{Н}/9,8\text{Н} = 60 \text{ кг}$ .

Ответ: Сила натяжения троса 60 кг.

2. Лёгкий рычаг находится в равновесии под действием двух сил (рис. 4). Сила  $F_1=6 \text{ Н}$ . Чему равна сила  $F_2$ , если длина рычага равна 25 см, а плечо силы  $F_1 = 15 \text{ см}$ ?

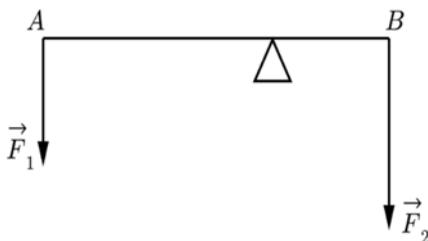


Рис. 4. Рисунок к задаче № 2

### Решение

Поскольку стержень находится в равновесии, то выполняется правило моментов относительно любой оси. Запишем правило моментов относительно точки соприкосновения стержня с опорой:

$$F_1 l_1 = F_2 l_2,$$

$l_1$  и  $l_2 = l - l_1$  – длины плеч сил 1 и 2 соответственно. Получим силу  $F_2$ :

$$F_2 = F_1 l_1 / l_2 = F_1 l_1 / (l - l_1),$$

$$F_2 = 6 * 15 / 25 = 9.$$

Ответ: 9 Н.

3. При какой минимальной массе груза  $m$  возможно равновесие рычага? Масса рычага  $M=12$  кг. Нанесенными штрихами он размечен на 7 равных участков (рис. 5). Ответ дать в килограммах.

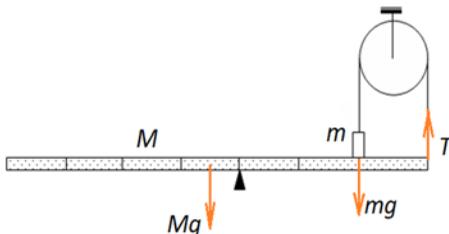


Рис. 5. Рисунок к задаче № 3

*Решение*

Расставим силы и запишем условие равновесия:

$$Mg \cdot 0,5 = 2mg - 3T$$

$$T = 2mg - 0,5Mg$$

Натяжение нити равно нулю, если

$$2mg = 0,5Mg$$

$$m = M/4 = 3 \text{ м} = 4 \text{ М} = 3.$$

Ответ: 3 кг.

4. На рис. 6 изображён подъёмный кран. Рассчитайте, какой груз можно поднимать при помощи этого крана, если масса противовеса 1000 кг. Сделайте расчёт, пользуясь равенством моментов сил.

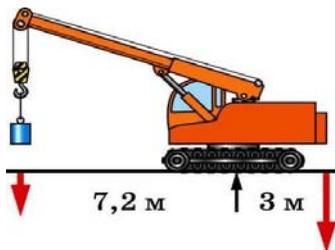


Рис. 6. Рисунок к задаче № 4

### *Решение*

Дано:  $l_1 = 7,2\text{м}$

$l_2 = 3\text{м}$

$g = 9,8\text{ Н/кг}$

$m_2 = 1000\text{ кг}$

Найти:  $m_1$ -?

$F_1$  – сила тяжести, действующая на подъемный кран;

$F_2$  – сила тяжести, действующая на груз.

$M_1 = M_2$ ;  $M = Fl$ ;  $F = gm$ ;

$gm_1/l_1 = gm_2/l_2$ ;  $m_1 = m_2 l_2 / l_1$ ;

$m_1 = 1000 * 3 / 7,2$ ;  $m_1 = 416,7\text{ кг}$ .

Ответ: 416,7 кг.

Подводя итог сказанному, можно сделать **вывод**, что мы изучили феномен равновесия, его разновидности, решили 4 задачи по теме «Равновесие», представленные в ОГЭ по физике.

### ЛИТЕРАТУРА

1. СтудИзба. URL: <https://studizba.com/lectures/fizika/teoreticheskaya-mehanika/19690-kratkie-svedeniya-o-razviti-statiki.html>.

2. Википедия. Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Статика?>

3. Викисловарь. URL: <https://ru.wiktionary.org/wiki/%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B8%D0%B5>.

### СОЗДАНИЕ СБОРНИКА ЗАДАНИЙ ДЛЯ КРУЖКА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5–6 КЛАССОВ

*К.С. Кононенко, 10А класс, МОУ «СОШ №3, г.о. Стрележской»*

*Научный руководитель В.В. Сагитова, учитель физики,  
МОУ «СОШ №3, г.о. Стрележской»*

Моя сестра учится в 5-м классе. Придя к ней на занятия, мне очень понравилось то, чем они занимаются. Я подошел к учителю со своими идеями. Так как у меня дома есть набор по физике «Юный физик», я подумал, что проделать эти эксперименты можно с детьми данного возраста на занятиях.

Готовых сборников в интернете немало, однако многие из них невозможно реализовать в школьных условиях. Скорее всего, у некоторых учителей уже есть сборники, но там есть не все возможные эксперименты, которые могут выполнить обучающиеся 5-х и 6-х классов. Главными критериями были: доступность выполнения, легкость в использовании оборудования, дешевизна расходных материалов и повышенный интерес у обучающихся.

В связи с этим я решил создать сборник с полным объемом экспериментов, которые можно выполнить в школьных условиях с малыми денежными затратами.

Я расписал полностью необходимое оборудование для проведения опытов, учитывая его доступность и дешевизну. Учитывая, что оно отсутствует в школах (например, вазелин, глицерин, фольга, пленки и т.д.), могу предположить, что его могут закупить. Необходимо учитывать, что часть оборудования, такое как гальванические элементы, соль, фольга, марля и т.д., закупается по необходимости в связи малым расходом. Большая часть имеется уже в наличии в школьном оборудовании. Конечно, может показаться, что первоначальная закупка – это очень затратное мероприятие, т.к. требует сразу большого вложения, но необходимо учитывать, что закупать можно в течение учебного года. Трудности при приобретении может вызвать то, что необходимый товар находится в разнообразных магазинах, но к плюсам можно отнести его постоянное наличие в продаже. Поэтому я предполагаю, что всех учителей может заинтересовать наш проект в связи с доступными финансовыми возможностями, которые позволяют с небольшими усилиями воспроизвести эксперименты.

Начиная работать над сборником, я познакомился с интересными опытами на страницах интернета. Большое разнообразие домашних видеоопытов есть в сети интернета, но когда стал проводить эти эксперименты с учащимися, понял, что это только повторение, нет собственных размышлений и рассуждений. Тогда я стал осознавать значимость оформления данных работ по плану: тема, цель, оборудование, ход работы и вывод. Здесь я столкнулся со сложностями оформления работ по плану, но, проведя пару тройку опытов с детьми, пришел к выводу, что чем проще цель и доступней оборудование, тем более интересные выводы делаются по окончанию работы.

Разработанный сборник заданий для кружка по физике для учащихся 5–6-х классов могут использовать учителя в качестве подготовки к внеурочной деятельности, что позволяет развивать инженерное мышление и способность понимать простейшие физические явления.

Данный сборник будет как в бумажном, так и в электронном виде: «Учитель физики Сагитова В.В. – сборник». Это облегчит работу педагогу, при проведении внеурочной деятельности.

## **МУЛЬТИТОПЛИВНЫЙ ПОРТАТИВНЫЙ ГЕНЕРАТОР**

*Д.М. Копытов, 7 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение гимназия №29, г. Томск*

*Руководитель С.М. Остапенко, учитель физики  
МАОУ гимназии №29*

Мой проект решает следующие практические проблемы.

*Проблема 1:* в местах нестабильной подачи электроэнергии или полного его отсутствия возникает проблема зарядить телефон, рацию, фонарик, осветить помещение и др.

Этот электрогенератор в портативном исполнении может решить проблему зарядки гаджетов в местах, удалённых от электроснабжения, например в экспедиции или в походе, а также осветить помещение, чтобы можно было читать и т.п.

*Проблема 2:* обычные зарядные устройства – это аккумуляторы, которые при утилизации загрязняют природу, имеют большие габариты, имеют ограниченный срок службы.

Мой генератор может решить эту проблему.

А. Так как двигатель Стирлинга работает от нагрева снаружи, можно использовать любое топливо и любой источник тепла.

Б. Особенно он будет полезен в использовании, где есть геотермальные источники. В этом случае мы можем говорить не только об эффективном, но и об экологически чистом электричестве.

Сейчас в пограничных регионах наблюдаются перебои в электроснабжении. Также этот прибор может быть полезен в полевых условиях. В ситуациях, когда нужно зарядить аккумулятор телефона, рации и нет доступа к электроэнергии, приходится поль-

зоваться генератором. Обычные генераторы используют автомобильное топливо определённой марки, в ряде случаев нужно готовить топливную смесь (топливо + масло), а топливо плохого качества может вывести генератор из строя или топливо может быть недоступно.

Наш электрогенератор может решить проблему доступности и качества топлива, так как он работает на двигатели внешнего сгорания и может использовать любое топливо, которое горит, – спирт, бензин, масло и даже дрова.

Аналогов в промышленном масштабе для портативных генераторов внешнего сгорания нет. Только в модельном исполнении.

*Цель работы:* портативный мультитопливный генератор для домашнего и походного использования.

После некоторой модернизации получилось собрать мультитопливный портативный генератор с блоком управления, который позволяет получать нужное напряжение и силу тока для зарядки никель-металлогидридного аккумулятора, а в последующем запитать приборы; зажечь фонарик для освещения помещения.

Поставленная цель была достигнута. Прибором можно осветить помещение, зарядить никель-металлогидридный аккумулятор и затем запитать приборы. Данный прибор может быть дополнительно модернизирован, чтобы получить большую силу тока и уменьшить время зарядки.

## **ТЕРМОЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР**

***Н.Л. Корляков, 11А класс, МОУ «СОШ № 4»***

*Научный руководитель Г.С. Нутрихина, учитель физики  
МОУ «СОШ № 4», г. Стрежевой*

*Актуальность проекта.* За последние 5 лет с развитием электрических приборов возросла зависимость от потребляемой энергии на 1,79% (по источнику сайта [conomu.ru](http://conomu.ru)).

Суть портативного термоэлектрогенератора заключается в преобразовании тепловой энергии в электрическую.

В результате нагревания одной стороны элемента Пельтье и охлаждения другой мы можем получить электричество.

*Постановка проблемы проекта.* В 2024 году была создана пробная модель термоэлектрогенератора, работающего на тепловой энергии свечи. Но после проведения замеров напряжения и силы тока и расчета мощности тока выяснилось, что эффективность устройства низкая. Было решено провести дополнительные эксперименты для определения оптимальных параметров конструкции и материалов и создать новую улучшенную модель термоэлектрогенератора с учетом всех факторов.

*Цель работы:* создание действующей модели термоэлектрогенератора с использованием тепловой энергии.

*Задачи:*

- 1) изучить литературу по теме, прочитать статьи;
- 2) нарисовать схему термоэлектрогенератора с учетом внесенных изменений;
- 3) закупить необходимые материалы;
- 4) собрать новую улучшенную модель термоэлектрогенератора;
- 5) проверить на работоспособность действующую модель термоэлектрогенератора, провести замеры силы тока и напряжения, рассчитать вырабатываемую мощность.

Для повышения эффективности нового устройства следовало учесть ряд факторов:

- улучшить теплопередачу от пламени свечи к термоэлектрическому модулю (ТЭМ);
- оптимизировать температурный градиент между горячей и холодной сторонами ТЭМ;
- добавить элементы Пельтье для увеличения напряжения, силы тока и мощности термоэлектрогенератора.

На основе материала теоретической части работы [1–3] я приступил к воплощению своей идеи с учетом всех факторов, прописанных выше. На первом этапе подготовил материалы и произвел сборку металлического каркаса термоэлектрогенератора. Поскольку планировал добавить элементы Пельтье, центральную трубу нужно было увеличить в 2 раза. Размер центральной трубы составляет  $8 \times 8 \times 40$  см. Затем собрал 3 блока с элементами

Пельтье по 12 шт. в одном блоке и вывел готовые блоки на повышающий USB-преобразователь.

*Чтобы оценить качество работы усовершенствованной модели термоэлектрогенератора, произвёл измерения силы тока и напряжения при разных температурах окружающей среды, рассчитал мощность и сравнил с показателями прежней модели. В среднем эффективность удалось улучшить на 48,95%.*

Вы можете увидеть сам процесс работы термоэлектрогенератора в видеоролике, опубликованном на Яндекс Диск (рис. 1).



Рис. 1. Ссылка на апробацию модели термоэлектрогенератора

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Термогенератор Пельтье своими руками. URL: [//https://tutankanara.livejournal.com/420783.html](https://tutankanara.livejournal.com/420783.html) (дата обращения: 01.10.2024).

2. Элемент Пельтье. Он же генератор, он же холодильник, он же подогреватель. URL: [//https://dzen.ru/a/Xa-sbpe11ACyIwej](https://dzen.ru/a/Xa-sbpe11ACyIwej) (дата обращения: 15.10.2024).

3. Компактный термоэлектрогенератор. URL: [//https://youtu.be/bf2StYH6tEY?si=RRjWvS0Cs7GtrXYK](https://youtu.be/bf2StYH6tEY?si=RRjWvS0Cs7GtrXYK) (дата обращения: 5.11.2024).

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕТОДИОДОВ ДЛЯ ПРИБОРОВ С ФУНКЦИЕЙ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ

*М.А. Кравченко, 10 класс, МБОУ лицея при ТПУ*

*Научный руководитель С.Б. Туранов, канд. техн. наук,  
доцент Ом ИШНПТ ТПУ, г. Томск, НИ ТПУ*

Рассматриваются энергетические характеристики излучателей для фотодинамической терапии, направленной на лечение кожных заболеваний. Исследование показало, что светодиоды с длинами волн 380, 400, 450 и 660 нм обеспечивают высокую плотность потока фотонов и облученность, что делает их эффективными для применения в компактных устройствах. При этом существующие приборы создают на несколько порядков меньшие уровни облученности, что снижает их терапевтический эффект.

*Ключевые слова:* светодиоды, ФДТ, плотность потока фотонов, облученность.

Фотодинамическая терапия (ФДТ) представляет собой инновационный метод лечения, который использует взаимодействие света с фотосенсибилизаторами для борьбы с различными кожными заболеваниями, включая акне, псориаз и опухоли. Этот неинвазивный подход обеспечивает целенаправленное воздействие на поражённые ткани, уменьшая риск повреждения здоровых клеток. Несмотря на доказанную эффективность [1–3], ФДТ в настоящее время применяется в основном в специализированных клиниках и косметических салонах. Это связано с громоздким и технически сложным оборудованием.

С увеличением распространенности кожных заболеваний и растущим интересом к эстетической медицине возникает необходимость в разработке компактных и доступных устройств для домашнего использования. Такие устройства могут значительно расширить доступность ФДТ и улучшить качество жизни пациентов, позволяя им получать лечение в комфортной обстановке. Представленные на рынке устройства имеют противоречивые отзывы о своей эффективности. В связи с этим *целью* данной работы является выбор эффективных излучателей для компактного бытового прибора с функцией ФДТ и сравнение энергетических

характеристик этого излучателя с характеристиками существующего устройства.

Для исследований был выбран прибор марки. В качестве альтернативы, предложены светодиодные излучатели с длинами волн 380, 400, 440, 500, 600 и 660 нм. Для начала были выбраны оптимальные режимы работы этих светодиодов, чтобы обеспечивать комфортный температурный режим работы (не более 40 °С). Далее были измерены облученность и плотность потока фотонов, создаваемая опытным образцом и предложенными светодиодами. Измерения проводились на фотометрической скамье с помощью прибора ТКА-Фар.

Результаты исследований представлены в таблице 1. Анализируя данные, можно заметить, что синий светодиод (450 нм) формирует наивысшую плотность потока фотонов (65,57). Красный светодиод (660 нм), фиолетовый и УФ-диоды также показывают большие значения, что свидетельствует об их высокой эффективности. При этом значения, создаваемые опытным образцом, представленным в продаже, составляют не более 2 мкмоль/м<sup>2</sup>с, что в 20–40 раз меньше экспериментальных светодиодов (даже зеленого и оранжевого). Такая же ситуация обстоит и с облученностью.

Таблица 1 Энергетические характеристики исследуемых излучателей

Длины волн, нм	Плотность потока фотонов				Облученность, Вт/м <sup>2</sup>
	300-500	500-600	600-700	700-800	
Красный (аналог)	0,10	0,24	1,52	0,26	0,451
Синий (аналог)	0,98	0,18	0,15	0,16	0,405
Зеленый (аналог)	0,08	0,42	0,18	0,10	0,237
Красный (660 нм)	1,05	2,59	46,58	1,17	9,19
Синий (450 нм)	65,57	2,00	0,31	0,28	15,2
Зеленый (500 нм)	1,24	21,12	0,15	0,10	6,74
Оранжевый (600 нм)	0,84	22,90	12,67	0,44	5,37
Фиолетовый (400 нм)	47,11	2,25	0,54	0,08	15,36
УФ (380 нм)	48,45	2,11	0,84	0,06	16,41

В ходе исследования энергетических характеристик излучателей для ФДТ было установлено, что предложенные светодиоды с

длинами волн 380, 400, 440, 500, 600 и 660 нм демонстрируют высокую эффективность и обеспечивают высокий уровень облученности и плотности потока фотонов. Существующий коммерческий образец массажера для ФДТ создает уровень облученности, не превышающий  $0,5 \text{ Вт/м}^2$ , что ограничивает его терапевтическую эффективность. Таким образом, целесообразно разрабатывать новые устройства с применением современных светодиодных технологий высокой эффективности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Successful treatment of refractory facial acne using repeat short-cycle ALA-PDT: Case study / Hui-Lin Ding, Xiu-Li Wang, Hong-Wei Wang, Zheng Huang // *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2011. Vol. 8, Issue 4. P. 343–346.

2. Photodynamic therapy: An emerging therapeutic modality in dentistry / Nandita Suresh, Betsy Joseph, Pradeesh Sathyan, Vishnupriya K. Sweety, Tuomas Waltimo, Sukumaran Anil // *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. 2024. Vol. 114. P. 117962.

3. Optical profile: A key determinant of antibacterial efficacy of photodynamic therapy in dentistry / Chuan-Tsung Su, Chun-Ju Chen, Chung-Ming Chen, Chun-Cheng Chen, Shih-Hsin Ma, Jih-Huah Wu // *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*. 2021. Vol. 35. P. 102461.

## ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ГЕНЕРАТОРЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ БУДУЩЕГО

*В.Д. Куимов, 9А класс, МАОУ СОШ №31*

*Научный руководитель М.Р. Галстенкова,  
учитель физики МАОУ СОШ №31, г. Томск*

Создание прототипа ветрогенератора является актуальной задачей в условиях перехода к возобновляемым источникам энергии и необходимости снижения углеродного следа. Ветровая энергия – экологически чистый и перспективный способ производства электроэнергии, который может играть ключевую роль в обеспечении энергетической безопасности и устойчивого развития [1]. Совершенствование ветрогенераторов, повышение их КПД и надёжности, а также снижение эксплуатационных затрат способствуют более эффективному использованию этого ресурса.

*Ключевые слова:* прототип ветрогенератора, возобновляемая энергетика.

*Цель работы:* создание прототипа электромеханического генератора, преобразующего кинетическую энергию ветра в электрическую с помощью вращающихся лопастей.

*Задача:* разработка и создание прототипа ветрогенератора с применением механической системы для преобразования кинетической энергии ветра в электрическую.

*Ход работы.* Ветрогенератор – это устройство, которое используется для преобразования энергии ветра в электрическую энергию [2]. Основной принцип работы заключается в том, что сила ветра заставляет лопасти ветрогенератора вращаться, что в свою очередь приводит в движение ротор. Механическая энергия затем преобразуется в электричество с помощью статорной обмотки.

В отчете по ветровой энергии 2024 года, подготовленном экспертами Глобального совета по ветроэнергетике, отмечается, что ветроэнергетика является ключевой технологией энергетического перехода. В документе говорится о необходимости утроить мощности возобновляемой энергетики до 11 тыс. ГВт к 2030 году. А к 2050 году мировой ветропарк должен в восемь раз пре-

вышать нынешний размер, достигнув примерно 8 ТВт установленной мощности. Эти меры позволят поэтапно отказаться от ископаемого топлива, а также достичь порога глобального потепления в 1,5 °С. Решение было принято на 28-й Конференции ООН по изменению климата, прошедшей в конце 2023 года. В ходе её работы 130 стран согласились с предложением утроить мощность возобновляемых источников энергии к 2030 году. Ветроэнергетика является важнейшим компонентом в достижении этой цели, а энергия ветра признана ключевой технологией смягчения последствий изменения климата. Именно эта технология становится все более экономически эффективной и доступной.

Для создания прототипа ветрогенератора (рис. 1) использовался обычный вентилятор (кулер) для ПК, затем подсоединялся диодный мост и результаты выводились на мультиметре для просмотра выходящего напряжения.

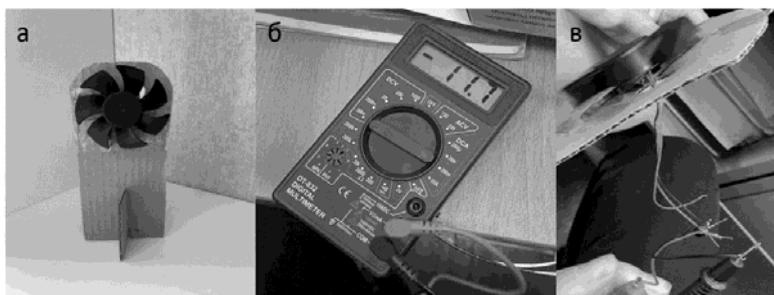


Рис. 1. Созданный прототип электромеханического генератора (а), максимальное показание выходного напряжения (б), соединение электромеханического генератора, диодного моста и мультиметра (в)

Проект также мог быть значительно улучшен путем добавления конденсатора, способного накапливать в себе значительное количество энергии. В результате небольших усилий и затрат мы получили прототип ветрогенератора, способный вырабатывать напряжение 11,7 мВ, который при дополнительных затратах можно улучшить.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Об эффективности использования ветровых генераторов / Н.А. Тайланов [и др.] // Вопросы науки и образования. 2019. №. 7 (53). С. 6–9.
2. Баринов А.В., Шкалев Н.А. Ветровая энергия // Изобретательство. 2011. Т. 11, №. 8. С. 42–44.

### ВЛИЯНИЕ ПОТОКА АЗОТА НА СВОЙСТВА ПЛЕНОК CrAlN

*К.А. Мельник, 10 класс, Муниципальное бюджетное  
общеобразовательное учреждение Лицей при ТПУ, г. Томск*

*Научный руководитель Д.В. Сиделёв, канд. техн. наук,  
доцент научно-образовательного центра Б.П. Вейнберга  
ИЯТШ ТПУ*

Исследуется влияние потока азота на структуру и свойства нитридных покрытий CrAlN, полученных методом вакуумно-ионно-плазменного осаждения (ВИПУ). В ходе эксперимента изготовлены образцы с различным содержанием азота, проведены исследования их структуры (рентгеновская дифрактометрия, XRD), адгезии и коррозионной стойкости. Ожидается, что регулирование потока азота позволит улучшить морфологию и механические свойства покрытий, что важно для применения в машиностроении и авиации.

*Ключевые слова:* CrAlN-покрытия, вакуумно-ионно-плазменное осаждение (ВИПУ), поток азота, износостойкость, термостойкость, рентгеновская дифрактометрия (XRD), коррозионная стойкость, адгезия покрытий, оптимизация параметров осаждения.

Нитридные покрытия CrAlN широко применяются в машино- и авиастроении благодаря сочетанию износостойкости, коррозионной устойчивости, твердости и термостойкости [1]. Их свойства определяются процессом осаждения, в частности, контролем потока азота, влияющего на формирование структуры. Отклонения в содержании азота изменяют морфологию и прочность покрытий, тогда как его оптимальная концентрация способствует образованию стабильных фаз, снижению пористости и улуч-

шению механических характеристик [2]. В работе исследуется влияние потока азота на свойства CrAlN-покрытий, полученных методом ВИПУ.

*Цель работы:* исследование влияния потока азота на свойства плёнок CrAlN.

*Задачи:*

- 1) изготовить образцы с разным количеством азота;
- 2) провести анализ структуры, тест на коррозионную стойкость и адгезию покрытий;
- 3) найти наиболее благоприятное количество азота для нитридного покрытия CrAlN.

### **Методология исследования**

В работе использовалась вакуумно-ионно-плазменная установка (ВИПУ), применяющая гибридный метод ионно-плазменного напыления (ИПН), который сочетает магнетронное распыление с ионной имплантацией. Кристаллическая структура и механические свойства покрытий исследовались методом рентгеновской дифрактометрии (XRD). Метод позволяет анализировать кристаллическую структуру, механические свойства [2].

*Ожидаемые результаты:* увеличение потока азота должно повлиять на морфологию и свойства плёнок, позволяя добиться более равномерной структуры.

### **Заключение**

Изучение влияния потока азота на свойства плёнок CrAlN актуально для современных требований к материалам и, выбирая наиболее подходящую комбинацию параметров нанесения, можно получить CrAlN-покрытия высокого качества, например, для упрочнения металлорежущих инструментов.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Chromium Aluminum Nitride Coating Market [Электронный ресурс] // Market Research Intellect. URL: <https://www.marketresearchintellect.com/ru/product/chromium-aluminum-nitride-coating-market/> (дата обращения: 01.02.2025).
2. Блейхер Г.А., Агатанова А.А. Исследование потоков частиц и формирование элементного состава CrAlN покрытий с использованием магнетронных распылительных систем: выпускная квалификационная работа магистра. Томск: ТПУ, 2023. С. 39–40.

## ТАИНСТВЕННОЕ ЧИСЛО ПИ

*А.А. Никитков, 6А класс, МАОУ гимназия №18*

*Руководитель С.В. Шумакова, учитель математики  
МАОУ гимназия №18*

В этом году на уроке математике я познакомился с понятиями «окружность», «длина окружности» и «площадь круга», а также с интересным числом Пи.

Услышав об этом числе, я решил сам узнать как можно больше информации о нём

Оказывается, число Пи используется не только в математических формулах, но и в физике. В астрономии число Пи применяется для вычисления траектории движения планет, спутников и космических кораблей. В повседневной жизни число Пи может пригодиться при покупке обоев или настенных часов большого размера, а также в процессе плетения корзин из лозы. Кстати, люди ещё в древности считали так: «Чтобы сплести бортики корзины, нужно взять прутья *примерно* в 3 раза больше, чем длина её основания».

Получается, открывателями этого таинственного числа являются древнейшие люди?

И я, Никитков Артём, поставил **целью** этого проекта:

- 1) узнать что такое Пи ( $\pi$ ) и какова его значимость;
- 2) провести исследование вычисления значения Пи ( $\pi$ ) через измерение диаметра и длины окружности.

*Задачи:*

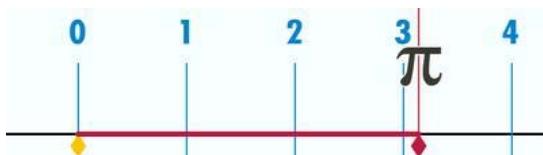
- 1) изучить литературу и познакомиться с числом Пи ( $\pi$ );
- 2) провести практическое вычисление приближенного значения отношения длины окружности к диаметру;
- 3) найти занимательные факты и правила для запоминания числа Пи ( $\pi$ );
- 4) расширить свой кругозор, получить новые знания.

Число Пи известно уже почти 4000 лет. Одна вавилонская табличка (около 1900–1680 гг. до н. э.) указывает, что раньше обозначали это число как  $\pi = 3,125$ , что уже достаточно точное приближение к современному.

Первое вычисление было предпринято величайшим ученым древности Архимедом. В труде «Об измерении круга» Архимед

вычислил число Пи ( $\pi$ ) как отношение длины окружности к диаметру и доказал, что оно одинаково для любого круга. Он вывел приближенное значение Пи ( $\pi$ ) = 22/7. Для этого он вписывал в окружность и описывал около неё правильные многоугольники.

Старое название числа Пи – лудольфово число.



Если разложить на плоскости четыре диаметра любого круга и поставить точку отсчета, а от нее раскрутить длину окружности, конечная точка остановится чуть меньше 3,5. А если быть точнее 3,14... – это и получается число Пи!

В процессе выполнения данной работы:

- узнал много нового из истории появления числа Пи;
- интересные факты;
- провел ряд опытов по нахождению значения числа  $\pi$ , для проведения которых взял несколько предметов домашнего обихода; измерил диаметр каждого предмета и длину окружности с помощью нити и линейки; учел, что погрешность линейки составляет 1 мм, вычислил для каждого случая значение числа  $\pi$ , используя формулу  $\pi = C:d$ , округлив результат до сотых тысячных.

Данный реферат адресован детям 10–13 лет, их родителям, школьным учителям и руководителям математических кружков.

## ИСКУССТВЕННАЯ НЕРОВНОСТЬ С НЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ

*Г.А. Палехин, МОУ» СОШ№5», г. Стрежевой,  
Томская область, Россия*

*Научный руководитель О.Н. Вольская, МОУ» СОШ№5»,  
г. Стрежевой, Томская область, Россия volskaja.ok@yandex.ru*

Проезд через «лежачих полицейских» на высокой скорости может привести к дискомфорту и повреждению автомобиля. На высокой скорости энергия удара колеса с неровностью многократно возрастает, что приводит к повреждениям сайлентблоков и рычагов подвески. Кроме того, если искусственная неровность по высоте превышает профиль покрышки, то при скоростном проезде велик риск повредить резину и даже поломать легкосплавный диск.

*Ключевые слова:* лежачие полицейские (искусственные неровности), требования ГОСТ, неньютоновская жидкость, испытания.

Лежачие полицейские (искусственные неровности) давно стали неотъемлемой частью дорог. Они действительно охлаждают пыл лихачей, позволяя минимизировать вероятность аварий и наездов на пешеходов на сложных участках и нерегулируемых перекрестках.

Искусственные неровности бывают двух типов: композитные и монолитные.

Согласно информации, опубликованной на сайте drive2.ru, единственным правильным и безопасным способом проезда через лежачий полицейский является практически полная остановка перед ним. Этот подход обеспечивает максимальную безопасность как для водителей, так и для пассажиров.

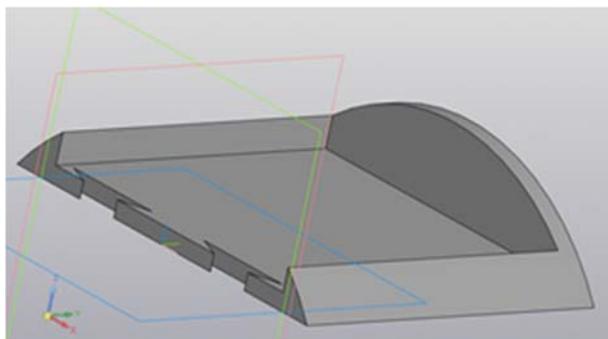
Лежачие полицейские хотя и предназначены для снижения скорости автомобилей, могут создавать определённые неудобства для законопослушных водителей. При проезде через такие искусственные неровности на допустимой скорости часто возникает дискомфорт, вызванный резкими толчками, которые негативно сказываются на комфорте поездки и могут даже повредить транспортное средство.

Кроме того, стоит отметить, что многие существующие на дорогах асфальтированные искусственные неровности не соответствуют установленным требованиям ГОСТ. Это создает потенциальную опасность для подвески автомобилей. Наиболее распространённые нарушения включают отклонение от предписанных размеров и отсутствие необходимых знаков и разметки, что может привести к аварийным ситуациям.

В результате тщательного анализа тематических информационных источников были найдены три наиболее близких по функционалу аналога, которые актуальны в современных реалиях, определены их достоинства и недостатки. Плюсами таких конструкций являются дешевизна и неприхотливость к транспортировке. Но есть и недостатки, такие как небезопасность ходовой системы транспорта, водители которого соблюдают скоростной режим.

Было решено сделать такую ИНД, чтобы она была безопасна для подвески автомобилей законопослушных водителей, но при этом была в состоянии контролировать скоростной режим.

Мы планируем поместить неньютоновскую жидкость в своеобразный корпус, состоящий из заготовки, которую мы напечатаем на 3D-принтере, и резиновой оболочки (мы сделаем её из камеры от тубинга, велосипеда или т. п.).



При проезде по искусственной дорожной неровности на допустимой скорости неньютоновская жидкость будет оставаться в текучем состоянии, прогибаясь под колесами автомобиля законопослушного гражданина, а если водитель нарушит скоростной режим, жидкость приобретет твердость и остановит нарушителя.

*Объектом* нашего испытания был последний прототип дорожной неровности.

Мы сделали два опыта, в которых запустили игрушечную машинку весом в 1 кг на большой и низкой скорости, а именно 30–40 и 5–10 километров в час соответственно. В обоих опытах прототип показал себя успешно. Также мы подумали над масштабированием как требуемых материалов, так и предельной нагрузки.

Проектирование искусственной дорожной неровности с использованием неньютоновской жидкости открывает новые горизонты в сфере безопасности дорожного движения. Этот инновационный подход не только обеспечивает комфорт для законопослушных водителей, но и значительно усиливает контроль за соблюдением скорости на дорогах. В результате можно ожидать заметное снижение количества дорожно-транспортных происшествий и улучшение общего уровня безопасности как в городских, так и в жилых зонах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. [https://idn500.ru/upload/iblock/89b/gost\\_52605\\_2006\\_iskusstvennie\\_nerovnosti.pdf?ysclid=lqam34a5mf439009851](https://idn500.ru/upload/iblock/89b/gost_52605_2006_iskusstvennie_nerovnosti.pdf?ysclid=lqam34a5mf439009851).
2. <https://drive2.ru>.
3. ГОСТ Р 52605-2006. Технические средства организации дорожного движения. Искусственные неровности. Общие технические требования. Правила применения. URL: <https://idn-servis.ru/wp-content/uploads/2022/05/gost-r-52605-2006.pdf>.
4. ГОСТ Р 51256-2018. Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования. URL: [https://www.mos.ru/upload/documents/files/1106/GOSTR51256-2018Tehnicheskiesredstvaorganizaciiidorojnogodvijeniyar\\_.pdf](https://www.mos.ru/upload/documents/files/1106/GOSTR51256-2018Tehnicheskiesredstvaorganizaciiidorojnogodvijeniyar_.pdf).
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Дилатантные\\_жидкости](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дилатантные_жидкости).
6. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Вязкостная\\_муфта](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вязкостная_муфта).

## ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НА САМОЧУВСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА

*Н.П. Подкаменная, 10 класс, МОУ «СОШ №4»*

*Научный руководитель О.В. Будовая, учитель физики  
МОУ «СОШ №4», г. Стрежевой*

Рассматривается влияние влажности воздуха на работоспособность и физиологическое состояние учащихся. Данная работа имеет практическое значение и может быть использована на уроках физики или факультативных занятий, а также для самообразования студентов и школьников.

*Ключевые слова:* влажность воздуха, относительная влажность воздуха, приборы для измерения влажности воздуха.

*Цель:* измерение влажности воздуха в разных помещениях нашей школы и изучение ее влияния на жизнедеятельность человека.

*Задачи:*

- 1) изучить литературу по данной проблеме;
- 2) изучить устройства и принципы работы приборов для измерения влажности;
- 3) измерить влажность воздуха в разных помещениях школы и сравнить полученные данные с санитарно-гигиеническими нормами;
- 4) разработать рекомендации.

*Гипотеза исследования:* если поддерживать в помещениях нормальную влажность воздуха, то можно обезопасить себя от негативных воздействий на организм повышенной и пониженной влажности.

Влажность воздуха, существенно влияя на теплообмен организма с окружающей средой, имеет большое значение для жизнедеятельности человека. Люди очень восприимчивы к влаге. От этого зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи. Тепло труднее переносить при высокой влажности. В этих условиях отвод тепла затруднен из-за испарения влаги. Поэтому возможен перегрев организма, нарушающий жизнедеятельность организма. В сухом воздухе, напротив, происходит быстрое испарение влаги с поверхности кожи, что приводит к высыханию

слизистых оболочек дыхательных путей. Для оптимальной теплопередачи человеческого тела при температуре 20–25 °С относительная влажность около 50–60% является наиболее благоприятной.

Для устранения неблагоприятного влияния влажности воздуха в помещениях применяют вентиляцию, кондиционирование воздуха и др.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Брилев Д.В. Физика. Издательство Мир книги, 2006. 320 с.
2. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. М. : Просвещение, 2004. 192 с.
3. Рыженков А.П. Физика. Человек. Окружающая среда. М.: Просвещение, 2006. 256 с.
4. Перельман Я.И. Занимательная физика. М. : Наука, 2008. 336 с.
5. Гигрометр. URL: <http://meteoweb.ru/phenom.php> (дата обращения: 10.10.2024).
6. Гигрометр. Wikipedia. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гигрометр> (дата обращения: 10.10.2024).
7. Гигрометр психрометрический: как пользоваться. URL: <https://4glaza.ru/articles/gigrometr-psikhrometricheskiy-kak-polzovatsya/?ysclid=m8bqj5hv25714931039> (дата обращения: 10.10.2024).
8. Применение термогигрометров и их виды. URL: <https://a3-eng.com/stati/primenenie-termogigrometrov-i-ix-vidyi.html> (дата обращения: 10.10.2024).
9. Superplus. URL: <http://www.superplus.ru> (дата обращения: 10.10.2024).
10. Метеорология и климатология. URL: [https://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geografiya/METEOROLOGIYA\\_I\\_KLIMATOLOGIYA.html](https://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geografiya/METEOROLOGIYA_I_KLIMATOLOGIYA.html) (дата обращения: 10.10.2024).
11. Санитарные правила и нормы. URL: <https://rg.ru/2011/03/16/sanpin-dok.html> (дата обращения: 10.10.2023).
12. Фещенко Т., Вожегова В. Физика: справочник школьника. Филологическое сообщество «СЛОВО», 2006. 224 с.
13. Перышкин А.В. Физика. 8 класс. М.: ДРОФА, 2016. 256 с.
14. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс. М. : Просвещение, 2012. 320 с.
15. URL: <https://school-science.ru/3/2/33310> (дата обращения: 10.10.2024).
16. URL: <https://obuchonok.ru/node/2445> (дата обращения: 10.10.2024).

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ НЕОЖИДАННОСТЬ

*Т.П. Бажеев, М.А. Попова, 6 класс, МАОУ гимназия № 18,  
г. Томск*

*Цель:* исследование свойств ленты Мебиуса.

*Актуальность исследования*

Не так давно в Москве на ВДНХ появился ландшафтный аттракцион – пешеходный маршрут «Лента Мёбиуса». А в Новосибирске открылась стела «Лента Мёбиуса». В интернет-магазинах появились спортивные уголки в виде ленты Мёбиуса. Все чаще и чаще используют и применяют лист Мёбиуса в дизайне, науке, быту, технике, в изучении свойств Вселенной. Даже существует гипотеза, что спираль ДНК сама по себе тоже является фрагментом ленты Мёбиуса.

В наше время актуально изучение различных свойств нестандартных явлений. В данной работе мы хотели бы исследовать необычные свойства удивительного изобретения – ленты Мёбиуса.

*Объект исследования:* лента Мёбиуса.

*Методы исследования:*

- изучение дополнительной литературы, Интернет-ресурсов;
- анализ данных и обобщение.

*Выдвижение гипотезы*

Предполагаем, что лента Мёбиуса в XXI веке не потеряла своей актуальности.

*Проверка гипотезы*

В ходе проведенного исследования предстояло решить следующие задачи:

- что такое лента Мебиуса;
- какими свойствами обладает лента Мебиуса;
- область применения ленты Мебиуса;
- изучить литературу по данной теме;
- сделать выводы о проделанной работе.

Из литературы мы узнали, что лента Мёбиуса была открыта Августом Фердинандом Мёбиусом в 1858 г. и является трехмерной неориентируемой фигурой с одной границей и стороной. Это уникально и выделяет ее среди других предметов, которые могут встретиться в повседневной жизни.

Выяснили, что лист можно свернуть: по часовой стрелке и против часовой стрелки. Их еще называют правая и левая. Внешне различить вид ленты невозможно.

Практическим путем мы убедились, что ленте Мёбиуса присущи следующие характерные свойства: односторонность; непрерывность; связность.

Проведя устный опрос среди родных и друзей, узнали, что они никогда не слышали о ленте Мёбиуса, хотя в повседневной жизни видят ее и используют, даже не подозревая об этом. В XXI веке многие ученые, изобретатели активно пользуются свойствами листа Мебиуса для проведения экспериментов и создания новых устройств. Ленту Мебиуса широко применяют в науке и промышленности, а также писатели, художники и скульпторы в своем творчестве.

### **Заключение**

В ходе данного исследования мы пришли к выводу, что лента Мёбиуса, которая была открыта в 1858 г., очень популярна и актуальна в наши дни. Лента Мёбиуса – первая односторонняя поверхность, которая положила начало целому направлению в геометрии «топология».

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гарднер М. Математические чудеса и тайны. М.: Наука, 1978.
2. Фукс Д. Лента Мёбиуса. Вариации на старую тему // Архивная копия от 15 ноября 2011 на «Квант». 1979. № 1.
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0\\_%D0%9C%D1%91%D0%B1%D0%B8%D1%83%D1%81%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0_%D0%9C%D1%91%D0%B1%D0%B8%D1%83%D1%81%D0%B0).
4. [https://www.syl.ru/article/172135/new\\_chno-takoe-lenta-mebiusa-lenta-mebiusa---zagadka-sovremennosti#image661997](https://www.syl.ru/article/172135/new_chno-takoe-lenta-mebiusa-lenta-mebiusa---zagadka-sovremennosti#image661997).
5. <http://www.liveinternet.ru/users/s200170/post167848652>.

## СБОРКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

*М. Ратанов, 9 класс, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение лицей № 7, г. Томск*

*Руководитель Г.А. Василенко, учитель физики*

Электромагнитный двигатель представляет собой устройство, преобразующее электрическую энергию в механическую за счет взаимодействия магнитных полей. Такие двигатели широко применяются в различных отраслях, включая промышленность, транспорт и бытовую технику, благодаря их высокой эффективности, надежности и экологичности. В данном проекте ученик рассматривает принципы работы, конструктивные особенности, а также собирает электромагнитный двигатель.

Ранние открытия в электромагнетизме (XIX век). В 1820 году датский физик Ханс Кристиан Эрстед обнаружил, что электрический ток создает магнитное поле. Это открытие стало основой для понимания связи между электричеством и магнетизмом. В том же году французский физик Андре-Мари Ампер сформулировал закон взаимодействия электрических токов, который лег в основу теории электромагнетизма. В 1821 году английский ученый Майкл Фарадей создал первое устройство, демонстрирующее преобразование электрической энергии в механическое движение. Это был простой электромагнитный двигатель, в котором проводник с током вращался вокруг магнита.

### **Изготовление модели**

1. *Выбор типа двигателя.* Ученик выбрал бесщеточный двигатель постоянного тока, так как он наиболее прост в изготовлении. Переключение происходит с помощью механизма, который переключает части соединенных между собой катушек. В качестве статора выступают катушки, в качестве ротора будут неодимовые магниты. Переключение происходит в две фазы, двигатель аксиального типа (Катушки и магниты находятся в горизонтальной плоскости).

2. *Выбор количества постоянных магнитов и катушек.* Ученик выбрал 4 магнита, и 8 катушек, которые располагаются на 4 обмотках (2 катушки на 1 обмотке, по которым ток течет в разных фазах в противоположных направлениях).

3. *Соединения катушек.* Катушки располагаются последовательно, то есть соединены друг за другом. Такая схема состоит из двух частей, полярность которых переключают с помощью изменения подачи тока на определенную цепь катушек.

4. *Коммутационный механизм.* Механизм состоит из плавающего контакта и эллипса, который находится на роторе. Когда плавающий контакт находится на вершинной точке эллипса, он соединяется с частью катушек и проводит ток, соответственно ток проходит через часть катушек и заставляет проворачиваться ротор. Аналогично и с другой вершиной эллипса, когда плавающий контакт ее достигает, то ток проходит через другую часть катушек и заставляет проворачивать ротор. Итого две фазы, которые переключаются между собой.

5. В качестве каркаса ученик использовал конструктор Lego.

6. Для питания двигателя использовал блок из 4 батареек типа АА, напряжение 1,5 В.

Ученику удалось собрать модель электромагнитного двигателя и узнать о видах электромагнитных двигателей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.youtube.com/watch?v=NTom7GHt5BY>.
2. Абрамов А., Хлебников П. Самодельные электрические и паровые двигатели. М.: Гос. изд-во Детской литературы Министерства Просвещения РСФСР.
3. <http://energo-vesta.com.ua/statiya/46-istoriya.html>.

## ВЛИЯНИЕ ЗВУКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

*Е.В. Старкова, 9 класс, МАОУ СОШ 4  
имени Ивана Сергеевича Черных, г. Томск*

*Научный руководитель А.С. Бычкова, учитель физики,  
МАОУ СОШ 4 имени Ивана Сергеевича Черных*

Рассмотрено влияние звука с различными последствиями: как его применяют в медицине; долгое воздействие звуков на человека; что делать, когда замечено ухудшение слуха. Кроме того, определялся уровень шума на различных улицах Томска.

*Цель работы:* изучить влияние звука и его отсутствие на человека.

Восприятие звука у человека является сложным процессом, включающим множество факторов. Любой звук – механическая волна. Достигая уха, она становится сигналом, который распознает головной мозг. Человек способен воспринимать диапазон частот примерно от 16 Гц до 20 кГц.

Восприятие звука играет важную роль в нашей жизни, позволяя нам настраивать связи с обществом. Воздействие звука изучается в таких областях медицины, как аудиология, аускультация, фонокардиология и другие. Звуковая терапия является дополнительным методом лечения, что может быть использовано для здоровья человека.

Перманентное воздействие звуков может привести к повреждению клеток в ухе и вызывать нарушение слуха. Высокий уровень шума негативно влияет на здоровье человека. Отсутствие звуков может оказывать влияние на организм, в частности на психическое состояние, концентрацию, функции слуха. Оториноларингология активно развивается в связи с тем, что количество людей, страдающих от глухоты, постоянно растет. Существует метод кохлеарной имплантации для людей с тяжелой степенью тугоухости и глухотой периферического типа.

Наиболее шумные места Томска – это пл. Ленина и пр. Кирова, а самые тихие – Академгородок, набережная реки Томи, ул. Обручева. Поэтому необходимо позаботиться об изоляции, если вы живёте в шумном районе.

Таблица 1. Уровень шума в г. Томске

Место	Уровень шума, дБ	Время
Набережная реки Томь	Около 20	С 13:00 до 16:00
Академгородок (Вавилова, 22 и Вавилова, 10)	Около 30	С 13:00 до 16:00
Улица Обручева (Обручева 16а и Обручева 30)	Около 35	С 13:00 до 16:00
Проспект Фрунзе (Фрунзе, 106 и Фрунзенский рынок)	Около 50, но может повышаться	С 13:00 до 16:00
Площадь Ленина, 7	45-75	С 13:00 до 16:00
Проспект Кирова (Проспект Кирова, 16 и около трамвайных путей)	Около 70	С 13:00 до 16:00

Исследование и изученные материалы показали, что звук может как лечить, так и калечить.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пальчун В.Т., Крюков А.И., Магомедов М.М. Оториноларингология: учебник. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2022. 592 с.

## ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АВТОНОМНАЯ ТКАНЬ

*Н.А. Степанов, 10 класс, МОУ «СОШ №4»*

*Научный руководитель А.С. Непеина, учитель  
английского языка, МОУ «СОШ №4», г. Стрежевой*

В РФ с 2022 по 2024 год от обморожения погибло 35,5 тысяч человек [1], а люди в районах Крайнего Севера (около 2/3 территорий РФ) испытывают дискомфорт от холода во время туристических и научных походов [2]. Для решения данных проблем было принято решение создать ткань с использованием современных идей – с трибоэлектрическими генераторами (ТЭНГ), в основе которых лежит трибоэлектрический эффект диэлектрических материалов, которые при соприкосновении друг с другом способны передавать друг другу электроны, образуя напряжение и ток [3]. ТЭНГ состоит из тефлона, помещенного между двумя слоями бумаги, покрытыми внешней стороной графитовой токопроводящей краской, через которую собирается ток [4, 5]. Для защиты согревающего слоя и ТЭНГ от внешней среды они изолируются хлопковой тканью – материалом, часто используемым в текстиле.

*Ключевые слова:* ТЭНГ, ткань, трибоэлектричество, тепло, тефлон, трибоэлектрический генератор.

### *Цель работы*

Создание образца термоэлектрической автономной ткани размером 10 см<sup>2</sup> с применением ТЭНГ и карбоносодержащей ткани до марта 2025 года:

- 1) обладающей возможностью накапливать электричество при необходимости;
- 2) будет влаго-ветростойкой;
- 3) пригодной для вторичной переработки.

### *Задачи:*

- 1) разработать технологию ткани;
- 2) закупить материалы;
- 3) создать прототип;
- 4) протестировать прототип в зимних условиях Стрежевого (от минус 20 °С) и исправить недочеты.

Таблица 1. Технические характеристики ткани

ТЭНГ	Внешний слой	Ткань
m=3 г	m=5 г	m=8 г
S=10 см <sup>2</sup>	S=25 см <sup>2</sup>	S=10 см <sup>2</sup>
h=1 мм	h=10 мм	h=3 мм
V=2,42 В		V=2,42 В

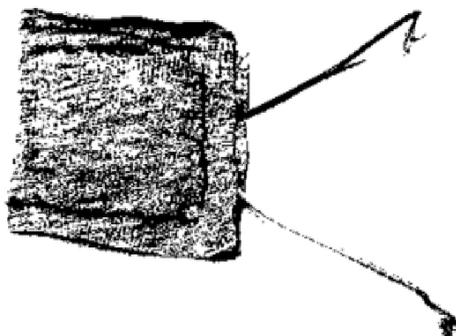


Рис. 1. Образец ткани

### Вывод

В ходе проектирования были решены следующие задачи: износостойкость, влаго- и ветростойкость ткани, пригодность для вторичной переработки. Также ткань способна вырабатывать напряжение в 2,42 В.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Шокирующая статистика: более 35 тысяч россиян стали жертвами холода за 5 лет [Электронный ресурс]. URL: <https://v-kurse-voronezh.ru/live-novosti/67931> (дата обращения: 20.10.2024).

2. Врачи дали советы, как пережить «погодные качели»: «Никакого стресса» [Электронный ресурс] // Керченская больница. URL: <http://kerchbolnica1.ru/index.php/shkola-zdorovya/profilaktika-zabolevaemosti/4363-vrachi-dali-sovety-kak-perezhit-pogodnye-kacheli-nikakogo-stressa> (дата обращения: 20.11.2024).

3. Трибоэлектрический эффект / Трибоэлектрическая серия [Электронный ресурс] // Rimstar. URL: [https://rimstar.org/science\\_electronics\\_projects/triboelectric\\_effect\\_series.htm](https://rimstar.org/science_electronics_projects/triboelectric_effect_series.htm) (дата обращения: 20.10.2024).

4. Обзор материалов для высокопроизводительных трибоэлектрических наногенераторов: повышение производительности за счёт генерации и потери заряда [Электронный ресурс] // RSC Publishing.

URL: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2024/na/d4na00340c#cit81>  
(дата обращения: 20.10.2024).

5. Ученые произвели электроэнергию, используя бумагу, скотч и карандаш [Электронный ресурс] // VK. URL: [https://vk.com/wall-63136922\\_16006](https://vk.com/wall-63136922_16006) (дата обращения: 20.10.2024).

## **ПРОЕКТ «МАТЕМАТИКА НА ЗАЩИТЕ ОТЕЧЕСТВА»**

***И.Ш. Сабина, 8А класс, МОУ «СОШ №3», г. Стрежевой***

*Научный руководитель А.И. Толганай, учитель математики,  
МОУ «СОШ №3», г. Стрежевой*

Математика играет ключевую роль в обеспечении обороноспособности государства. Точные расчёты необходимы при проектировании военной техники, построении маршрутов, ведении артиллерийских огневых задач, разработке систем связи, шифровании данных и многих других направлениях. Без применения математических знаний невозможно представить эффективную работу армии, флота и авиации. Тема проекта выбрана, чтобы продемонстрировать важность математики как прикладной науки в сфере защиты Отечества, подчеркнуть её значение для развития оборонных технологий и стратегий.

Проект, направленный на создание «Полевого калькулятора артиллериста», не только отразит актуальность математических расчетов в военной сфере, но и станет уникальным продуктом, который будет служить наглядным инструментом для изучения и освоения методов артиллерийских расчётов без использования цифровых технологий.

*Объект исследования* – применение математических методов в военных расчетах.

*Предмет исследования* – роль математики в артиллерийских расчетах и в обеспечении точности стрельбы.

*Цель исследования* заключается в анализе и систематизации математических методов, используемых в артиллерийских расчетах, а также в определении их значимости для успешной обороны и выполнения боевых заданий.

### Задачи исследования:

- 1) исследовать исторический контекст применения математики в военных расчетах;
- 2) изучить математические методы, применяемые в артиллерийских расчетах;
- 3) проанализировать воздействие внешних факторов на артиллерийские расчёты;
- 4) рассмотреть современные подходы к автоматизации артиллерийских расчетов;
- 5) разработать концепцию полевого калькулятора артиллериста.

В первой главе рассмотрен анализ аналоговых проектов по теме. Во второй главе освещены вопросы анализа ресурсов и рисков проекта. В третьей главе представлен поэтапный (повременной) план работы над проектом. Четвертая глава содержит бюджетирование и результаты проектирования.

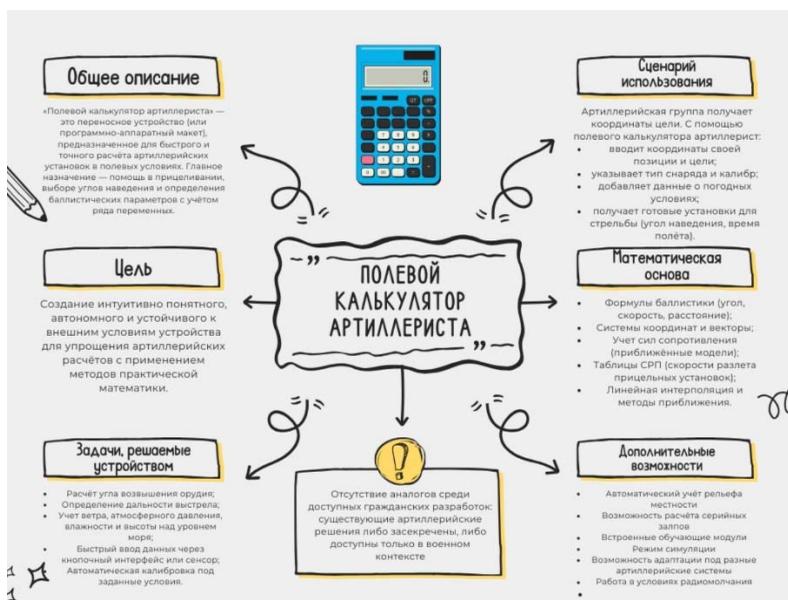


Рис. 1. Концепция полевого калькулятора артиллериста

В ходе проектирования стало очевидным, что для повышения эффективности артиллерийского огня необходимо создание

специализированных инструментов, которые могут значительно улучшить результаты работы артиллеристов. Простота и быстрота расчетов, точность и надежность вычислений, возможность оперативно адаптировать параметры под изменения внешних условий – все эти требования будут реализованы в «Полевом калькуляторе артиллериста»

При работе использован ряд литературных источников.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чернова Е.М. Математики и физики на защите Отечества. Внеклассное мероприятие // Мастер-класс. 2015. № 3. С. 39-50. EDN WWWBRF.

2. Юсупов Р.М., Иванов В.П. Из истории математического моделирования боевых действий в России (1900–1917 гг.) // Труды СПбГУ. Сер. 1. Физика. Математика. 2021. Т. 12. № 5. С. 1–15.

3. Стручалин Р.А. Математика как неотъемлемая часть современного военного дела // Наука и молодёжь: новые идеи и решения : материалы XIV Международной научно-практической конференции молодых исследователей, Волгоград, 18–20 марта 2020 года. Ч. V. Волгоград: Волгоградский гос. аграрный ун-т, 2020. С. 321-322. EDN JZOGU.

4. Применение математических методов обработки информации в военном деле // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 12 января 2022 года. Ч. 1. Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2022. С. 165–167. EDN OKYJXO.

5. Галиулин Р.Р. Применение математики в военном деле // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., Челябинск, 12 января 2021 года. Ч. 1. Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2021. С. 10–13. EDN ZGKNXC.

## МАГНИТНАЯ ЛЕВИТАЦИЯ: ИННОВАЦИИ ДЛЯ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

*А.Н. Штель, 7Б класс, МАОУ СОШ №31*

*Научный руководитель М.Р. Галстенкова,  
учитель физики МАОУ СОШ №31, г. Томск*

Магнитная левитация представляет собой уникальное физическое явление, при котором объект удерживается в пространстве благодаря взаимодействию магнитных полей. Она уже нашла применение в таких передовых технологиях, как высокоскоростные транспортные системы, где используются магнитные подушки для минимизации трения и повышения скорости. Однако потенциал магнитной левитации выходит далеко за пределы транспорта. Она активно исследуется в биомедицине для создания бесконтактных систем управления, лабораторных исследований и даже для выращивания биоматериалов в условиях невесомости.

*Ключевые слова:* магнитная левитация, прототип маглева.

*Цель работы:* изучение явления магнитной левитации и определение его возможных сфер применения.

*Задачи:* изучить и проанализировать литературные источники по явлению магнитной левитации; создать прототип устройства, функционирующего на основе магнитной левитации; исследовать и установить потенциальные области применения технологий, основанных на магнитной левитации.

*Ход работы.* Магнитная левитация – это физическое явление, при котором объект удерживается в пространстве за счёт действия магнитных сил, компенсирующих силу тяжести. Основу данного явления составляют законы электромагнетизма, впервые подробно описанные в работах Майкла Фарадея и Джеймса Клерка Максвелла [1].

Для создания поезда на магнитной подушке были использованы неодимовые магниты и модель поезда из пластика, созданная при помощи 3Д-принтера (рис. 1). Для того чтобы поезд непосредственно «парил» над рельсом, необходимо определить, в каком положении поезд будет испытывать отталкивание от рельса, так как в данном проекте используется левитация на постоянных магнитах за счет отталкивания одноименных полюсов.

За счет такого отталкивания система отрывает состав от поверхности, избегая трения.

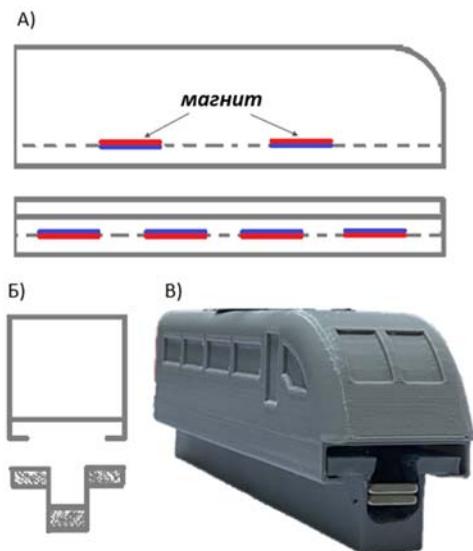


Рис. 1. Схема поезда на магнитной подушке (А, Б – устройство ограничителей); вид конечной конструкции с магнитами (В)

*Практическое применение.* Главным преимуществом магнитной левитации является увеличение износостойкости устройств за счет отсутствия сил трения. Изобретение [2] использует один вращающийся диск для проталкивания крови по телу, и этот диск не касается других частей, поскольку он магнитно левитирует внутри камеры, поэтому износ сведен к минимуму. Касательно производств магнитную левитацию можно использовать в качестве конвейера для сборки устройств. Разработка [3] позволяет осуществлять сборку сложных конструкций, спрятанных внутри предметов, частично или полностью изолированных от внешней среды.

### **Заключение**

В ходе проведенного исследования были изучены физические основы магнитной левитации, её виды и разнообразные области применения. Наиболее яркими примерами являются транспортные системы, медицинские устройства и научные исследования,

где магнитная левитация открывает новые горизонты. В рамках данной исследовательской работы была создана модель магнитного поезда, которая позволила наглядно продемонстрировать основные принципы этого явления.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Техтееков В. Магнитная левитация // Информация и образование: границы коммуникаций. 2020. № 12 (20). С. 144–146.
2. BiVACOR Total Artificial Heart and Future Concepts / M. Kleinheyer [et al.] // Mechanical Circulatory Support. 2023. P. 1–17.
3. Уразаев В. Техническая левитация: обзор методов // Технологии в электронной промышленности. 2007. № 6. С. 10–17.

## ТРЕХМЕРНАЯ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТАЛЛОВ

*М. Байдуров, Г. Щербатов, Муниципальное бюджетное  
общеобразовательное учреждение Лицей при ТПУ*

*Руководитель К.А. Колесникова, канд. техн. наук,  
доцент ОмШ ИШНПТ*

*Актуальность.* Наиболее перспективным направлением современных исследований по разработке высокоэффективных методов модифицирования поверхностных свойств материалов является трехмерная инженерия поверхности – формирование импульсным электронным пучком периодических поверхностных структур с заданными параметрами. При такой обработке существует возможность достижения изменения топографии поверхности, состава, микроструктуры и свойств материалов в приповерхностных слоях, толщиной от сотых долей до нескольких миллиметров.

*Целью* работы является исследование влияния трехмерной электронно-лучевой модификации поверхности металлов на повышение адгезионной прочности газотермических покрытий.

*Анализ полученных результатов.* Для текстурирования поверхностей были изготовлены пластины из стали X18H10T размером 25 × 7 мм, предназначенные для последующего нанесения газотермических покрытий из никельхромового сплава. Режим

сканирования металлических подложек электронным пучком был выбран таким, чтобы на их поверхности была сформирована периодическая структура в виде игл.

Сравнительный анализ характера разрушения газотермических покрытий на шлифованных поверхностях показал, что слабым звеном при отрыве является их когезионная и адгезионная прочность. Судя по характеру разрушения, дальнейшее улучшение свойств напыленных покрытий достигается изменением топографии поверхности подложки с созданием на ней игольчатой структуры. При этом наблюдается повышение как адгезионной, так и когезионной прочности за счет улучшения свариваемости между собой частиц напыляемого порошка. Возникающая при напылении на игольчатую поверхность развитая зона химического контакта никельхромового покрытия обеспечивает повышение прочности сцепления с 3,7–5,7 до 10,4–14,1 МПа

### **Заключение**

В результате проделанной работы получены опытные образцы материалов и сплавов с игольчатой структурой, имеющие специальные свойства. Установлено, что упорядоченный рельеф, сформированный на поверхности материалов импульсным электронным пучком, существенно влияет на их прочностные характеристики. Сформированный импульсным пучком упорядоченный игольчатый рельеф на поверхности подложек позволяет существенно повысить адгезионную прочность газотермических покрытий по сравнению с адгезией покрытий, нанесенных на подложки со шлифованной поверхностью.

Полученные результаты показывают, что электронные пушки с плазменным катодом могут быть использованы для трехмерной модификации поверхности металлов и сплавов и имеют хороший потенциал в различных значимых отраслях науки и техники.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Caroline Earl, Paul Hilton, Bill O'Neill. Parameter influence on Surf-Sculpt processing efficiency // *Physics Procedia*. 2012. № 39. P. 327–335.
2. Dance B.G.I., Buxton A.L. An introduction to Surf-Sculpt technology - new opportunities, new challenges // *Conf. Proc. 7th Int. Conf. On beam technology, Halle 17-19 April 2007*.
3. Osipov I.V., Rempе N.G. *Rev. Sci. Instrum.* 2000. N 71(4). P. 1638.

## ГИБРИД ВЕЗДЕХОД

*Н.А. Ильченко, 9 класс, МАОУ Заозерная СОШ №16  
с УИОП, г. Томск*

*Научный руководитель Е.Ю. Федорова, учитель математики,  
МАОУ Заозерная СОШ №16 с УИОП, г. Томск*

Представлено инновационное транспортное решение, которое объединяет возможности воздушной и наземной мобильности. Актуальность этой разработки обусловлена увеличением населения и ухудшением дорожной инфраструктуры, что создаёт необходимость в эффективных средствах передвижения для современного мира.

*Ключевые слова:* робототехника, конструирование, вездеход.

Современное общество сталкивается с вызовами, связанными с растущей плотностью населения и ухудшающейся дорожной инфраструктурой. Эти факторы требуют разработки инновационных решений в области транспорта. Настоящий проект посвящен созданию нового транспортного средства, объединяющего функции воздушной и наземной мобильности, которое также использует электрический привод для повышения экологичности.

На данный момент существует много типов, моделей, марок вездеходов. Гибрид вездеход превосходит традиционные модели благодаря своей многофункциональности: платформа может передвигаться как по снегу, так и по воде, что делает её универсальной для различных ландшафтов и погодных условий; при помощи дрона система позволяет доставлять грузы в труднодоступные места, что значительно увеличивает её полезность по сравнению с традиционными вездеходами, которые ограничены наземными маршрутами (рис. 1).

Кроме этого, дрон способен преодолевать препятствия и пробы, что позволяет расширить зону охвата операций без необходимости использования дополнительных транспортных средств. Доставка грузов с помощью дрона позволяет сократить время ожидания и увеличивает эффективность выполнения задач.

Разработанная конструкция особенно полезна в спасательных операциях, где требуется быстрое реагирование и доставка помощи в сложных условиях.



Рис. 1. Прототип гибрида-вездехода

В результате выполнения проекта был успешно создан прототип гибридного вездехода, который сочетает функции передвижения по сложным ландшафтам и воздуха. Гибрид-вездеход интегрирует современные технологии навигации и управления, что позволяет повысить безопасность и удобство эксплуатации. Проект продемонстрировал потенциал повышения транспортной мобильности в труднодоступных регионах и эффективности различных операций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Петров И.А. Автомобильные вездеходы: проектирование и эксплуатация. 2018.
2. Сидоров В.Н. Вездеходы: история, проектирование и технологии. 2015.
3. Кузнецов А.В. Гусеничные и колесные вездеходы: конструкция и эксплуатация. 2016.
4. Смирнов Н.А. Конструкция и расчет вездеходов. 2014.
5. Громов С.В. Промышленные вездеходы: проектирование и применение. 2017.

## СКОРАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ

*А.В. Шумаев, 10 класс, ОГАОУ «Губернаторский  
Светленский лицей»*

*Научный руководитель А.В. Стариков, учитель физики  
и информатики, ОГАОУ «Губернаторский Светленский лицей»,  
г. Томск*

Энергетика лежит в основе развития цивилизации, и с ростом потребностей в энергии возникает необходимость поиска эффективных методов её хранения. Традиционные решения для хранения электроэнергии связаны в основном с использованием аккумуляторов. Существующие на рынке переносные аккумуляторы имеют существенные ограничения по мощности и емкости. В ответ на эти вызовы актуальной становится разработка высокочастотных универсальных переносных хранилищ электроэнергии.

Целью проекта является создание переносного устройства, способного эффективно хранить и передавать электроэнергию, чтобы использовать её в различных условиях.

Для достижения этой цели:

- проведен анализ существующих решений;
- определены ключевые требования к устройству;
- разработана общая схема и определены необходимые технические характеристики.

Анализ показал, что наилучшим выбором для решения поставленной задачи является литий-железо-фосфатный аккумулятор на 12 В емкостью 30000 Ач. Такой аккумулятор хранит достаточную мощность для получения переменного тока и при этом имеет относительно небольшую массу и габариты. Имеет высокий уровень безопасности, не выделяет вредных веществ, стабильно работает в диапазоне от  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а также способен выдавать высокую пиковую мощность.

В отличие от уже имеющихся на рынке устройств, мое устройство СЭП собрано из комплектующих, доступных в свободной продаже (рис. 1):

1. Кейс. Ящик-чемодан алюминиевый для инструмента  $34 \times 280 \times 120$  (Модель FIT 65610).
2. Аккумулятор  $\text{LiFePO}_4$  12V 30Ah ( $180 \times 75 \times 175$  мм).

3. Зарядное устройство для LiFePO<sub>4</sub> аккумулятора (Модель VK-HL 1210, VKT-10).

4. Инвертор DC/AC ИС2-12-300П (Сибконтакт), 300 Вт.

5. Прожектор для авто 10 Ватт 12 вольт.

6. Врезной автомобильный модуль с заглушками: разъем для прикуривателя 12 В, двойной USB-разъем для зарядки мобильных устройств с индикацией и выключателем.

7. Розетка на 220 В с USB-разъемами, выключатели, индикатор уровня зарядки, блок предохранителей.



Рис. 1. Внешний вид устройства

Собранное мною устройство можно использовать для решения нескольких задач:

- освещение (до 5 часов непрерывно при полной зарядке аккумулятора);
- подзарядка мобильных устройств через порты USB;
- подключение бытовых электроприборов на 220 В мощностью до 300 Вт;
- подключения автомобильных аксессуаров через разъем 12В.

Мой проект переносного хранилища электроэнергии СЭП будет востребован и конкурентоспособен из-за простоты конструкции, надежности и доступности комплектующих. Дальнейшее усовершенствование подобных устройств откроет новые горизонты в обеспечении мобильной энергией в различных жизненных ситуациях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кедринский И.А., Яковлев В.Г. Li-ионные аккумуляторы. 2002.
2. Гулиа Н.В. Накопители энергии. М.: Наука, 1980.
3. Крюков А.Н. Аккумуляторы.
4. Васильев А.А. Аккумуляторные батареи в энергосистемах. М. ; Ленинград : Госэнергоиздат, 1950.

### **ПРОТОТИП СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ», ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ПРОТИВОПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОМЕЩЕНИЯ**

*А.П. Бан, 10 класс, ОГБОУ «Томский физико-технический лицей», С.М. Бабкина, 10 класс, МАОУ Сибирский лицей, г. Томск, Д.С. Алтухов, 10 класс, МАОУ Заозёрная СОШ №16, г. Томск*

*Научный руководитель А.А. Зоркальцев, старший преподаватель каф. управления инновациями, ТУСУР, г. Томск*

Создание прототипа системы «Умный дом», выполняющей решение проблемы противопожарной безопасности помещений. Предусматривается передача данных на сервер – ПЛК Элсима. Программный интерфейс – UDP-сокеты. Распознавание пламени осуществляется с помощью камеры определением цвета пламени и контуров огня.

*Ключевые слова:* противопожарная безопасность, ПЛК Элсима, передача данных на сервер, UDP-сокеты, камера.

*Актуальность и проблематика.* В настоящее время наблюдается повышенная необходимость в устройствах Интернета вещей в различных сферах жизни: от промышленных систем управления технологическими процессами и обеспечения безопасности на производстве до домашней автоматизации, smart-часов и других более простых гаджетов. Это объясняется потребностью контролировать появление непредсказуемых ситуаций без возможности прямого взаимодействия человека и, например, помещения или другого объекта по разным причинам. Кроме того, в России в настоящее время поставлена задача достижения технологического суверенитета, и наш прототип соответствует принципу импортозамещения.

## **Описание проекта**

Наш проект – прототип системы «Умный дом», на самом деле представляет собой основу любого IoT, потому что содержит базовые элементы такой системы. В ближайшем будущем планируется усовершенствовать этот проект, расширяя его функционал. В нашей системе используются отечественные компоненты, среди них основа – программируемый логический контроллер Элсима, на который организуется сбор данных с периферийных устройств, их обработка. Данный ПЛК выполняет роль сервера. Через небольшие промежутки времени показания датчиков снова передаются на сервер, поэтому возможная потеря некоторых данных носит некритичный характер, и для передачи информации применяются UDP-сокеты. На этой стадии работы используется проводная передача данных, что также компенсирует недостатки применения UDP-сокетов, увеличивая надёжность транспортирования информации. Если в круг решаемых задач впоследствии войдут те, для которых важным условием будет гарантия доставки информации до сервера, то может использоваться другой программный интерфейс.

На данном этапе проекта мы рассматриваем одну из проблем безопасности – возникновение пожара. В качестве фиксирующих устройств используются обычная камера и датчик температуры, то есть измеряемые характеристики – увеличение температуры и цвет пламени. С помощью камеры также определяется, насколько давно возникло возгорание по размеру контура огня. Мы не используем датчик CO<sub>2</sub>, потому что повышение концентрации углекислого газа до критического значения занимает определённое время, что не позволяет оперативно зафиксировать появление возгорания.

## **Планы**

По мере внесения модификаций будет использована тепловизионная камера, потому что она позволяет определить возгорание в самом начале на некотором расстоянии. Возможно, будет осуществлена беспроводная передача данных: большое количество кабелей ставит ограничения в размещении датчиков, а также будет добавлена отправка уведомлений: планируется создать telegram-бот в качестве элемента получения информации для пользователя. Кроме того, впоследствии предусматривается

осуществить решение других проблем безопасности, реализуемых системой «Умный дом».

### **Заключение**

Наш прототип системы «Умный дом» рассчитан на оперативное определение изменений в домашнем помещении. Но быстрая регистрация опасных ситуаций имеет большое значение на производстве, поэтому, домашняя автоматизация является стартовой точкой нашего проекта.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Овен CODESYS V3.5 Реализация обмена через сокеты [Электронный ресурс]. Руководство пользователя. 2023. URL: [https://ftp.owen.ru/CoDeSys3/11\\_Documentation/03\\_3.5.11.5/CDSv3.5\\_Sockets\\_v3.0.pdf](https://ftp.owen.ru/CoDeSys3/11_Documentation/03_3.5.11.5/CDSv3.5_Sockets_v3.0.pdf).

2. Основы программирования ПЛК в среде CODESYS V3.5 [Электронный ресурс]. Онлайн-курс Stepik. URL: <https://stepik.org/course/Основы-программирования-ПЛК-в-среде-CODESYS-V35-123987/>

3. OpenCV Documentation [Электронный ресурс]. Документация. URL: <https://docs.opencv.org/4.x/pages.html>.

4. ПЛК ЭЛСИМА. [Электронный ресурс]. Краткое руководство пользователя. 2019. URL: <https://cloud.elesy.ru/index.php/s/jXkAHiz99RNbBFR?dir=undefined&path=%2F%D0%A0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8F&openfile=120186>.

## РОБОТ-КОШКА – ИННОВАЦИОННЫЙ ПОМОЩНИК В ЗОНАХ БЕДСТВИЙ

*К.А. Брайт, 8 класс, МАОУ СОШ №58,  
В.Ф. Рудова, 5 класс, МАОУ СОШ № 41*

*Научный руководитель А.Р. Хайруллин, педагог ДО,  
АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум»,  
г. Томск*

Представлен прототип робота-кошки, предназначенного для проведения спасательных операций в условиях завалов и разрушенных зданий. Устройство сочетает маневренность, автономность и функциональность, позволяя работать в опасных для человека условиях. В основе конструкции – модифицированный проект OpenCat с анатомическим строением, обеспечивающим высокую подвижность. Робот оснащен ультразвуковым датчиком для обнаружения препятствий, сервоприводами для передвижения по сложным поверхностям и Bluetooth-модулем для дистанционного управления. Электронная часть построена на микроконтроллере Arduino UNO, предусмотрены автономный и ручной режимы работы. Корпус изготовлен методом 3D-печати из ударопрочного пластика. Разработка обладает потенциалом для применения в МЧС с перспективами повышения автономности и расширения функций обнаружения пострадавших.

*Ключевые слова:* робот-кошка, спасательные операции, автономный робот, Arduino, OpenCat, МЧС.

Современные технологии открывают новые возможности для спасения людей в чрезвычайных ситуациях. Одним из перспективных решений является робот-кошка – компактное мобильное устройство, способное проникать в разрушенные здания и завалы [1]. Его главное преимущество – способность работать в условиях, слишком опасных для человека. Разработанный нами прототип сочетает в себе маневренность, автономность и функциональность, делая его незаменимым инструментом для спасательных операций [2].

### **Конструкция и технические особенности**

Основой для разработки послужил открытый проект OpenCat, который был значительно доработан. Робот имеет анатомическое строение, напоминающее кошку, что обеспечивает ему исклю-

чительную подвижность. Голова оборудована ультразвуковым датчиком HC-SR04, позволяющим обнаруживать препятствия на расстоянии до 26 см. Четыре лапы с сервоприводами обеспечивают устойчивое передвижение по неровным поверхностям, а хвост выполняет функцию балансира. Корпус изготовлен из ударопрочного пластика методом 3D-печати, что обеспечивает оптимальное сочетание прочности и легкости.

### **Электронная начинка и управление**

Сердцем системы является микроконтроллер Arduino UNO, обрабатывающий данные с датчиков и управляющий движениями. Для дистанционного контроля используется Bluetooth-модуль HC-06, позволяющий оператору управлять роботом со смартфона. Автономная работа обеспечивается литий-полимерным аккумулятором емкостью 2000 мАч. Программное обеспечение включает два режима: автономный (с самостоятельным объездом препятствий) и ручной (с полным контролем оператора).

### **Заключение**

Разработанный робот-кошка представляет собой важный шаг в развитии спасательной робототехники. Его компактность, маневренность и функциональность делают его ценным инструментом для МЧС и спасательных служб. Дальнейшая работа будет направлена на повышение автономности и расширение возможностей обнаружения пострадавших.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ларкина В.А. Шагающие роботы для спасательных операций. Обзор и анализ существующих моделей // Кибернетика и программирование. 2021. № 1. С. 35–73. DOI: 10.25136/2644-5522.2021.1.35862 URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=35862](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=35862).

2. Шахворостов С.А. Роботы в системах автоматизации: учеб. пособие. Красноярск: Научно-инновационный центр, 2016. 110 с.

## МОБИЛЬНЫЙ ДИСПЛЕЙ

*В.А. Бухарский, обучающийся радиотехнического кружка,  
с. Каргасок, МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ»*

*Научные руководители: А.Г. Захаров, педагог ДО;  
В.И. Туев, д-р техн. наук, профессор, ТУСУР*

Представлена разработка макета мобильного дисплея на базе микрокомпьютера Raspberry pi 4 и гибких светодиодных модулей.

*Ключевые слова:* Raspberry pi 4, гибкий светодиодный модуль дисплея RGB Matrix Hat.

### *Постановка задачи*

Совершенствование параметров твердотельных источников света – светоизлучающих диодов (светодиодов) в части стабильности спектральных характеристик, яркости, уменьшения геометрических значений корпуса позволяет создавать гибкие экраны. В связи с этим разработка мобильного дисплея является актуальной.

*Целью* настоящей работы является разработка технического предложения на конструкцию мобильного дисплея, который может быть полезен при проведении выездных мероприятий, выставок, презентаций и в рекламных целях.

### *Ход работы*

Разработана схема электрическая функциональная мобильного дисплея (рис. 1). Устройство включает микрокомпьютер для обработки информации и экран, состоящий из сконфигурированных светодиодных модулей. Сигналы статического, медленно движущегося изображения или видео принимаются с любого носителя информации, который можно подключить к микрокомпьютеру и считать с него информацию. Далее выбирается нужный файл, который будет отображаться на экране после программной обработки. Этап создания корпуса проводилось в два этапа: разработка схемы в среде CorelDraw, которая была вырезана на лазерном ЧПУ станке, 2-й этап представлял перемоделирование корпуса в среде Компас-3Д и последующая печать на 3Д-принтере (рис. 2).



Рис. 1. Макет корпуса мобильного дисплея



Рис. 2. Демонстрация работы модели вне корпуса

Проведен аналитический обзор по составляющим аппаратного и программного обеспечения разрабатываемого устройства, выбрано программное Raspberry pi и RGB Matrix Hat [1–3].

Следующим этапом станет доработка программного обеспечения мобильного дисплея для изменения изображения без перезагрузки кода.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Библиотека RPI FB MATRIX GitHub [Электронный ресурс]. URL: <https://github.com/tremaru/rpi-fb-matrix> (дата обращения: 20.11.2024).
2. RGB-матрица 64x32, 64x64, 128x64, подключаем к Raspberry I Arduino [Электронный ресурс]. URL: <https://wiki.iarduino.ru/page/rgb-matrix-rpi/> (дата обращения: 20.11.2024).
3. Светодиодная панель с Raspberry Pi Amperka [Электронный ресурс]. URL: [https://wiki.amperka.ru/projects:rgb-led-matrix-raspberry#вывод\\_видео](https://wiki.amperka.ru/projects:rgb-led-matrix-raspberry#вывод_видео) (дата обращения: 20.11.2024).

## СОЗДАНИЕ ПРОТОТИПА ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АВТОНОМНОЙ ТКАНИ

**Ф.И. Гильденбрандт, Н.А. Степанов, А.А. Федоров, 10 класс,  
МОУ “СОШ №4”**

*Научный руководитель А.С. Непейна, учитель иностранного  
языка, МОУ “СОШ №4”, г. Стрежевой*

Данная работа реализована в рамках проекта «Термоэлектрическая автономная ткань».

*Ключевые слова:* термоэлектрический, ткань, карбоносодержащая, ТЭНГ, наногенератор.

*Цель работы:* создание прототипа термоэлектрической автономной ткани площадью 10 см<sup>2</sup> с использованием трибоэлектрического наногенератора и углеродсодержащего текстиля к марту 2025 года (рис. 1).

*Задачи:*

- 1) разработать технологические решения для создания функциональной структуры тканевого материала;
- 2) осуществить закупки необходимых компонентов и сырья, включая углеродсодержащие волокна и элементы ТЭНГ;
- 3) изготовить опытный образец;
- 4) провести серии испытаний прототипа в условиях низких температур (от –20 до –30 °С) в климате города Стрежевой с последующим анализом и устранением выявленных недостатков.

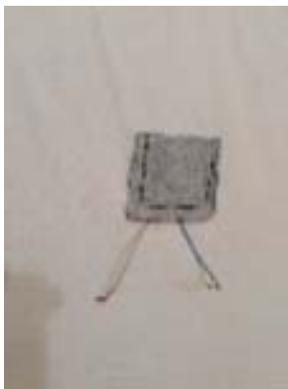


Рис. 1. Прототип термоэлектрической ткани

Финальная версия конструкции включала в себя ТЭНГ на основе тефлона и бумажной подложки с токопроводящим покрытием из графитовой краски, систему соединительных проводов, а также добавление внешнего защитного слоя из хлопковой ткани, обеспечивающего ветро- и влагозащиту изделия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Врачи дали советы, как пережить «погодные качели»: «Никакого стресса» [Электронный ресурс] // Керченская больница. URL: <http://kerchbolnica1.ru/index.php/shkola-zdorovya/profilaktika-zabolevaniemosti/4363-vrachi-dali-sovety-kak-perezhit-pogodnye-kacheli-nikakogo-stressa> (дата обращения: 20.11.2024).

2. Шокирующая статистика: более 35 тысяч россиян стали жертвами холода за 5 лет [Электронный ресурс] // В Курсе. URL: <https://v-kurse-voronezh.ru/live-novosti/67931> (дата обращения: 20.10.2024).

3. Обзор материалов для высокопроизводительных трибоэлектрических наногенераторов: повышение производительности за счёт генерации и потери заряда [Электронный ресурс] // RSC Publishing. URL: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2024/na/d4na00340c#cit81> (дата обращения: 20.10.2024).

4. Трибоэлектрический эффект / трибоэлектрическая серия [Электронный ресурс] // Rimstar.org. URL: [https://rimstar.org/science\\_electronics\\_projects/triboelectric\\_effect\\_series.htm](https://rimstar.org/science_electronics_projects/triboelectric_effect_series.htm) (дата обращения: 20.10.2024).

5. Ученые произвели электроэнергию, используя бумагу, скотч и карандаш [Электронный ресурс] // VK.com. URL: [https://vk.com/wall-63136922\\_16006](https://vk.com/wall-63136922_16006) (дата обращения: 20.10.2024).

6. Количественная оценка трибоэлектрического ряда [Электронный ресурс] // Nature. URL: <https://www.nature.com/articles/s41467-019-09461-x#Sec2> (дата обращения: 20.10.2024).

7. Трибоэлектрическое генерирующее устройство и способ его приготовления [Электронный ресурс] // Яндекс.Патенты. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2745850C1\\_20210402?win=523](https://yandex.ru/patents/doc/RU2745850C1_20210402?win=523) (дата обращения: 20.10.2024).

## ПРОГРАММИРОВАНИЕ КВАДРОКОПТЕРОВ

*Д.Т. Мануилов, 10А класс, МАОУ СОШ № 16*

*Научный руководитель А.В. Ермолаев, старший преподаватель,  
ТУСУР, г. Томск*

Описывается принцип программирования квадрокоптера Tello с использованием специальной библиотеки `djitello.py`. Приведён пример кода, показан принцип отладки кода, загрузки его в квадрокоптер и вызов на исполнение.

*Ключевые слова:* беспилотные летательные аппараты, python, код, Wi-Fi, обучение.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стали неотъемлемой частью современных технологий, применяясь в различных сферах: от аэрофотосъемки до доставки грузов. Одним из популярных дронов для обучения и разработки является Tello от DJI и RyzeTech. Его компактность, доступность и поддержка программирования делают его идеальным инструментом для изучения основ управления БПЛА [1].

Беспилотные летательные аппараты, такие как Tello, активно используются в образовании, разработке ПО и коммерческих проектах благодаря своей доступности и простоте программирования. Tello имеет компактные размеры, что делает его удобным для переноски. Его габариты составляют примерно 98×92,5×41 мм.

*Цель работы* заключается в разработке программного обеспечения для управления дроном Tello с использованием библиотеки `djitello.py` на «Python», позволяющего выполнить автономные полеты.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие *задачи*:

- 1) выбрать язык программирования;
- 2) установить библиотеку;
- 3) написать код;
- 4) отладить программу;
- 5) подключиться к дрону;
- 6) загрузить программу в дрон;
- 7) запустить программу на исполнение.

Создавать программный код решено на языке программирования Python. Решение о выборе данного языка принято потому, что этот язык программирования прост в освоении и с его помощью можно создавать простой и функциональный код [2].

Библиотека `djitello.py`, в которой собраны команды для управления квадрокоптером Tello, устанавливается из среды программирования PyCharm при помощи установщика библиотек. Её не нужно «вручную» скачивать и потом устанавливать, всё происходит в автоматическом режиме.

Изучив функции библиотеки `djitello.py`, а также ознакомившись с примерами программ, представленными на официальном сайте производителя Tello и других информационных ресурсах, написан код представленный ниже.

Листинг 1 – Фрагмент кода управления полётом квадрокоптера Tello

```
from djitellopy import Tello // Импортирует
класс Tello из библиотеки djitellopy, который
предоставляет методы для управления дроном Tello.
import time // Импортирует модуль time, который
позволяет использовать функции для работы со време-
нем, такие как задержка выполнения программы.
tello = Tello() // Создает экземпляр класса Tello,
который позволяет управлять дроном. Теперь перемен-
ная tello будет использоваться для вызова методов
управления дроном.
tello.takeoff() // Команда takeoff() инициирует
взлет дрона. Дрон поднимется в воздух на заранее
установленную высоту (обычно около 1 метра).
tello.move_up(80) // Дрон поднимется на 80 см
вверх.
time.sleep(1) // Задержка на 1 секунду, чтобы дать
дрону время подняться.
tello.move_forward(50) // Дрон переместится вперед
на 50 см.
time.sleep(4) // Задержка на 4 секунды, чтобы дать
дрону переместиться вперед.
tello.move_back(50) // Дрон переместится назад на
50 см.
time.sleep(2) // Задержка на 2 секунды, чтобы дать
дрону переместиться назад.
```

```
tello.rotate_counter_clockwise(180) // Дрон поворачи-
вается на 180 градусов против часовой стрелки.
time.sleep(2) // Задержка на 2 секунду, чтобы дать
дрону время повернуться.
tello.rotate_clockwise(180) // Дрон поворачивается
на 180 градусов по часовой стрелки.
time.sleep(2) // Задержка на 2 секунды, чтобы дать
дрону время повернуться.
tello.move_down(80) // Дрон опустится на 80 см
вниз.
```

Отладка программного кода происходит в автоматическом режиме с помощью встроенного отладчика в PyCharm.

Подключение к дрону происходит через Wi-Fi сеть. В дрон встроен миниатюрный Wi-Fi модуль. Дрон выполняет функции сервера и определяется компьютером как источник сигнала.

Загрузка программного кода в дрон и запуск на исполнение происходит в автоматическом режиме с помощью встроенного в PyCharm загрузчика.

Поставленная цель достигнута – разработано программное обеспечение для управления квадрокоптером Tello с использованием библиотеки `djitello.py` на Python.

Развитие технологий беспилотных аппаратов открывает новые перспективы для автоматизации и цифровизации многих процессов, что делает изучение программирования дронов важным направлением в современном мире. В будущем проект может быть расширен за счет реализации более сложных алгоритмов, таких как автономная навигация с использованием компьютерного зрения или интеграция с системами машинного обучения. Это позволит глубже изучить возможности БПЛА и их применение в реальных условиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Корелин В.П. Основы робототехники. М.: Машиностроение, 2021. 392 с.
2. Лутц М. Программирование на Python. СПб.: Символ-Плюс, 2022. 992 с.

## ОБЪЁМНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ДИСПЛЕЙ

*А.К. Жигалов, 10А класс, МАОУ СОШ № 16*

*Научный руководитель А.В. Ермолаев, старший преподаватель,  
ТУСУР, г. Томск*

Рассказывается о разработке объёмно-пространственного дисплея с возможностью управления при помощи смартфона, компьютера или любого другого цифрового устройства. Объёмно-пространственный дисплей является устройством интернет-вещей, что позволяет применять его в системе «Умный дом». Приводится внешний вид и функциональная схема объёмно-пространственного дисплея.

*Ключевые слова:* объёмно-пространственный дисплей, интернет-вещей, светодиодная лента, «Умный дом».

Разработка светотехнической устройств развлекательного характера, таких как объёмно-пространственный дисплей, цветомузыкальные приставки, является актуальной задачей, так как в России в настоящее время большая часть данной продукции является импортной. Программа импортозамещения, действующая на территории РФ, предписывает разрабатывать и внедрять в производство отечественные товары народного потребления.

Внедрение повсеместной цифровизации и системы «Умный дом» создаёт благоприятную среду для коммерциализации проекта, так как данная разработка относится к классу интернет-вещей и может быть внедрена в систему «Умный дом».

Объёмно-пространственный дисплей состоит из микропроцессорного блока ESP32-WROOM-32E, который имеет встроенный Wi-Fi модуль. Данная платформа позволяет реализовать без значительных финансовых затрат любой проект интернет-вещей малой и средней сложности. Наличие Wi-Fi модуля предоставляет возможность устанавливать беспроводную связь с устройствами, имеющими в своём составе Wi-Fi модули [1, 2].

Согласно документации ESP32-WROOM-32E содержит:

1. ESP32-D0WD-V3 Xtensa, 32-битный двухъядерный микропроцессор с рабочей частотой до 240 МГц.
2. 448 кбайт ПЗУ.
3. 520 кбайт ОЗУ.
4. 16 кбайт ОЗУ для часов реального времени.

5. Wi-Fi модуль:

- режим работы, 802.11b/g/n;
- Bit rate: в режиме 802.11n до 150 Мбит/с;
- поддержка защитного интервала, 0,4 мкс;
- частотный диапазон рабочего канала: от 2412 до 2484 МГц

[3, 4].

Объёмно-пространственный дисплей состоит из блоков (рис. 1). Источник питания 1 преобразует напряжение сети промышленной частоты 220 В 50 Гц в напряжение постоянного тока 12 В 3 А и подаёт его на понижающий стабилизатор напряжения 2 и силовые ключи 4. Понижающий стабилизатор напряжения 2 преобразует напряжение 12 В в 5 В 0,5А и подаёт его на микропроцессорный блок 3. Микропроцессорный блок 3 управляет работой RGB-светодиодной лентой 5 через силовые ключи 4.

Силовые ключи 4 необходимы в схеме, так как RGB-светодиодная лента 5 питается от напряжения постоянного тока 12 В, а микропроцессорному блоку 5 требуется напряжение постоянного тока 5 В.

Цветовая гамма и световые эффекты закладываются на этапе разработки программы. Далее программа отлаживается и загружается в ESP32-WROOM-32E, который является микропроцессорным блоком 5 [1, 2].

Источник питания 1, GSM36E12-P1J, производства фирмы Mean Well имеет входное напряжение 220 В 50 Гц, выходное напряжение 12 В и ток 3 А. В качестве понижающего стабилизатора напряжения 2 используется микросхема 78L05, входное напряжение постоянного тока от 7 до 30 В, выходное напряжение постоянного тока 5 В 0,5 А. Силовые ключи 4, IRLML6246, имеют р-канал, напряжение сток-исток 20 В и ток стока 3 А, что достаточно для коммутации светодиодной ленты 5.

Используется светодиодная трёхцветная лента №14319 производства Auregon electrics. Лента имеет по три RGB-светодиода на секцию, каждая секция имеет длину 100 мм. Объёмно-пространственный дисплей состоит из девяти секций, всего 27 RGB-светодиодов, каждый потребляет по 60 мА, отрезок ленты из девяти секций потребляет 1,62А (рис. 1).

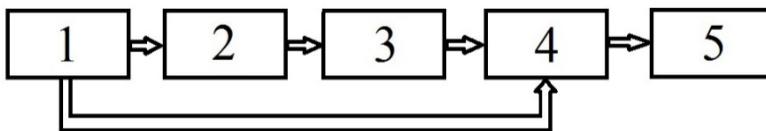


Рис. 1. Функциональная схема управляемой гирлянды:  
 1 – источник питания 12 В 3А; 2 – понижающий стабилизатор напряжения 5 В; 0,5 А; 3 – микропроцессорный блок; 4 – силовые ключи; 5 – RGB-светодиодная лента

Разработка и производство отечественной светотехнической продукции является важной задачей. В проекте используются импортные электронные компоненты, которые в дальнейшем планируется заменить отечественными. На данном этапе собран макет устройства, по результатам испытания которого будут внесены коррективы в проект и подобраны отечественные электронные компоненты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нил Кэмерон. Электронные проекты на основе ESP8266 и ESP32: Создание приложений и устройств с поддержкой Wi-Fi / пер. с англ. Ю.В. Ревича. М.: ДМК Пресс, 2022. 456 с.: ил.
2. ESP32-C3: Беспроводное приключение: полное руководство по IoT / пер. с англ. Ю.В. Ревича. М.: ДМК Пресс, 2023. 442 с.: ил.
3. ESP32-WROOM-32E // Datasheet Version 1.7 [Электронный ресурс]. Datasheet Version 1.7. 2024. URL: [https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-wroom-32e\\_esp32-wroom-32ue\\_datasheet\\_en.pdf](https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-wroom-32e_esp32-wroom-32ue_datasheet_en.pdf) (дата обращения: 10.04.2025).
4. ESP32 Series // Datasheet Version 4.8 [Электронный ресурс]. Datasheet Version 4.8. 2025. URL: [https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32\\_datasheet\\_en.pdf](https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf) (дата обращения: 10.04.2025).

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СБОРА ЯБЛОК

*О.В. Завьялова, 10А класс, ОГБОУ ТФТЛ,  
С.А. Лиманов, 10 дзета класс, Академический лицей  
им. Г.А. Псахье*

*Научные руководители: К.Д. Дворников, И.С. Юрков,  
техники Центра по работе с талантливой молодежью,  
УНН ТУСУРа, г. Томск*

Современное сельское хозяйство невозможно представить без технологий. Технологии помогают реагировать на климатические изменения и повышают производительность. Проект предполагает разработку и изготовление прототипа робота, который будет осуществлять автоматизированный сбор и первостепенную сортировку яблок.

### *Цель проекта*

Разработать трехмерную модель робота, обладающего функциями перемещения, сбора и начальной сортировки, разгрузки заполненных контейнеров.

### *Задачи проекта:*

- 1) изучить информацию об автоматизации в аграрной промышленности и об аналогах;
- 2) изучить программу Autodesk Fusion 360;
- 3) создать 3D-модели деталей узлов робота;
- 4) распечатать детали для модели на 3D-принтере;
- 5) удалить поддержки и обработать детали;
- 6) собрать детали в одну модель .

### **I этап**

*Изучение информации об автоматизации в аграрной промышленности и об аналогах.* Мы поняли, что существует множество направлений автоматизации в аграрной сфере. Это помогло нам узнать о проблемах, с которыми мы можем столкнуться во время разработки робота.

### **II этап**

*Изучение программы для 3D-моделирования и подготовки заданий – Autodesk Fusion 360.* Под руководством наших наставников мы завершили обучение по программе Fusion 360. Мы научились создавать эскизы моделей и овладели инструментами для создания моделей на основе этих эскизов.

### **III этап**

*Создание 3D-модели деталей узлов робота.* Мы распределили обязанности, каждый начал работу с создания отдельных узлов: ходовой части, вибромеханизма для тряски дерева, площади для ловли яблок и конвейера.

### **IV этап**

*Печать деталей для итоговой модели на 3D-принтере.* После сбора всех узлов в одну модель мы разбили каждый узел на мелкие детали. Из-за максимального размера поля для печати  $20 \times 20 \times 20$  см потребовалось повторно «разрезать» 3D-детали, чтобы получить модель без потери разницы в размере. Задание было выполнено с помощью программы Ultimaker Cura и распечатано на 3D-принтере FlyingBear Ghost 6.

### **V этап**

*Удаление поддержек и обработка деталей.* Для увеличения качества и стабильности построения при печати мы использовали поддержки, которые потом удалили.

### **VI этап**

*Сборка деталей в единую модель.* После печати составляющих на 3D-принтере мы приступили к сборке прототипа робота.

### **Итог**

Мы разработали модель робота для автоматизированной системы сбора яблок (рис. 1).

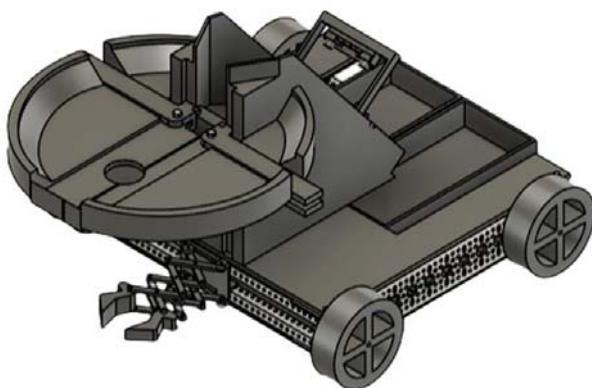


Рис. 1. Общая сборка модели робота

## ЛИТЕРАТУРА

1. Список машин для сбора яблок – AgriExpo [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agriexpo.ru/proizvoditel-agri/uborocnaa-masina-ablok-11663.html>.

2. Актуальность внедрения автоматизации в агрокультуру – 1cbit, [Электронный ресурс]. URL: [https://www.1cbit.ru/blog/avtomatizatsiya-selskogo-khozyaystva/?utm\\_referer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F](https://www.1cbit.ru/blog/avtomatizatsiya-selskogo-khozyaystva/?utm_referer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F).

## РОБОТ-ПОЖАРНИК

*А.И. Остапович, Н.А. Ильченко, 9 класс,  
МАОУ Заозерная СОШ №16 с УИОП, г. Томск*

*Научный руководитель Е.Ю. Федорова, учитель математики,  
МАОУ Заозерная СОШ №16 с УИОП, г. Томск*

Рассмотрено создание прототипа робота помощника-пожарника, который будет помогать в тушении пожара в труднодоступных местах с возможностью использования в дистанционном (или автоматическом) режиме, без присутствия человека, в качестве первичного средства тушения очагов пожаров на начальной стадии.

*Ключевые слова:* робототехника, конструирование, пожар, огне-тушитель.

На данный момент наблюдается огромное количество пожаров. Иногда пожарных не хватает либо они не успевают доехать до места ЧП. От пожаров страдают в среднем 189 тыс. чел. в год. При пожарах страдают люди и здания, государство терпит огромные убытки.

*Целью* данного проекта является создание прототипа робота, способного оперативно и без присутствия человека тушить пожары, в том числе в труднодоступных местах.

На данный момент, конечно, существует немного устройств подобного типа, например пожарные роботы Ель-4, Пеликан и другие. Однако у них есть свои недостатки, такие как большой размер и вес корпуса.

Наша идея состоит в том, что проектируемая модель будет меньше и компактней, чем уже существующие варианты роботов

пожарников, а кроме этого, снабжена датчиком дыма и GPS-модулем.

Робот предназначен для офисных, торговых центров и прочих помещений. Предполагается, что на одном этаже здания (гипермаркета, ТЦ, кинотеатра и т.д.) будет располагаться несколько таких роботов. После срабатывания пожарной сигнализации посредством дистанционного управления робот поедет к очагу возгорания, а в комплектации с датчиком дыма и GPS-модулем активируется автоматически с помощью входящего в комплектацию шара-огнетушителя с радиусом действия 3–5 метров.



Рис. 1. Прототип робота-пожарника

Принцип действия шара-огнетушителя заключается в его самосрабатывании под воздействием открытого пламени, покрытие разрушается и воспламеняется огнепроводной шнур, который доводит импульс до пиротехнического заряда, происходит взрыв, который обеспечивает выброс порошка равномерно во всех направлениях на 360°. Специальный материал корпуса полностью исключает образование травмоопасных осколков при подрыве

## ЛИТЕРАТУРА

1. Безродный И.Ф. Современные технологии пожаротушения // Пожарное дело. 1998. № 3-5.

2. Пожарная энциклопедия. М., 1998. 569 с.
3. Постройка первой пожарной машины [Электронный ресурс]. URL: <https://вдпо.рф/facts/postroyka-pervoy-parovoy-pozharnoy-mashiny> (дата обращения: 18.03.2025).
4. Первые пожарные автомобили в мире и в России [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tt-snab.ru/stati/pervye-pozharnye-avtomobili/> (дата обращения: 12.04.2025).

## **ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА «UI»**

***Ю.С. Комиссаров, И.Э. Фараджов, 10А класс,  
МАОУ СОШ № 32***

*Научный руководитель А.В. Ермолаев, старший преподаватель,  
ТУСУР, г. Томск*

Рассказывается о проекте «Информационно-образовательная среда UI», в которую входит один робот-помощник и сайт для управления роботом-помощником. Робот-помощник является устройством интернет-вещей, что позволяет использовать информационно-образовательную среду UI в информационно-образовательной среде школы и в системе оповещения.

*Ключевые слова:* робот-помощник, цифровые технологии, образовательная организация, школьники, функциональная схема, 3D-модель, Яндекс Станция, It's Time, ROVBO, Proptimax, информационная среда, расписание, LED-экран, ИИ, синтез речи, отладка, автоматизация.

Более половины респондентов (63%), у которых в семье есть школьники, назвали образовательные организации, где обучаются их дети, современными. Противоположного мнения придерживаются 26% респондентов.

Также выяснилось, что родители, бабушки и дедушки школьников чаще положительно оценивают влияние цифровых технологий на учебный процесс. Так ответили 46% опрошенных, а 26% считают это влияние негативным. Ещё 12% полагают, что технологии никак не влияют на качество образования [1]. Это проблема для школ, из которой потом вытекают организационные проблемы и равнодушие учеников к учебному заведению.

*Цель* проекта: оборудовать МАОУ СОШ №32 г. Томска к марту 2025 года информационно-образовательной средой «UI», которая будет состоять из одного робота, приложения и сайта для управления, а также связи с роботом.

Для достижения поставленной цели следует выполнить следующие *задачи*:

- 1) разработать функциональную схему и 3D-модель робота;
- 2) написать приложение, сайт и драйверы для робота;
- 3) собрать макет робота.

Функциональную схему разрабатываем в виде блоков, представляющих собой фотографии узлов, из которых будет собираться устройство [2]. На рис. 1 показана функциональная схема устройства.

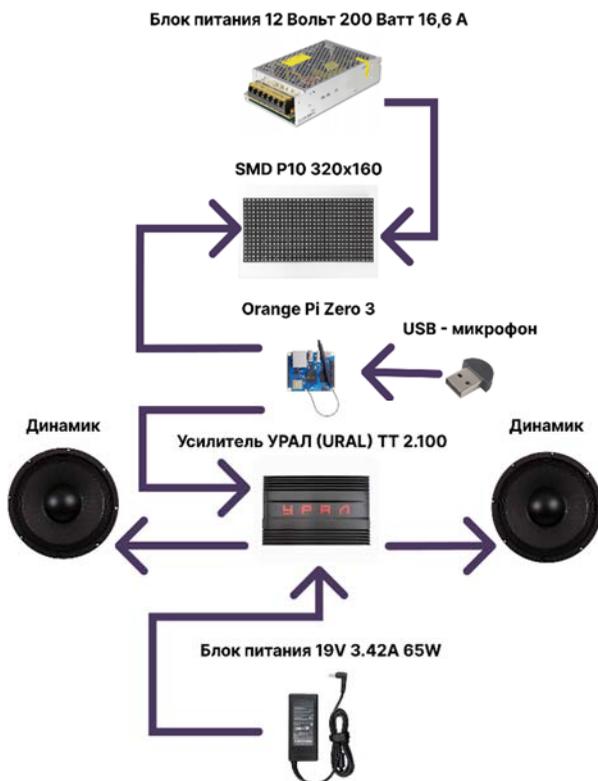


Рис. 1. Функциональная схема робота-помощника

Выбран стандартный модульный источник питания, предназначенный для установки в закрытый корпус РЭА. Аудиосистему решено использовать автомобильного типа мощностью 60 Вт. Монитором служит светодиодная матрица трёхцветная матрица, применяемая в модульных системах отображения визуальной информации. Вычислительный блок представляет из себя одноплатный компьютер «Orange Pi Zero 3».

Далее в системе автоматического проектирования создаётся 3D-модель робота-помощника [3]. Результат разработки модели представлен на рис. 2.

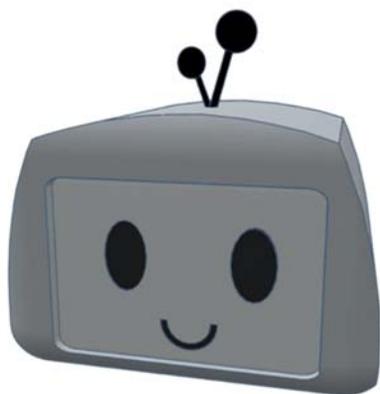


Рис. 2. 3D-модель робота помощника

Предлагаемый робот-помощник включает в себя следующие функции:

- воспроизведение текстового сообщения;
- воспроизведение аудиофайла;
- отображение времени;
- расписание запуска функций;
- отображение погоды.

Голосовое взаимодействие и взаимодействие происходят через сайт или приложение, с помощью которого можно настроить работу всей системы с любого устройства.

Приложение, сайт и драйверы для робота пишутся на языке программирования Python. В процессе создания кода используются стандартные библиотеки Python [4, 5]. Разработаны код

обработки заданий и вывода информации через аудио- и видеоканалы, а также интерфейс пользователя (рис. 3).



Рис. 3. Интерфейс пользователя

Проверка работоспособности проводилась на макете, собранном из отдельных блоков, корпус на данном этапе не изготовлен [6]. Внешний вид первого макета робота-помощника представлен на рис. 4.



Рис. 4. Внешний вид макета робота-помощника

По итогам выполненной работы разработана первая модель информационно-образовательной среды и собран макет робота-помощника. Написано программное обеспечение для робота,

которое выполняет функцию воспроизведения текста с заданными параметрами: голос; время; день недели; громкость. Разработан дизайн сайта, с помощью которого можно настраивать робота-помощника.

На втором этапе работы с проектом планируется:

- 1) добавить на сайт функцию составления расписания;
- 2) добавить вывод на LED-экран времени, погоды, текста и эмоций робота;
- 3) сделать подвижного робота, с которым можно будет взаимодействовать не только в специально отведённом для этого месте, а в любой удобной точке внутри школы;
- 4) подобрать наиболее рентабельный материал для корпуса;
- 5) подобрать наиболее дешёвый и качественный способ изготовления корпуса;
- 6) разработать ИИ для распознавания речи;
- 7) разработать ИИ для синтеза речи;
- 8) разработать ИИ для ответов на вопросы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. 46% россиян считают положительным влияние цифровых технологий на обучение в школе» от портала Skillbox [Электронный ресурс]. URL: <https://goo.su/9uVcFrJ> (дата обращения: 12.04.2025).
2. Варламов Р.Г. Справочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования. М.: Сов. радио, 1980. 480 с.
3. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в SOLIDWORKS 2016. Студия Vertex, 2017. 277 с.
4. Лутц М. Изучаем Python : пер. с англ. 5-е изд. Т. 1. СПб.: Диалектика, 2019. 832 с.
5. Лутц М. Изучаем Python : пер. с англ. 5-е изд. Т. 2. СПб.: Диалектика, 2020. 720 с.
6. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. М.: ИТ Пресс, 2007. 544 с.

## ЭРГОНОМИЧНАЯ КЛАВИАТУРА

*Е.Б. Мартынов, 10Б класс, МОУ СОШ №5, г. Стрежевой*

*Научный руководитель О.Н. Вольская,  
МОУ СОШ №5, г. Стрежевой*

Эргономичные клавиатуры призваны облегчить многочасовую работу за компьютером за счёт обеспечения естественных положений рук при наборе текста. Клавиатура разделена на части, чтобы можно было удобно разместить руки и избежать напряжения в руках и плечах. Является беспроводной, в которой учитываются анатомические особенности человека. В комплекте есть подставки на магнитах и накладки на запястья.

*Ключевые слова:* эргономичная клавиатура, маркетингового исследования, две «половины», некомфортных положений рук.

В настоящее время компьютерная техника широко применяется во всех областях деятельности человека. Клавиатура является составной частью компьютера и используется для управления им при помощи особых клавиш. С её помощью вводят алфавитно-цифровые данные и управляют работой компьютера.

С момента изобретений Кристофера Шольца устройство клавиатуры мало изменилось, а среднее время работы за компьютером увеличилось многократно. Физиологи и врачи обратили внимание на то, что увеличилось количество людей с жалобами на сильные боли в запястьях, которые в силу профессии вынуждены длительное время осуществлять ввод информации с клавиатуры. Одной из причин возникновения боли в руках стал изгиб кистей при работе с клавиатурой и мышью. Современные клавиатуры не учитывают анатомофизиологические особенности организма человека, поэтому остро встал вопрос о создании эргономичных клавиатур, которые бы сделали работу на компьютере комфортной и сохраняли здоровье.

Разработчики клавиатур поддержали идею Кремера о разделении клавиатуры – использование сплит-дизайна. Клавиатуру разделили на две «половины» – левую и правую, в каждой из которых сгруппировано одинаковое количество клавиш соответственно для левой и правой руки. Это сделано для того, чтобы во время печатания на клавиатуре можно было держать кисти и запястья прямопараллельно, то есть в нейтральном положении.

Эргономичные клавиатуры создаются с целью минимизации дискомфорта в запястьях пользователей и уменьшения ненужных движений пальцев за счет перестановки клавиш.

Для более эффективной работы и достижения наилучших результатов проекта был проведен опрос в социальной сети «ВКонтакте» среди молодежи в возрасте от 14 до 17 лет (103 респондента). Благодаря этому опросу, мы смогли учесть мнение каждого участника, которое поможет нам при разработке нашей эргономичной клавиатуры.

Анализ маркетингового исследования показал, что молодежь заинтересована в теме эргономичных клавиатур, готова покупать такой тип клавиатур (31,9%). 44,2% респондентов хотели бы попробовать собрать клавиатуру своими руками в домашних условиях.

Благодаря данному опросу были выявлены основные функции будущей эргономичной клавиатуры с учетом пожеланий большинства респондентов (>50% проголосовавших):

- разделение на две части (91,7% респондентов);
- минимальное количество клавиш (73,1% респондентов);
- регулируемость высоты и углов наклона (70% респондентов);
- мобильность, удобство в переноске, низкий вес (76% респондентов).

Для решения проблемы некомфортных положений рук при работе за компьютером, увеличивающих нагрузку на мышцы и сухожилия, можно улучшить эргономику рабочего места. Для этого нужно использовать отдельную клавиатуру для корректировки позиции рук и плеч на столе. Проанализировав наши ресурсы, возможности и предпочтения, мы решили изготовить эргономичную отдельную клавиатуру. Чтобы обеспечить равномерную нагрузку пальцев на клавиши, загрузив большие пальцы большим количеством клавиш, мы решили вынести клавиши-«модификаторы», такие как пробел, Enter, Shift, Alt, Ctrl и др., в кластеры, расположенные снизу частей клавиатуры под наклоном. Также мы используем ортолинейное расположение клавиш для уменьшения движений пальцев по диагонали.

При работе за клавиатурой большой палец выполняет только одну функцию – нажатие на клавишу «пробел». Вынесем клавиши Enter, Backspace и Tab в отдельные зоны под большие

пальцы на каждой из частей продукта, тем самым мы сможем равномерно распределить нагрузку на все пальцы руки и ещё больше уменьшить конструкцию.

Универсальность конструкции открывает возможность использования в различных устройствах помимо компьютера. Например, её можно использовать как контроллер в различных системах – в управлении умным домом, в системах управления технологическими процессами, в промышленных и локальных сетях управления (управление одним механизмом или сетью механизмов).

Дополнительные отверстия в плате устройства могут послужить надежным креплением к различным конструкциям. Использование каркаса на штанах пользователя позволит пользоваться продуктом в положении стоя, что может быть полезно на производственных предприятиях. Отверстия в столе могут держать клавиатуру на месте для сохранения выбранных положений пользователя.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.reddit.com/r/ErgoMechKeyboards> – форум, давший идеи, вдохновение.
2. Информация о заболеваниях. URL: <https://probolezny.ru/sindrom-zapuyastnogo-kanala>.

## АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ РЕЧИ

*А.С. Калюжная, П.К. Мурсова, обучающиеся  
радиотехнического кружка,  
МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ», с. Каргасок*

*Научные руководители: А.Г. Захаров, педагог,  
МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ», с. Каргасок,  
В.И. Туев, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РЭТЭМ,  
ТУСУР*

### *Постановка задачи*

Разработка действующего макета аппаратно-программного комплекса для отображения речи на основе микроконтроллера

ATMEGA-328PU и возможностью воспроизводить устную речь в виде бегущей строки на матрицах. Основные требования: использование экономно доступных компонентов (микроконтроллер ATMEGA-328PU, кварцевый резонатор, матрицы MAX7219, Bluetooth модуль), приложение для обработки устной речи в бегущую строку.

*Результат работы*

Разработан действующий макет аппаратно-программного комплекса для отображения речи, который способен с помощью приложения обрабатывать устную речь в письменную и выводить её на матричный дисплей (рис. 1, 2).

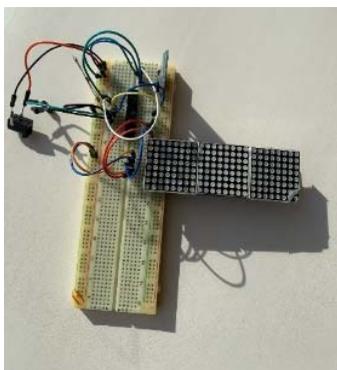


Рис. 1. Макет аппаратно-программного комплекса для отображения речи



Рис. 2. Демонстрация работы матриц

### *Анализ полученных результатов*

Сравнение с аналогами [1, 2] показало: улучшена скорость воспроизведения текста на матричном дисплее. Добавлена функция обработки устной речи в письменную.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бегущая строка своими руками [Электронный ресурс]. URL: <https://alexgyver.ru/gyverstring/> (дата обращения: 18.11.24).

2. Ардуино: светодиодная матрица с драйвером max7219 [Электронный ресурс]. URL: <https://robotclass.ru/tutorials/arduino-matrix-8x8-max7219/> (дата обращения: 18.11.24).

## **ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЗВУКА В ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**

***В.А. Тютюшев, 10А класс,  
ОГАОУ «Губернаторский Светленский лицей»***

*Научный руководитель А.В. Стариков, преподаватель физики,  
информатики; руководитель лаборатории  
«Поиск новых источников энергии»,  
ОГАОУ «Губернаторский Светленский лицей», г. Томск*

### *Актуальность*

Пока все существующие источники энергии либо ограничены, либо неэффективны или неудобны, и существуют проблемы в установке. Все углеводородные источники энергии крайне ограничены и, по оценкам ученых, они закончатся через 40–50 лет. Фотоэлектрические панели зависят от погодных условий, гидроэлектростанции крайне сложны в установке, а ветрогенераторы могут пагубно воздействовать на окружающую среду. В наше время в городах, на производствах, на дорогах крайне много шума. Если бы можно было использовать его, создать звукопоглощающие панели, которые бы не только поглощали звук, но и преобразовывали его в дополнительный источник энергии, то так мы бы создали практически неиссякаемый источник энергии, который можно было разместить в больших городах, у рек и бушующих волн.

### *Задачи:*

1) понять, что такое звук, как работает;

2) узнать, есть ли нечто уже существующее, узнать, как он работает и улучшить производительность;

3) создать свое устройство и проверить работоспособность;

4) сделать вывод.

Первое, что я решил протестировать – это то, как поведет себя обычный динамик, напрямую подсоединенный к светодиоду, и будет ли он в принципе вырабатывать энергию. По итогу, как и ожидалось, количество поступающей энергии настолько мало, что даже при прямом физическом воздействии на мембрану вырабатываемой электроэнергии не хватает для зажигания светодиода. Для исправления данной проблемы я решил добавить к этой схеме повышающий трансформатор (рис. 1). После его подключения мое «устройство» начало работать. При хлопке, выкрике (на близком расстоянии) или механическом воздействии загорался диод (рис. 2.). После замера количества выдаваемого электричества, максимальное значение составило 1 вольт.



Рис. 1. Прототип



Рис. 2. Диод загорелся

Получить электричество из звука можно, что мы доказали на основе полученного устройства, но существующие приборы для преобразования звука выдают малую мощность. Это значит, что необходимо продолжить поиски других, более эффективных способов физического преобразования звука в электричество.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <https://gazprombank.investments/blog/market/runs-out-oil/>
2. [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/48972/1/978-5-7996-2093-6\\_2017.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/48972/1/978-5-7996-2093-6_2017.pdf).

## СТАНОК ДЛЯ ЗАМЕНЫ ОБМОТКИ МОТОРОВ

*В.Н. Цуканов, 10 класс, МАОУ Лицей 1 им. А.С. Пушкина*

*Научный руководитель М.А. Мотовилов, педагог  
дополнительного образования АНО ДО «Кванториум», г. Томск*

Рассматривается проект разработки станка для перемотки моторов, используемых в беспилотных летательных аппаратах (БПЛА), который становится особенно актуальным в условиях стремительного роста рынка дронов и их применения в различных отраслях. Подчеркивается, что разработка данного станка представляет собой стратегически важное решение для отрасли, способствующее удовлетворению растущего спроса на высококачественные компоненты для БПЛА. Отмечается, что внедрение такого оборудования не только улучшит эффективность производства, но и откроет новые возможности для инноваций в сфере беспилотных технологий.

*Ключевые слова:* БПЛА, перемотка моторов, электродвигатели.

В настоящее время проект по разработке станка для перемотки моторов, используемых в беспилотных летательных аппаратах (БПЛА), становится особенно актуальным на фоне стремительного роста рынка дронов и их широкого применения в таких сферах, как сельское хозяйство, логистика и мониторинг окружающей среды. С учетом возрастающей конкуренции и требований к надежности и эффективности электродвигателей производители сталкиваются с необходимостью оптимизации процессов производства. Автоматизация перемотки моторов не только повышает качество и точность сборки, но и снижает трудозатраты и время, что является критически важным для поддержания конкурентоспособности. В условиях постоянного роста спроса на высококачественные компоненты для БПЛА данный проект представляет собой стратегически важное решение, способствующее развитию отрасли и удовлетворению потребностей рынка [1, 2]. Станок, предназначенный для перемотки моторов, используемых в беспилотных летательных аппаратах (БПЛА), представляет собой инновационное решение, способное значительно повысить производительность и качество производства электродвигателей. Он обеспечивает эффективное и точное выполнение всех этапов

перемотки, что в свою очередь позволяет сократить затраты и время на производство [3, 4].

В заключение можно отметить, что разработка станка для перемотки моторов, используемых в беспилотных летательных аппаратах (БПЛА), представляет собой важный шаг к повышению эффективности и качества производства в быстро развивающейся отрасли. Автоматизация данного процесса не только позволяет сократить время и затраты, но и минимизирует вероятность ошибок, связанных с ручным трудом. Учитывая растущий спрос на надежные и высококачественные моторы для дронов, данный проект отвечает актуальным требованиям рынка и способствует улучшению конкурентоспособности производителей. Внедрение такого оборудования станет значительным вкладом в развитие технологий, обеспечивая стабильное качество продукции и открывая новые возможности для инноваций в сфере беспилотных технологий.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов А.И. Технологии автоматизации в производстве электродвигателей // Электротехника и электроника. 2022. Т. 18, № 3. С. 45–52.

2. Смирнов В.Н. Современные методы диагностики и ремонта электродвигателей // Научные труды по электротехнике. 2021. Т. 12, № 1. С. 15–22.

3. Johnson R.A., Smith T.M. Automation in Electric Motor Manufacturing: Trends and Innovations // Journal of Manufacturing Science and Engineering. 2020. Vol. 142, No 6. P. 061001-1–061001-10.

4. Петрова Л.С., Иванова М.В. Автоматизация процессов перемотки электродвигателей: опыт и перспективы // Проблемы автоматизации и управления в промышленности. 2023. Т. 30, № 2. С. 88–95.

## ОБЪЁМНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ДИСПЛЕЙ

*Д.И. Чистяков, обучающийся радиотехнического кружка,  
с. Каргасок, МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ»*

*Научные руководители: А.Г. Захаров, педагог ДО;  
В.И. Туев, д-р техн. наук, профессор, ТУСУР*

### *Постановка задачи*

Разработка макета объёмно-пространственного дисплея на основе эффекта послеобраза с низким энергопотреблением и возможностью динамического изменения изображения. Основные требования: использование доступных компонентов (монохромные светодиоды, SD-карта), обеспечение стабильного вращения пропеллера с магнитным сенсором для синхронизации импульсов.

### *Результаты работы*

Создан действующий макет дисплея (рис. 1), где вращающийся пропеллер с магнитом на лопасти замыкает контакты сенсора, передавая сигнал на контроллер. Управляемые светодиоды формируют трёхмерное изображение за счёт персистенции зрения. Изображение изменяется при замене SD-карты.

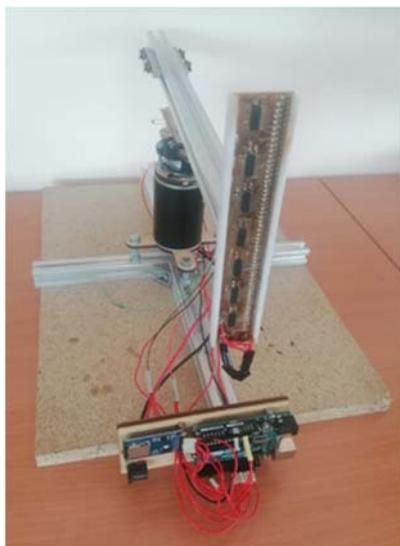


Рис. 1. Макет объёмно-пространственного дисплея



Рис. 2. Демонстрация работы дисплея

#### *Анализ полученных результатов*

Сравнение с патентами [1, 2] показало: улучшена энергоэффективность за счёт оптимизации импульсов. Упрощена смена изображений через SD-карту.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Патент № 2159962 Рос. Федерация. URL: [https://fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2159962&TypeFile=html](https://fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2159962&TypeFile=html).
2. Патент № 2366005 Рос. Федерация. URL: [https://fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2366005&TypeFile=html](https://fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2366005&TypeFile=html).

## РОБОТ-УПАКОВЩИК

*В.Е. Лабунин, 7 класс, ОГАОУ Светленский лицей*

*Научный руководитель С.В. Брагин, педагог ДО,*

*ДТ «Кванториум», г. Томск,*

*braginsv2@yandex.ru , +79528986675*

Проект «Робот-упаковщик подарков» направлен на автоматизацию процесса упаковки небольших подарков размером до 10×10×10 см. Робот разработан с использованием 3D-моделирования в программе «КОМПАС 3D» и печати деталей на 3D-принтере. Управление осуществляется с помощью микроконтроллера «Arduino Uno», для которого написан программный код на языке C++. Проект демонстрирует возможность применения современных технологий для повышения эффективности упаковки, что особенно актуально в условиях роста онлайн-продаж и увеличения спроса на автоматизацию процессов.

*Ключевые слова:* робот-упаковщик, автоматизация упаковки, 3D-моделирование, КОМПАС 3D, 3D-печать, Arduino Uno, программирование на C++, онлайн-продажи, робототехника.

С ростом онлайн-продаж увеличивается потребность в автоматизации процессов, включая упаковку товаров. Ручная упаковка подарков требует значительных временных затрат, особенно в праздничные сезоны. Проект «Робот-упаковщик подарков» предлагает решение этой проблемы, используя современные технологии для автоматизации процесса.

*Целью* проекта является создание робота, способного автоматически упаковывать подарки небольших размеров (до 10×10×10 см). Это позволит сократить время упаковки, повысить производительность и адаптироваться к потребностям рынка.

Для разработки робота использованы следующие технологии:

1. 3D-моделирование: Все детали робота смоделированы в программе «КОМПАС 3D».
2. 3D-печать: Детали напечатаны на 3D-принтере, что обеспечивает точность и доступность изготовления.
3. Электроника: в основе робота используется микроконтроллер «Arduino Uno».
4. Программирование: Написаны алгоритмы на языке C++ для управления роботом.

Проект «Робот-упаковщик подарков» демонстрирует потенциал автоматизации в сфере упаковки. Он не только сокращает временные затраты, но и отвечает современным требованиям рынка. В будущем планируется расширение функционала робота для работы с подарками большего размера и интеграция в системы логистики.

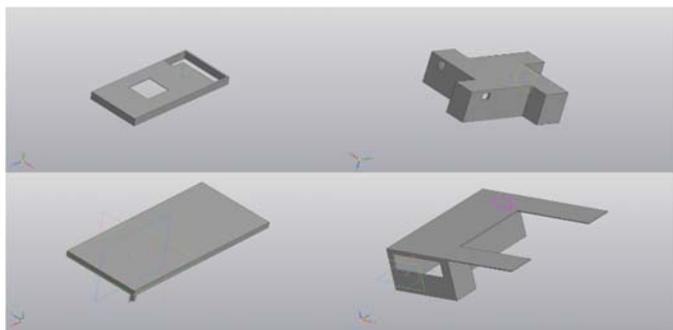


Рис. 1. Модели частей корпуса

## ЛИТЕРАТУРА

1. Параскевов А.В., Левченко А.В. Современная робототехника в России: реалии и перспективы (обзор) // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 104. С. 1680–1701.

2. Кельдышев Д.А., Иванов Ю.В., Саранин В.А. Робототехника в инженерных и физических проектах. 2018.

## РОБОТ ДЛЯ МОНИТОРИНГА УВЛАЖНЁННОСТИ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЯ

*А.Г. Гайнулин, 10 класс, МОУ «СОШ №4», г. Стрежевой*

*Научные руководители: О.В. Стрюк, педагог  
по робототехнике, МОУ «СОШ №4», г. Стрежевой  
С.Г. Лысенко, учитель биологии, МОУ «СОШ №4»,  
г. Стрежевой*

Проект направлен на разработку мобильного робота для частого и точного мониторинга влажности почвы сельскохозяйственных полей, что особенно актуально в связи с участвовавшими потерями урожая из-за неблагоприятных погодных условий. Робот будет собирать данные о влажности, передавать их для анализа и оптимизации полива, способствуя сохранению урожая и рациональному использованию ресурсов. Проект отличается от существующих решений глубоким анализом состояния почвы.

*Ключевые слова:* анализ, влажность, погода, почва, прототип, робот, слежение, увлажнённость, урожай.

### *Актуальность*

6 сентября 2024 года был введён режим ЧС в Томской области из-за сырой холодной погоды. Влажность почвы является ключевым фактором здоровья растений и культур, а погода привела к переувлажнению почвы и угрозам потери до 22–23 ц/га. Мониторинг полей проводят лишь раз в 10 дней. Идея заключается в создании небольшого робота, который с определённой периодичностью будет ездить по сельскохозяйственному полю и в разных местах анализировать влажность почвы, а также отправлять данные в компьютер. Робот должен быть мобильным, недорогим и автономным. Создаётся он с целью дополнительного слежения за состоянием почвы.

*Проблема:* в связи с сырой холодной погодой в Томской области существует риск больших потерь урожая (для примера, в этом году прогнозировали потери до 22–23 ц/га), а мониторинг полей проводят еженедельно.

*Цель:* создание мобильного прототипа робота для мониторинга увлажнённости в глубоких слоях почвы с/х поля, на котором произрастают зерновые культуры, размерами 35 × 30 × 20 см до 10000 руб. до 31 марта 2025 года.

### *Результат и выводы*

В данный момент созданы отдельно колёсная база робота и выдвижной щуп (рис. 1). В ходе тестирования были выявлены такие проблемы колёсной базы, как низкая манёвренность на поворотах и недостаточный размер и выдерживаемая нагрузка, поскольку щуп оказался слишком большим и тяжёлым, прикрепить его не удалось. В перспективе планирую увеличить и заменить колёсную базу на гусеничную с целью повышения проходимости по пересечённой местности и увеличения выдерживаемой нагрузки для прикрепления щупа.

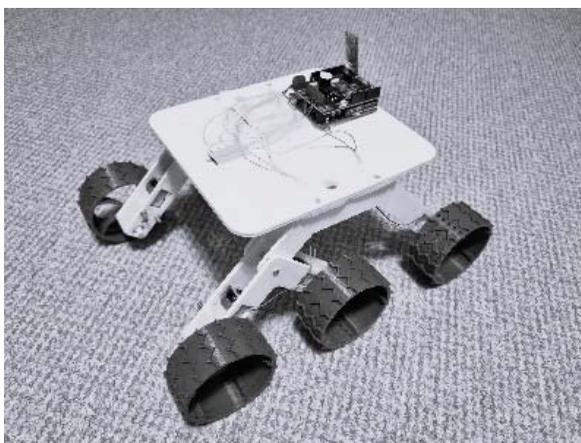


Рис. 1. Колёсная база прототипа для перемещения

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. РИА Новости: «В Томской области ввели режим ЧС из-за угрозы гибели урожая» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: <https://ria.ru/20240906/chs-1971033068.html> (дата обращения: 18.10.2024).

2. Википедия: «Мелиорация» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F> (дата обращения: 22.10.2024).

3. Википедия: «Сельскохозяйственный дрон» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Agricultural\\_drone](https://en.wikipedia.org/wiki/Agricultural_drone) (дата обращения: 22.10.2024).

4. Агрокебеты: «Мониторинг полей в сельском хозяйстве: как применять полученные данные» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: <https://blog.agrokebety.com/monitoring-poley-v-selskom-khozyaystve> (дата обращения: 25.10.2024).

5. ARDUINO-KIT: «Подключаем датчик влажности почвы» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: <https://arduino-kit.ru/blogs/blog/43-podklyuchaem-datchik-vlazhnosti-pochvy> (дата обращения: 11.11.2024).

6. Ardublock: «Мини Bluetooth робот S» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: <https://ardublock.ru/project/017/> (дата обращения: 21.12.2024).

7. Arduino Getting Started: «Arduino – Actuator» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: [arduinogetstarted.com/tutorials/arduino-actuator](http://arduinogetstarted.com/tutorials/arduino-actuator) (дата обращения: 23.12.2024).

## **АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ «3D-ПРИНТЕР НА ОСНОВЕ LEGO EV3»**

***А.С. Очередыко, 6 класс, МАОУ ДО ДДиЮ «Факел», г. Томск***

*Руководитель Е.А. Бойкова, педагог дополнительного образования МАОУ ДО ДДиЮ «Факел», г. Томск*

Рассматривается создание робота для 3D-печати трёхмерных объектов с использованием конструктора LEGO EV3.

*Ключевые слова:* 3D-принтер на основе Lego EV3.

3D-принтер – это устройство, которое создает трехмерные объекты, послойно нанося материал. Принтеры могут использовать различные методы и материалы, включая пластик, бетон, пищевые продукты и даже биоматериалы.

*Цель проекта:* создание упрощенной версии функционального 3D-принтера для печати трёхмерных объектов с использованием конструктора Lego EV3.

### **Этапы реализации проекта**

1. Собрать платформу 3D-принтера и крепление 3D-ручки.
2. Собрать подъёмный механизм для 3D-ручки и соединить все части вместе.
3. Написать программу и протестировать робота.
4. Настроить 3D-принтер.

Конструкция 3D принтера из LEGO EV3 (рис. 1):

- Каркас – стабильная и прочная конструкция, способная выдерживать рабочие нагрузки.
- Печатный стол, который перемещается вдоль осей X и Y с помощью реечной передачи, и состоит из двух пластин, на которых размещаются рабочая поверхность и два мотора.
- Печатающая головка – в качестве печатающей головки выступает 3D-ручка.
- Механизм перемещения 3D-ручки состоит из двух моторов, которые перемещают ручку с помощью червячной передачи вдоль оси Z.
- Система управления: блок EV3 управляет перемещением печатного стола и 3D ручки с помощью заданной программы.

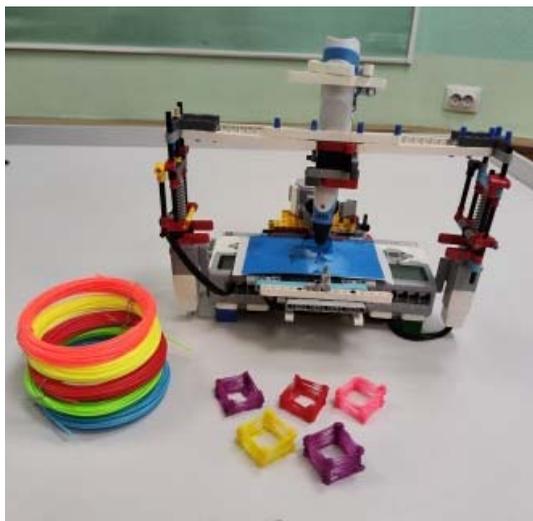


Рис. 1. 3D-принтер из Lego EV3

### **Программирование**

Принцип работы 3D-принтера. Мой 3D-принтер создает две фигуры: квадрат и прямоугольник. Длина сторон меняется в зависимости от выбранной фигуры.

Процесс работы моего 3D-принтера:

1. 3D-ручка начинает подавать пластик и через несколько секунд первый мотор поворачивается, формируя первую грань.

2. Спустя несколько секунд второй мотор прокручивается, создавая вторую грань.

3. После повторного выполнения пунктов 2 и 3, 3D-ручка поднимается с помощью средних моторов.

4. Пункты 2–4 повторяются, пока не остановят программу.

### **Заключение**

Создание 3D-принтера на базе LEGO EV3 позволило лучше понять принципы работы современных технологий. На практике я смог увидеть, как механика, программирование и дизайн взаимодействуют друг с другом, позволяя воплотить идеи в жизнь.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. 3D-принтер своими руками из Lego и шаговых моторов Nema 17 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.3dpulse.ru/news/interesnoe-o-3d/3d-printer-svoimi-rukami-iz-lego-i-shagovyh-elektromotorov-nema-17/> (дата обращения: 20.01.2025).

2. Макаров И.М., Топчиев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. Сер. Информатика: неограниченные возможности. М.: Наука, 2003. 349 с.

## **РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ**

***В.З. Павлова, М.И. Марцинкевич,  
Ю.А. Кураколов, Г.А. Шебаршин***

*Научный руководитель Т.И. Третьяков, ассистент каф. ТУ,  
ТУСУР, г. Томск*

*Проект ГПО для школьников – Программирование  
в схемотехнике*

Вольт-амперные характеристики (ВАХ) являются одними из главных характеристик для большинства электронных компонентов (ЭК). При этом точное измерение ВАХ может быть достаточно трудоёмким и дорогостоящим. Представлены разработанные структурная и электрическая схемы бюджетного устройства для автоматизированного измерения ВАХ ЭК.

*Ключевые слова:* вольт-амперные характеристики, широтно-импульсная модуляция, микроконтроллер, управляемый источник напряжения, автоматизация.

При проектировании современных радиоэлектронных устройств применяется большая база электронных компонентов (ЭК), характеристики которых часто необходимо измерять непосредственно на рабочем месте. Для большинства ЭК одной из главных электрических характеристик является вольт-амперная характеристика (ВАХ). Измерение ВАХ может быть выполнено вручную [1] или в автоматизированном режиме с помощью специализированных устройств [2].

Измерение ВАХ вручную является достаточно трудоёмким процессом и требует больших временных затрат в случае, когда необходимо получить ВАХ с большим количеством точек. Автоматизация измерения ВАХ значительно упрощает данный процесс, однако требует применение дорогостоящих специализированных устройств. В этой связи разработка более доступных средств измерения ВАХ, позволяющих сократить время их измерения, является актуальной задачей на сегодняшний день.

*Целью* данной работы является разработка электрической схемы устройства для автоматизированного измерения ВАХ.

Разработана структурная схема устройства для автоматизированного измерения ВАХ (рис. 1).

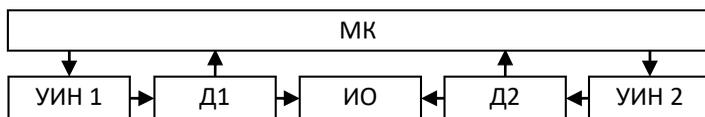


Рис. 1. Структурная схема устройства для автоматизированного измерения ВАХ

В основу устройства для автоматизированного измерения ВАХ выбран микроконтроллер (МК) Atmega328P с аналого-цифровым преобразователем (АЦП) на базе отладочной платы Arduino UNO, с помощью которого осуществляется управление двумя управляемыми источниками напряжения (УИН 1 и УИН 2). С помощью УИН 1 и УИН 2 на электродах исследуемого объекта (ИО), в роли которого выступает выбранный ЭК, формируется напряжение заданного уровня. Детекторы Д1 и Д2 используются для измерения силы тока протекающего через электроды ИО. На основе представленной структурной схемы разработана электрическая схема устройства для автоматизированного измерения ВАХ (рис. 2).

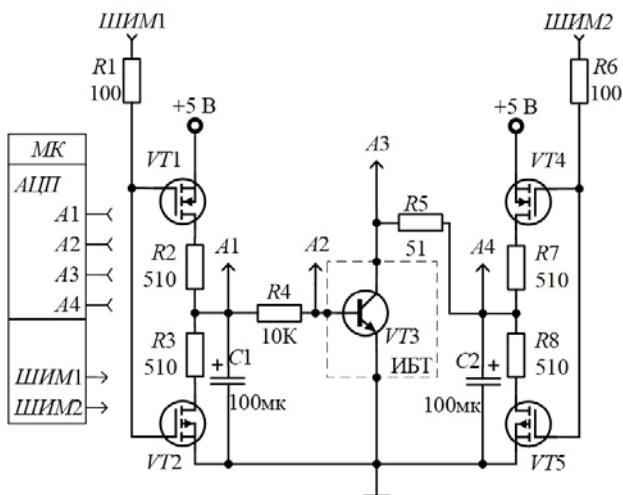


Рис. 2. Электрическая схема устройства для автоматизированного измерения ВАХ

Резисторы  $R1$ ,  $R2$  и  $R3$ , а также конденсатор  $C1$  и транзисторы  $VT1$ ,  $VT2$  являются элементами управляемого источника напряжения УИН 1, а резисторы  $R6$ ,  $R7$  и  $R8$ , а также конденсатор  $C2$  и транзисторы  $VT4$ ,  $VT5$  являются элементами УИН 2. Напряжение источника питания составляет +5 В. Резисторы  $R2$  и  $R7$  определяют время заряда и разряда конденсаторов  $C1$  и  $C2$  соответственно.

При наличии высокого логического уровня на затворах транзисторов  $VT1$  и  $VT2$  электрический ток протекает от источника питания через открытый транзистор  $VT1$ , и конденсатор  $C1$  заряжается, при этом транзистор  $VT2$  закрыт. При низком логическом уровне на затворах транзисторов  $VT1$  и  $VT2$  электрический ток протекает через открытый транзистор  $VT2$ , и конденсатор  $C1$  разряжается, при этом транзистор  $VT1$  закрыт. Аналогичным образом работает часть схемы с транзисторами  $VT4$  и  $VT5$  и конденсатором  $C2$ . Таким образом, на конденсаторах  $C1$  и  $C2$  формируется заданный уровень постоянного напряжения. Резисторы  $R4$  и  $R5$  ограничивают токи, протекающие через электроды ИО.

Управление УИН 1 и УИН 2 происходит с помощью МК путём регулирования коэффициента заполнения ШИМ-сигнала на основе сравнения заданных и измеренных с помощью АЦП МК, значений тока и напряжений на электродах ИО. Ток, протекающий через электрод ИО, вычисляется на основе разности напряжений, измеренных на электродах резистора, подключённого к электроду ИО (резисторы  $R5$  и  $R6$ ) как

$$I = \frac{U_a - U_b}{R}, \quad (1)$$

где  $I$  – ток, протекающий через электрод ИО;  $R$  – сопротивление резистора, подключённого к электроду ИО;  $U_a$ ,  $U_b$  – напряжения на электродах резистора, измеренные относительно опорного проводника.

Таким образом, разработаны структурная и электрическая схемы устройства для автоматизированного измерения ВАХ. Использование доступных ЭК при проектировании данного устройства позволит значительно сократить денежные затраты на его производство.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Овсянников Н.И. Кремниевые биполярные транзисторы: справочное пособие. Минск: Изд-во: Высшая школа, 1989. 302 с.
2. Техническая документация параметрического анализатора 4200A-SCS [Электронный ресурс]. URL: [https://alfainstr.ru/upload/iblock/655/1KW-60780-4\\_4200A-SCS%20Datasheet\\_020619.pdf](https://alfainstr.ru/upload/iblock/655/1KW-60780-4_4200A-SCS%20Datasheet_020619.pdf), свободный (дата обращения: 02.04.2025).

### **РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ РОБОТА-УБОРЩИКА НА БАЗЕ КОНСТРУКТОРА LEGO MINDSTORM EV3 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ**

*Д.А. Привезенцев, 10 класс, Областное государственное автономное общеобразовательное учреждение «Губернаторский Светленский Лицей»*

*Научный руководитель В.Ш. Сайбединов,  
куратор лаборатории робототехники, Областное государственное автономное общеобразовательное учреждение «Губернаторский Светленский Лицей»,  
г. Томск*

Представлена концепция для решения проблемы загрязнения улиц и общественных мест. Актуальность проблемы обуславливается экологическими, социальными и экономическими аспектами. Практичная значимость направлена на повышение эффективности переработки отходов (роботизация среды).

*Ключевые слова:* нейронная сеть, lego mindstorm ev3, концепция робота-уборщика.

*Цель проекта:* анализ и разработка концепции робота-уборщика мусора на базе конструктора Lego Mindstorms EV3, автоматически идентифицирующего мусорные объекты специально обученной нейронной сетью по изображению с камеры робота.

Разрабатываемый прототип робота-уборщика на базе конструктора Lego Mindstorms EV3 [1, 2] предназначен для уборки средне-размерного твердого мусора диаметром от 2 до 8 см, автоматически идентифицируемого нейронной сетью [3, 4, 6–8] по изображению с камеры робота. Прототип робота-уборщика должен выполнять непосредственную уборку мусора с помощью

руки-манипулятора в накопительный мусорный контейнер (мусорный бак) (рис. 1).



Рис. 1. Прототип робота-уборщика

После включения прототипа робота-уборщика мусора «УберИИ+» запускается оригинальное программное решение, состоящее из клиентской и серверной частей. Серверная часть (запущена на мощном компьютере с видеокартой) анализирует видеопоток, одновременно принимая запросы от клиентской части на выполнение дальнейших указаний.

В результате анализа видеопотока серверная часть разработанного программного решения формирует ответ для клиентской части в виде сообщения с результатом распознавания изображения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. LeJOS EV3. URL: <https://sourceforge.net/projects/lejos/>
2. EV3dev. URL: <https://www.ev3dev.org/>
3. Model1. URL: <https://github.com/PizaaRiaaa/garbage-classification>.
4. Model2. URL: <https://www.kaggle.com/code/abdalrhmantwifik/keras-garbage-classification-95-accuracy>.

5. Стеценко Ю.А., Жидкова А.Ю. Загрязнение окружающей среды твердыми бытовыми отходами. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zagryaznenie-okruzhayuschey-sredy-tverdymi-bytovymi-otходami/viewerю>.

6. Нейронные сети для начинающих. Решение задачи классификации.

## **РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОЙ МОБИЛЬНОЙ СТАНЦИИ ДЛЯ КВАДРОКОПТЕРОВ «ДБ-10»**

***Ю.Ф. Симанкин, Р.А. Лютко, М.В. Осиненко,  
Областное государственное автономное  
общеобразовательное учреждение  
«Губернаторский Светленский Лицей»***

*Научный руководитель В.Ш. Сайбединов, куратор  
лаборатории робототехники, Областное государственное  
автономное общеобразовательное учреждение  
«Губернаторский Светленский Лицей», г. Томск*

Представлена разработка автономной мобильной станции для дронов – дронопорта «ДБ-10». Функциональное назначение проекта – хранение, транспортировка квадрокоптеров, а также передача им полётного задания. Основное внимание уделено созданию устройства, что будет экономически выгодным для пользователей. Автономные дронопорты актуальны благодаря их способности ускорять выполняемые операции и повышать эффективность дронов.

*Квадрокоптеры (далее – дроны).*

*Автономная мобильная станция для квадрокоптеров (далее – дронопорт).*

*Задачи работы:*

- 1) изучить существующие аналоги, их функции, особенности конструкций и принцип работы;
- 2) разработать собственную конструкцию дронопорта с учётом автономности, устойчивости обслуживания;
- 3) создать электронную схему управления всеми компонентами станции, включая питание и связь с дроном;
- 4) разработать ПО для управления процессами дронопорта;

5) изготовить станцию, провести испытания в полевых условиях и внести корректировки при необходимости.

Результатом данного проекта стал дронопорт «ДБ-10» на базе Raspberry Pi Zero 2 W с ОС DietPi, обеспечивающий взлет, посадку и управление дроном (рис. 1).



Рис. 1. Дронопорт «ДБ-10»

Дронопорт «ДБ-10» успешно обеспечивает автономность и управление дронами, показав работоспособность с потенциалом для улучшений. Данный проект может быть использован в разных структурах и организациях, таких как Газпром, ВС РФ и т.д.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дронопорт [Электронный ресурс] // Robotics.innopolis.university. URL: <https://robotics.innopolis.university/project/dronoport/>
2. Характеристики GPIO [Электронный ресурс]. URL: <https://raspberrypi.stackexchange.com/questions/83610/gpio-pinout-orientation-raspberry-zero-w>.
3. Характеристики Nema17 17HS4401 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/1131976/MOTIONK-ING/17HS4401.html>.

4. Характеристики микросхем ключей ULN2003 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/25575/STMICROELECTRONICS/ULN2003.html>.

5. Характеристики PCF8574AP [Электронный ресурс]. URL: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/18214/PHILIPS/PCF8574AP.html>.

## **КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В БПЛА**

*Д. Черепанов, 11 бетта класс, МАОУ «Академический  
лицей им. Г.А. Псахье», г. Томск*

*Научный руководитель А.Н. Пономарёв, учитель физики  
МАОУ «Академический лицей им. Г.А. Псахье», г. Томск*

В современном мире разработка и производство новых композиционных материалов играют важную роль в различных отраслях промышленности. Они обладают уникальными свойствами, такими как высокая прочность, легкость, стойкость к коррозии и износу. Таким образом, актуальность продукции на основе новых композиционных материалов обусловлена их уникальными свойствами и возможностью их применения в различных отраслях. Поэтому в своей исследовательской работе я решил изучить композиционные материалы, их виды, возможности применения и попробовать сделать корпус БПЛА из данных материалов.

*Ключевые слова:* композитные материалы, углепластик, карбон, БПЛА.

*Целью* данного исследования стало выявить актуальность и перспективы использования новых композитных материалов в различных отраслях производства, в частности в БПЛА, подчеркнуть их важность для современной промышленности и понять, как эти материалы могут стать ключевыми в создании высокотехнологичной и конкурентоспособной продукции.

*Задачи:*

1) изучение композитных материалов: что такое композитные материалы, их виды, свойства;

2) изучение области применения композитных материалов;

3) сравнить композитные материалы с другими по различным свойствам (прочность, вес, пластичность, устойчивость к коррозии и т.д.);

4) создание корпуса БПЛА.

Композиционный материал (КМ), композит – многокомпонентный материал, изготовленный (человеком или природой) из двух или более компонентов с существенно различными физическими и/или химическими свойствами, которые в сочетании приводят к появлению нового материала с характеристиками, отличными от характеристик отдельных компонентов и не являющимися простой их суперпозицией. В составе композита принято выделять матрицу/матрицы и наполнитель/наполнители.

По структуре композиты делятся на несколько основных классов: волокнистые, дисперсно-упрочнённые, упрочнённые частицами и нанокompозиты.

Области применения композитных материалов не ограничены. Они применяются в авиации для, в космической технике, в автомобилестроении, горной промышленности, гражданском строительстве и в других областях народного хозяйства.

Несмотря на множество достоинств композитов, у них имеется ряд недостатков, некоторые из которых весьма существенны и делают невозможным повсеместное использование композитов: высокая стоимость, анизотропия свойств, низкая ударная вязкость, высокий удельный объём, гигроскопичность, токсичность, низкая эксплуатационная технологичность.

Изначально композитные материалы разрабатывались исключительно со стратегическими, военными целями, однако, по прошествии относительно небольшого промежутка времени, они прочно заняли свое место как материалы широкого потребления, нашедшие применение в судостроении, автомобилестроении, химической промышленности, ветроэнергетике, авиационной промышленности и т.д. Композиты успешно заменяют привычные нам материалы, такие как металл, камень и дерево.

### **Практическая часть «Изготовление корпуса БПЛА»**

Выбор материалов зависит от требований к конструкции квадрокоптера.

Сделав сравнительный анализ материалов, я пришел к выводу, что самым оптимальным выбором для БПЛА будет КАРБОН, так

как он имеет минимальный вес при максимальной прочности, устойчивость к усталости и вибрациям, аэродинамика и дизайн, коррозионную стойкость, энергоэффективность, применение в критичных задачах.

Для изготовления композитных деталей в домашних условиях потребуется некоторое оборудование и инструменты: смолы и отвердители, армирующие материалы, инструменты, защитные средства.

Изготовление композитных деталей – это процесс, который требует точности и аккуратности.

1. Подготовка формы: чертеж модели, выпиливание оснастки на фрезерном станке, шлифовка оснастки, грунтовка воском (рис. 1, 2).

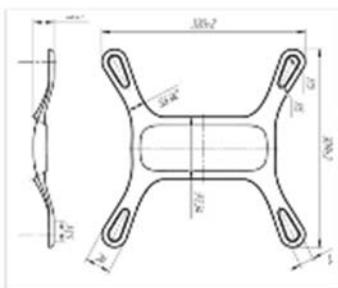


Рис. 1. Чертеж модели



Рис. 2. Оснастка

2. Укладка углеволокна в оснастку.
3. Сборка вакуумного пакета.



Рис. 3. Процесс укладки углеволокна в оснастку пакета



Рис. 4. Сборка вакуумного пакета

4. Замешивание смолы и ее дегазация.
5. Заливание смолы в форму и ее запекание.
6. Заключительный этап: распаковка вакуумного пакета, обрезка и шлифовка корпуса (рис. 5).



Рис. 5. Готовый корпус БПЛА

### **Заключение**

Изучение композитных материалов показало их значительный потенциал для применения в различных отраслях промышленности, в том числе для создания легких и прочных конструкций БПЛА. Композитные материалы демонстрируют высокую стойкость к коррозии, хорошую влагостойкость, высокую удельную прочность.

Разработанный корпус БПЛА из углеродного волокна с соответствующим слоем полимерного связующего материала продемонстрировал удовлетворительные прочностные характеристики при значительно сниженной массе.

Изготовление композитных деталей для квадрокоптера – это занимательный и творческий процесс. Соблюдая меры безопасности и используя правильные материалы и инструменты, я смог создать собственный уникальный корпус квадрокоптера.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов : учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2019. В 2 ч. Ч. 1. 257 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-10580-3.

2. Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов : учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2019. В 2 ч. Ч. 2. 301 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-10579-7.

3. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер [и др.]. 5-е изд., испр. и доп. СПб.: ЦОП Профессия, 2018. 640 с. ISBN 978-5-91844-103-0.

4. Перепелкин К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты. СПб.: ЦОП Профессия, 2015. 380 с. ISBN 978-5-91703-009-8.

5. Материаловедение. Технология композиционных материалов / А. Кобелев, М. Шаронов, О. Кобелев, В. Шаронова. СПб.: ЦОП Профессия, 2016. 270 с. ISBN 9785406048146.

## **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ВХОДНЫХ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ**

***М.А. Черезов, К.Д. Домрачев, Э.М. Губайдуллин,  
А.Д. Бартнев, Я.В. Зимин***

*Научный руководитель Т.И. Третьяков, ассистент каф. ТУ,  
ТУСУР, г. Томск*

*Проект ГПО для школьников – Программирование  
в схемотехнике*

Вольт-амперные характеристики (ВАХ) являются одними из главных характеристик для большинства электронных компонентов. При этом точное измерение ВАХ может быть достаточно трудоёмким и дорогостоящим. Представлен разработанный алгоритм автоматизированного измерения входных вольт-амперных характеристик биполярных транзисторов.

*Ключевые слова:* вольт-амперные характеристики, широтно-импульсная модуляция, микроконтроллер, управляемый источник напряжения, автоматизация.

При проектировании современных радиоэлектронных устройств применяется большая база электронных компонентов (ЭК), характеристики которых часто необходимо измерять непосредственно на рабочем месте. Для большинства ЭК одной

из главных электрических характеристик является вольт-амперная характеристика (ВАХ). Измерение ВАХ может быть выполнено вручную [1] или в автоматизированном режиме с помощью специализированных устройств [2].

Измерение ВАХ вручную является достаточно трудоёмким процессом и требует больших временных затрат в случае, когда необходимо получить ВАХ с большим количеством точек. Автоматизация измерения ВАХ значительно упрощает данный процесс, однако требует применение дорогостоящих специализированных устройств. В этой связи разработка более доступных средств измерения ВАХ, позволяющих сократить время их измерения, является актуальной задачей на сегодняшний день.

*Целью* данной работы является разработка алгоритма управления устройством для автоматизированного измерения входных ВАХ биполярных транзисторов.

Разработана структурная схема устройства для автоматизированного измерения ВАХ (рис. 1).

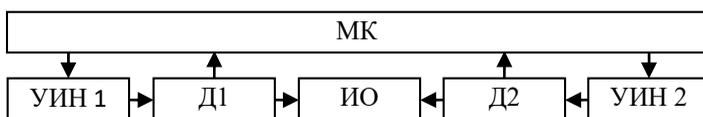


Рис. 1. Структурная схема устройства для автоматизированного измерения ВАХ

В основу устройства для автоматизированного измерения ВАХ выбран микроконтроллер (МК) Atmega328P с аналого-цифровым преобразователем (АЦП) на базе отладочной платы Arduino UNO, посредством которого осуществляется управление двумя управляемыми источниками напряжения (УИН 1 и УИН 2). С помощью УИН 1 и УИН 2 на электродах исследуемого объекта (ИО), в роли которого выступает выбранный ЭК, формируется напряжение заданного уровня. Детекторы Д1 и Д2 используются для измерения силы тока протекающего через электроды ИО.

На рис. 2 представлен разработанный алгоритм автоматизированного измерения входных ВАХ биполярных транзисторов. Измерение начинается с установки максимального уровня выходного напряжения на УИН 1 и УИН 2 ( $U_{\text{УИН1}}$  и  $U_{\text{УИН2}}$  соот-

ветственно) путём регулирования коэффициента заполнения ШИМ-сигнала для УИН 1 и УИН 2. Затем с помощью АЦП МК, детекторов Д1 и Д2 измеряются токи ( $I_{уин1}$  и  $I_{уин2}$ ), протекающие через оба электрода ИО, и напряжения  $U_{уин1}$  и  $U_{уин2}$ .

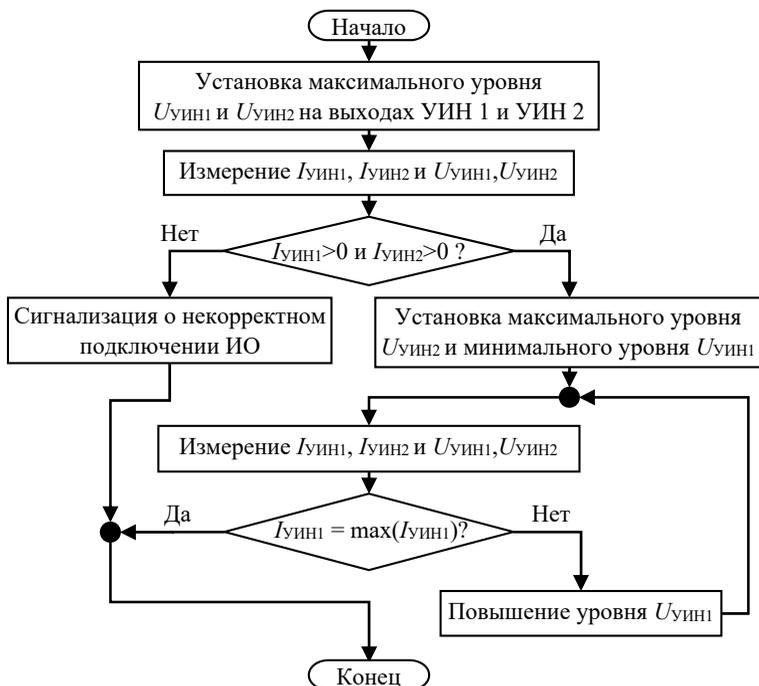


Рис. 2. Структурная схема устройства для автоматизированного измерения ВАХ

В случае если  $I_{уин1}=0$  или  $I_{уин2}=0$ , загорается светодиод, сигнализирующий о том, что биполярный транзистор не подключён или подключён неправильно, и процесс измерения завершается. Если оба тока отличны от нуля, значение  $U_{уин2}$  устанавливается равным значению напряжения источника питания, а  $U_{уин1}$  – равным нулю. Затем измеряются и сохраняются в памяти МК значения  $I_{уин1}$ ,  $I_{уин2}$  и  $U_{уин1}$ ,  $U_{уин2}$ . После происходит проверка условия соответствия  $I_{уин1}$  заданному максимальному значению, которое задаётся в прошивке МК заранее. В случае если  $I_{уин1}$  не

равен заданному максимальному значению, значение  $U_{\text{уин1}}$  увеличивается и, соответственно, увеличивается значение  $I_{\text{уин1}}$ , после чего снова измеряются и сохраняются в памяти МК значения  $I_{\text{уин1}}$ ,  $I_{\text{уин2}}$  и  $U_{\text{уин1}}$ ,  $U_{\text{уин2}}$ . Данный цикл повторяется до тех пор, пока  $I_{\text{уин1}}$  не достигнет заданного максимального значения или  $U_{\text{уин1}}$  не достигнет напряжения источника питания. По завершению работы алгоритма в памяти МК сохраняется массив значений  $I_{\text{уин1}}$ ,  $I_{\text{уин2}}$  и  $U_{\text{уин1}}$ ,  $U_{\text{уин2}}$ , из которых можно построить входную ВАХ биполярного транзистора.

Таким образом, разработан алгоритм автоматизированного измерения входных ВАХ биполярных транзисторов, который может быть использован при измерении ВАХ биполярных транзисторов в специализированных параметрических анализаторах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Овсянников Н.И Кремниевые биполярные транзисторы: справ. пособие. Минск: Изд-во: Высшая школа, 1989. 302 с.
2. Техническая документация параметрического анализатора 4200A-SCS [Электронный ресурс]. URL: [https://alfa-instr.ru/upload/iblock/655/1KW-60780-4\\_4200A-SCS%20Datasheet\\_020619.pdf](https://alfa-instr.ru/upload/iblock/655/1KW-60780-4_4200A-SCS%20Datasheet_020619.pdf), свободный (дата обращения: 02.04.2025).

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МОСТОВ «ARDUINO МОСТКОНТРОЛЬ М-1»

*М.Д. Лодза, 6 класс, МБОУ «Лицей № 23»*

*Научный руководитель В.В. Микишенко, гл. специалист  
отдела доступа к электронным ресурсам и развития  
цифровых компетенций Государственной библиотеки  
Кузбасса для детей и молодежи, г. Кемерово*

Представлена разработка системы мониторинга состояния мостов «Arduino МостКонтроль М-1». Актуальность обусловлена неудовлетворительным состоянием мостов в РФ и необходимостью непрерывного контроля. Система основана на Arduino Uno и датчиках, обеспечивает сбор, обработку и визуализацию данных в реальном времени. Эксперименты подтвердили эффективность системы, позволяющей оперативно выявлять аварийные ситуации и повышать безопасность эксплуатации мостов.

*Ключевые слова:* мониторинг мостов, Arduino, техническое состояние, датчики, безопасность, веб-интерфейс, вибрации, деформации.

Состояние мостов в России вызывает опасения: до 40% находятся в неудовлетворительном состоянии. Периодическое обследование не учитывает историю нагрузок, снижая точность оценки. Разработка системы непрерывного мониторинга актуальна для повышения безопасности и продления срока службы мостов.

*Цель:* создание автоматизированной системы мониторинга мостов.

*Задачи:*

- 1) анализ существующих систем;
- 2) разработка системы на базе Arduino Uno;
- 3) испытания на модели;
- 4) создание веб-интерфейса для визуализации данных.

Прототип «МостКонтроль М-1» создан и испытан в лаборатории. Макет моста выполнен из фанеры и пенополистирола. Электроника размещена в защитном корпусе для предотвращения повреждений и удобства обслуживания.

Эксперименты включали:

1) статические испытания – измерение прогиба при нагрузках 500–2200 г. Полученные данные подтвердили линейную зависимость между весом и деформацией;

2) динамические испытания – моделирование вибраций с грузом 22 г. Вычислена суммарная вибрация, выявлены критические частоты;

3) аварийные ситуации – критический прогиб и подтопление. Система успешно отправляла предупреждения, подтверждая свою надежность.

Разработан веб-интерфейс:

- для мониторинга параметров (нагрузка, вибрации, влажность);
- архивации аварийных ситуаций с датой и временем;
- отправки уведомлений (в т.ч. через Telegram).

*Результаты*

1. Система фиксирует изменения состояния моста в режиме реального времени.

2. Экономична благодаря использованию недорогих компонентов.

3. Гибкая и адаптивная: возможна интеграция дополнительных датчиков.

4. Оперативно реагирует на угрозы, повышая безопасность.

*Вывод*

«МостКонтроль М-1» перспективен для масштабирования и адаптации, что делает его полезным инструментом для диагностики мостов и других инженерных сооружений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Джонс Р.Б., Смит Л.А. Использование микроконтроллеров для сбора данных в системах мониторинга. Лондон: Academic Press, 2017. 312 с.

2. Иванов И.И., Петров П.П. Современные подходы к мониторингу технического состояния сооружений. М.: Наука, 2020. 256 с.

3. Шатуновский В.Л. Проектирование устройств для дистанционного мониторинга и управления в системах локальной автоматизации на базе микроконтроллерных плат, типа "Arduino" и "ESP" [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47151676> (дата обращения: 25.11.2024).

## РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ПОРТАТИВНОЙ РАБОЧЕЙ СТАНЦИИ

*Е. Портнов, 9В класс, МАОУ Лицей №8  
им. Н.Н. Рукавишникова. г. Томск*

Представлена разработка портативной рабочей станции, объединяющей лабораторный блок питания, паяльную станцию и персональный компьютер в едином корпусе. Устройство предназначено для автономной работы в полевых условиях. Приведено описание конструкции, системы питания и результатов испытаний.

*Ключевые слова:* портативная станция, автономное питание, паяльная станция, блок питания, мини-ПК.

С развитием технологий возрастает потребность в обслуживании различного оборудования и электронных устройств. Однако существующие устройства редко объединяют все необходимые функции для универсального применения. Это стало причиной разработки портативной рабочей станции (ПРАС), которая лишена таких ограничений.

*Целью* данной работы является создание ПРАС – устройства, сочетающего в себе функции лабораторного блока питания, паяльной станции и персонального компьютера (ПЭВМ) с возможностью автономной работы и применения в полевых условиях.

Для достижения этой цели были поставлены следующие *задачи*:

- определить критерии, которым должна соответствовать ПРАС;

- разработать конструкцию устройства;

- собрать рабочий прототип и провести его испытания.

В результате анализа были выбраны следующие модули:

- лабораторный блок питания (ЛБП): диапазон 0–36 В, ток до 5 А, функции таймера и измерения ёмкости;

- паяльная станция T12: сменные жала, регулировка температуры, режим энергосбережения;

- ПЭВМ DEXP MINI ENTRY: компактность, низкое энергопотребление, модернизированная система охлаждения на базе ноутбучной.

Изображение выводится на встроенный монитор, возможна работа с внешними источниками сигнала. Количество USB-портов увеличено.

Энергосистема имеет три шины: 24 В (8 А), 12 В (8 А), 5 В (4 А), питаемые от Li-Ion аккумулятора (24 В, 20 Ач). DC-DC-преобразователи стабилизируют напряжение, защищают от КЗ и перегрузки. Преобразователи имеют воздушное охлаждение, управление питанием устройства осуществляется через главный тумблер и индивидуальные выключатели модулей.

Примерное время автономной работы:

- ПЭВМ до 12 ч;
- паяльная станция до 7 ч;
- ЛБП (при макс. токе) до 3 ч.

Корпус – влагостойкий и ударопрочный кейс с классом IP68, удобен при транспортировке и авиаперевозках. Внутри помещаются мышь и клавиатура для ПЭВМ. Панель управления и модули вынесены на крышку кейса, в нижней части размещена силовая часть и аккумулятор, обеспечивая устойчивость устройства в развёрнутом виде. Панель спроектирована в Fusion 360, напечатана из PEGF на 3D-принтере, что позволило снизить вес и обеспечить легкую модификацию ПРАС.

Устройство успешно применялось по назначению: приём сигнала -приёмником в полевых условиях, настройка сервера, пайка прототипов для другого проекта. Все функции работали стабильно, конструкция показала высокую эргономику и надёжность.

Разработанная ПРАС соответствует заявленным критериям: модульность, автономность, устойчивость, совместимость с различными устройствами. Проект подтвердил свою практическую значимость, а конструкция может быть доработана в будущем под индивидуальные задачи.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ESP32 В СИСТЕМАХ УМНОГО ДОМА

*Н.М. Стяжков, 10 класс, КГУ «Гимназия №79»,  
г. Алматы, Республика Казахстан*

*Научный руководитель В.М. Стяжков, студент  
магистратуры каф. ПрЭ, ТУСУР, г. Томск*

Проведен сравнительный анализ популярных микроконтроллеров ESP32, Arduino (ATmega) и STM32 для применения в системах умного дома. Рассмотрены их ключевые параметры: производительность, объем памяти, интерфейсы связи, простота разработки и стоимость. Установлено, что ESP32 обладает значительными преимуществами благодаря высокой тактовой частоте, встроенным модулям Wi-Fi и Bluetooth, а также оптимальному соотношению цены и функциональности. Показано, что использование ESP32 позволяет снизить стоимость периферии и обеспечить удаленное управление через Telegram-бота или FTP-сервер.

*Ключевые слова:* умный дом, микроконтроллер, ESP32, Arduino, STM32, удаленное управление.

В настоящее время системы умного дома набирают всё большую популярность. Производители используют дорогостоящие чипы и микроконтроллеры, вследствие чего повышаются цены на периферию.

Для снижения стоимости и увеличения доступности для большей части населения наиболее бюджетными и распространёнными оказались микроконтроллеры ESP32 (рис. 1,а), Arduino (ATmega) (рис. 1,б) и STM32 (рис. 1,в). Был проведён анализ параметров данных микроконтроллеров. Сравнение ключевых характеристик представлено в таблице 1.

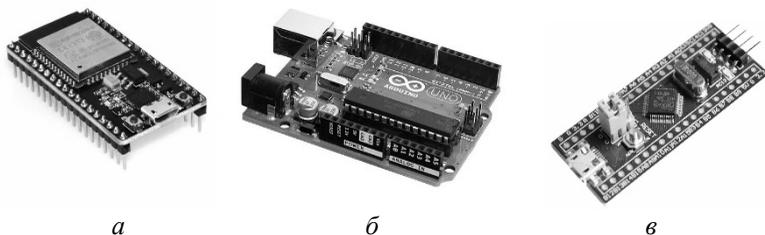


Рис. 1. Изображение микроконтроллеров: *а* – ESP32; *б* – Arduino UNO R3; *в* – STM32

Таблица 1. Сравнительная таблица ключевых параметров микроконтроллеров

Параметры	ESP32	Arduino	STM32
Производительность	240 МГц, 2 ядра	16 МГц, 8 бит	До 72 МГц, 32 бит ARM
Память	4–16 МБ Flash, 320 кБ RAM	32 кБ Flash, 2 кБ RAM	64–512 кБ Flash, 20+ кБ RAM
Интерфейсы	Wi-Fi, Bluetooth, USB, CAN	UART, SPI, I2C	USB, CAN, UART, SPI, I2C
Простота	Средняя (Arduino/ESP-IDF)	Очень простая (Arduino IDE)	Сложная (STM32Cube)
Средняя цена	1500 Р	2000 Р	1000 Р

По итогам проведенного анализа было выявлено преимущество ESP32 над остальными микроконтроллерами. Также ESP32 обладает дополнительным преимуществом благодаря беспроводным каналам связи WI-FI и Bluetooth, что позволит реализовать взаимодействие между микроконтроллерами для обеспечения передачи информации с датчиков, на основной управляющий модуль. При подключении к интернету ESP32 позволяет создать управляемого Telegram-бота или FTP-сервер для удаленного управления системой умного дома.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Галкин В.А. Микроконтроллеры в системах автоматизации. М.: Техносфера, 2020. 320 с.

2. Иванов П.С. Интернет вещей: принципы построения умного дома. СПб.: БХВ-Петербург, 2021. 256 с.

3. Сидоров А.Н. Программирование ESP32: от основ до IoT-проектов. М.: ДМК Пресс, 2022. 180 с.

## **РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО РЕЖИМА ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ**

*Т.А. Анисеня, 10 класс, МБОУ лицея при ТПУ*

*Научный руководитель С.Б. Туранов,  
доцент ОМ ИШНПТ ТПУ, канд. техн. наук, г. Томск*

Представлены результаты эксперимента по освещению земляники различным спектральным составом с добавлением ближнего ультрафиолета. Показано, что добавление излучения с длиной волны 380–400 нм в общий фитопоток оказывает положительное влияние на рост земляники. На основе полученных результатов предложен наиболее эффективный режим освещения.

*Ключевые слова:* светодиоды, фитосвет, земляника, PPFД.

В последние годы увеличивается интерес к технологиям, повышающим продуктивность тепличного растениеводства, особенно в светокультуре. Одной из таких технологий является светодиодное освещение, позволяющее настраивать параметры света для увеличения урожайности и качества продукции [1–3]. Ключевым фактором является спектр света: добавление ближнего ультрафиолетового (УФ) и фиолетового излучения может улучшить фотосинтетическую активность и синтез пигментов. Однако данные об оптимальных дозах ограничены, что затрудняет применение этой технологии для ягодных культур, таких как земляника. Данное исследование направлено на изучение влияния ближнего УФ-излучения (380–400 нм) на рост земляники в светокультуре с целью определения условий для повышения продуктивности и качества ягод.

В эксперименте использовали землянику сорта Мурано, выращиваемую при температуре 22–24 °С и влажности 40–50%. Растения размещали в ячейках фитоустановки с LED-освещением, разделяя их на три пары с различными спектрами: сплошной ±

УФ, белый + красный ± УФ, белый (6000 К) + красный ± УФ. Интенсивность освещения (PPFD) составила 120 мкмоль/м<sup>2</sup>·с. Состояние растений оценивали спектрофотометром CI-710s, измеряя спектры отражения (рис. 1) и рассчитывая вегетационные индексы: ARI 1, FRI, G и CNDVI.

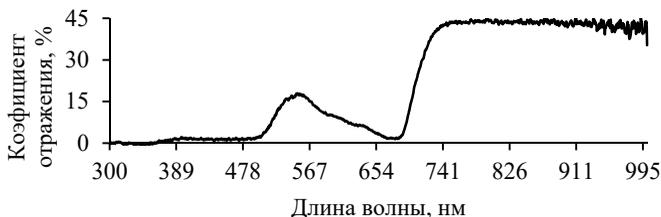


Рис. 1. Спектр отражения листа экспериментального образца

Результаты данного исследования позволили сформировать эффективный режим освещения (рис. 2) для земляники и показали, что добавление ближнего ультрафиолета в световой поток положительно влияет на рост земляники.

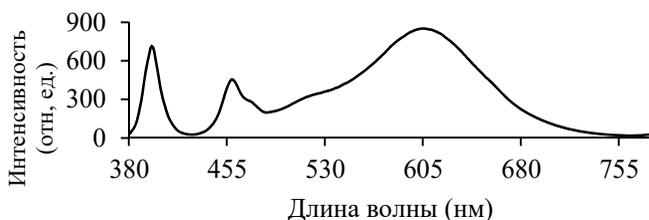


Рис. 2. Режим освещения с наилучшими результатами

Полученные данные показали, что растения, выращенные с УФ-освещением, испытывали меньший стресс и лучше защищались от неблагоприятных условий. Таким образом, добавление УФ-излучения повышает эффективность выращивания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Oğuz İ., Oğuz H.İ., Kafkas N.E. Strawberry cultivation techniques / ed. N.E. Kafkas // In Recent Studies on Strawberries. 1st ed. IntechOpen: London, UK, 2022. P. 3–23.

2. The effect of temperature and light on strawberry production in a solar greenhouse / Yilian Tang, Xun Ma, Ming Li, Yunfeng Wang // Solar Energy. 2020. Vol. 195. P. 318–328.

3. M. Adrian, Roedhy Poerwanto, Eiichi Inoue, Deden Derajat Matra Strawberry plant growth enhancement: Effects of artificial light and methyl jasmonate-salicylic acid treatments on physiology and metabolism // Heliyon. 2025. Vol. 11 (1).

### **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЖИВОТНЫМИ НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

*К.И. Билле, 11 класс, МБОУ Тогурская СОШ  
им. Героя России С.В. Маслова*

*Научный руководитель Н.Н. Несмелова, доцент каф. РЭТЭМ,  
ИРЭТ, ТУСУР*

Анализируется перспективное применение дронов и нейросетей для мониторинга животного мира на охраняемых природных территориях.

*Ключевые слова:* дроны, беспилотные летательные аппараты, нейросети, мониторинг, животный мир, заказники, заповедники, охрана природы, дистанционное зондирование, автоматизация, искусственный интеллект, машинное обучение.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) позволяют решать разнообразные природоохранные задачи, в частности способствовать поддержанию популяций диких животных, в том числе редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Для решения этих задач необходим мониторинг состояния животного мира в заказниках и заповедниках. Традиционные методы мониторинга животного мира часто ограничены по охвату территории, трудозатратны и могут оказывать негативное воздействие на животных. Современные технологии позволяют ре-

шить проблему организации наблюдения за животными и птицами с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и нейронных сетей. Дроны и нейросети способны обеспечить высокую скорость сбора данных, неинвазивность и возможность автоматизированного анализа.

*Целью* исследования является анализ современных тенденций и практического опыта применения дронов и нейросетей для мониторинга животного мира на особо охраняемых природных территориях.

Мировой опыт показывает, что БПЛА могут эффективно использоваться для решения различных задач, связанных с охраной животного мира. Почти сразу после появления БПЛА они стали использоваться для наблюдений за животными и птицами. С помощью дронов организуют мониторинг численности млекопитающих, учет диких животных по прямым и по косвенным признакам, учет крупных водоплавающих в период их миграции, а также распознавание типов гнезд и их обитателей [1].

Фотографии, сделанные камерой квадрокоптера, оказываются более четкими по сравнению с космическими снимками, а сам процесс более дешевым и не требующим привлечения сторонних организаций [1]. Для анализа полученного фото- и видеоматериала используется специальное программное обеспечение. Особый интерес для мониторинга состояния популяций животных представляют сегментационные нейронные сети, способные обрабатывать изображения на основе семантической сегментации. Такие сети разбивают изображение на составные части и классифицируют полученные сегменты, учитывая текстуру, цвет, повторяемость и другие характеристики [2].

Квадрокоптер позволяет многократно ускорить и повысить эффективность изучения объектов живой природы. Это особенно важно при наблюдении за птицами, которые активно перемещаются в воздушном пространстве. Дроны незаменимы при дистанционных исследованиях крупных, хорошо заметных птиц, которые часто являются представителями редких, малочисленных и уязвимых видов, занесенных в Красную книгу [3].

Еще одним направлением применения современных технологий в зоологических исследованиях является распознавание образов животных на изображениях с фотоловущек при помощи

искусственного интеллекта. Модели постоянно обучаются на новых изображениях. Вероятно, скоро они смогут успешно определять не только вид животного на изображении, но также его пол, возраст и особенности поведения. Несомненно, прогресс в этой области возможен только при тесном сотрудничестве биологов, программистов и специалистов по машинному обучению [4].

Проведенный анализ показывает, что использование дронов и нейросетей – это отличный способ следить за животными и заботиться о природе. Современные экологи должны знать возможности и ограничения этих технологий, чтобы эффективно использовать их в своей профессиональной деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев А.А., Алексеенко Н.А., Карпенко И.О. Мониторинг животного мира на особо охраняемых природных территориях с помощью беспилотных летательных аппаратов // Изв. Самарского научного центра РАН. 2015. № 6-1. С. 304–309.
2. Белявский Д.С. Применение искусственных нейронных сетей при исследовании популяций животных // Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2022. № 3. С. 81–88.
3. Шевцов А.С., Ильях М.П. Изучение птиц с помощью квадрокоптера // Рус. орнитол. журн. 2020. № 1930. С. 2456–2470.
4. Огурцов С.С., Ефремов В.А., Леус А.В. Применение технологий искусственного интеллекта при обработке изображений с фотоловушек: принципы, программы, подходы // Принципы экологии. 2024. № 1(51). С. 4–37.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ И СПОСОБЫ ЕЕ ОЧИСТКИ

*А.А. Блинова, 10Б класс, МАОУ лицей №7, г. Томск*

*Научный руководитель Н.Ю. Ларионова,  
учитель биологии МАОУ лицей №7*

Из всех природных ресурсов вода является самым ценным, это обусловлено ее участием практически в каждом жизненном процессе. Каждый из нас нуждается в чистой воде. Она – основа здоровой жизни. К сожалению, мы не можем полагаться на чистоту воды прямо из крана. Даже если она прозрачна на вид и отсут-

ствует неприятный запах, вода содержит невидимые невооруженным глазом загрязнения, которые являются угрозой для нашего здоровья. До 30% заболеваний на Земле возникает из-за плохой питьевой воды и неисправности канализации. Эта проблема обостряется с каждым годом.

*Целью* моей работы является исследование состояния загрязнения воды и проведение опытов по ее очистке в домашних условиях.

Для достижения цели нужно выполнить следующие *задачи*:

- расширить знания о воде и ее значении для живых существ;
- исследовать влияние человека на загрязнение воды;
- выявить источники загрязнения водоемов, вред от загрязнения воды для человека и живых организмов;
- изучить методы очистки загрязненной воды;
- опытным путем узнать: можно ли очистить воду в домашних условиях;
- определить химические показатели различных проб воды и установить соответствие качества питьевой воды санитарным нормам.

*Объектом* исследования является водопроводная, фильтрованная, бутилированная вода и вода из уличного автомата.

*Предмет* исследования – способы очистки воды от различных примесей и выявление качественной питьевой воды.

*Гипотеза.* В работе мне нужно ответить на вопрос: если будет продолжаться загрязнение воды, приведет ли это к гибели всего живого?

В теоретической части своего исследования я изучила различные источники загрязнения природной воды, узнала, какой вред наносит такая вода человеку и другим живым организмам при ее употреблении, выяснила, какие существуют способы очистки воды на сегодняшний день.

Практическим путем я опробовала некоторые доступные методы очистки загрязненной пресной воды: отстаивание, кипячение, замораживание, очистка активированным углем и бытовым фильтром. В лабораторных условиях исследовала образцы питьевой воды из различных источников на количественное содержание в ней основных химических элементов для выявления более качественной питьевой воды.

Проведенное исследование позволило сделать мне следующие выводы: вода поддается очищению и в домашних условиях, это доступно для каждой семьи и не требует экономических затрат.

Также стало ясно, что лидируют бутилированная вода и вода из уличного автомата, которые проходят более мягкую систему очистки, сохраняя основную массу полезных минералов, при этом очищаясь от вредных солей и других примесей. Поэтому по качественным показателям эти образцы являются более «живыми» и полезными для организма человека. Однако с финансовой точки зрения вода из автомата экономит семейный бюджет примерно в 10 раз.

Моя гипотеза оказалась верна: если загрязнение воды продолжится, это приведет к болезням и вымиранию обитателей водоемов, что приведет к нарушению пищевой цепи, а следовательно, к вымиранию всего живого. Загрязнение воды является серьезной проблемой человечества, но существует множество способов её решения. Бороться с этой проблемой вполне можно и нужно. А учитывая тот факт, что наука не стоит на месте, можно надеяться, что мы увидим результаты этой борьбы.

Высококачественная вода, отвечающая санитарно-гигиеническим и эпидемиологическим требованиям, является одним из непереносимых условий сохранения здоровья людей.

Своей работой я хотела привлечь внимание к экологической проблеме водных ресурсов. Чистая вода – это будущее нашей планеты!

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОНТРОЛИРУЕМЫХ СТОКОВ НА ЭКОЛОГИЮ РЕКИ УШАЙКИ В ТОМСКЕ

*В.С. Бронтерюк, 10 класс, Т.А. Хачиашвили, 10 класс,  
Н.Д. Воробьева, 10 класс*

*Научный руководитель С.Б. Герасименко, учитель,  
ОГАОУ Губернаторский Светленский лицей, г. Томск*

Загрязнение водных экосистем является глобальной проблемой человечества. Водные объекты являются не только источником питьевой воды, но и объектами природопользования, местом обитания животных и растений, зонами рекреационного значения. По территории города Томска протекает река Ушайка, водная экосистема которой подвержена высокому антропогенному и химическому воздействию.

*Ключевые слова:* экологическая оценка водных ресурсов, несанкционированные стоки, химическое загрязнение.

*Цель* проекта – оценка современного экологического состояния реки Ушайки в черте города Томска и оценка рекреационного потенциала реки по мнению жителей города.

*Задачи проекта:*

- 1) изучить литературные данные по вопросу загрязнения реки Ушайки;
- 2) провести отбор проб сточных вод, выпадающих в р. Ушайка;
- 3) разработать опросник для жителей города Томска на тему экологического состояния реки Ушайки и провести онлайн-опрос;
- 4) провести гидрохимические исследования вод реки Ушайки и дать оценку экологического состояния вод;
- 5) изучить воздействие воды из стоков на рост и развитие растений.

*Гипотеза* – различные виды загрязнения воды (антропогенное, химическое) негативно влияют на окружающую среду и растительность.

По нашим исследованиям в низовье реки Ушайки со сточными водами поступает большое количество загрязняющих веществ, превышающих значение ПДК (рис. 1). *Проблема* – неизвестность химического состава неконтролируемых стоков, сливающихся в реку Ушайка.



Рис. 1. Один из стоков

Для оценки экологического состояния сточных вод, впадающих в устьевой участок реки Ушайки, 10 ноября 2024 года были отобраны пробы. По результатам гидрохимического анализа выявлено: превышение ПДК характерно для ионов аммония (50%), единично зафиксировано превышение по нитратам и сульфатам (таблица 1).

Таблица 1. Результаты химического анализа

Определяемые компоненты, мг/л	СТАНЦИИ ОТБОРА								Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03, мг/л
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Нитриты	0.10	0.10	0	0	0	0.50	0.10	0.02	<b>3.3</b>
Железо	0.7	0.7	0.7	0.7	1	0.7	0.1	0.1	<b>0.3</b>
Аммоний	2.60	0	2.60	0	7.00	5.00	0	0	<b>1.5</b>

Определяемые компоненты, мг/л	СТАНЦИЙ ОТБОРА								Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03, мг/л
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Нитраты	15	15	5	5	0	90	5	45	<b>45</b>
рН	6.4	6.4	6.3	6.4	6.3	6.4	6.6	7	
Сульфаты	576	192	208.8	384	460.8	384	268.8	307.2	<b>500</b>
Фосфаты	0	0	0	3.5	3.5	1.0	0	0	<b>3.5</b>
Фторид	0	0	0	0	0	0	0.2	0	<b>0.75</b>
Марганец	0	0	0	0.5	1	0.5	0	0	<b>0.1</b>

Для изучения влияния воды из стоков на рост растений нами был проведен эксперимент. Мы высадили 4 вида семян в два лотка и наблюдали за ними в течение недели: Укроп мамонт, Салат Новогодний, Горох сладкий дружок, Томат красная сотня. По результатам эксперимента выявлено, что растения, политые проточной водой, росли и развивались стабильно. Растения, политые водой с участка отбора проб под номером 6, проросли хуже. Мы предполагаем, что это говорит о негативном влиянии химических веществ, содержащихся в неконтролируемых стоках на рост и развитие растительности.

В результате проведенного социологического опроса среди жителей Томска были получены следующие результаты:

1) жители обеспокоены экологическим состоянием реки Ушайки, но, по их мнению, следить за состоянием реки и проводить мероприятия по экологической реабилитации водотока должны экологические службы;

2) рекреационный потенциал реки Ушайки оценен как средний.

#### *Вывод*

В результате гидрохимического анализа сточных вод, впадающих в реку Ушайка, выявлено, что превышение ПДК характерно для ионов аммония (50%), единично зафиксировано превышение

по нитратам и сульфатам, что может негативно повлиять на здоровье людей. Химические вещества, содержащиеся во взятых пробах, негативно влияют на рост растений, замедляя его.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Водородный показатель воды. URL: <https://gorodvod.ru/blog/stati/vodorodnyu-pokazatel-vody/> (дата обращения: 06.12.2024).

2. Волкова А.А., Волков Р.Ю. Загрязнение реки Ушайки г. Томска // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сб. тр. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов / Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2014. С. 128–130.

2. Вострикова М.А., Шкода В.В. Основные виды загрязнений водных объектов // Инновационная наука. 2016. № 4-5 (16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-vidy-zagryazneniy-vodnyh-obektov> (дата обращения: 03.12.2024).

3. Гейвус А.С. Поступление загрязняющих веществ с поверхностным стоком городских территорий в реку Ушайку // Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии Евразии: материалы Всерос. конф. с междунар. участием с элементами научной школы / Национальный исследовательский Томский политехнический университет. 2015. С. 683–688.

4. ГН 2.1.5.1315-03. Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

## ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СОКА АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО НА БИОМАССУ МИКРОЗЕЛЕНИ

*В.Д. Власова, 8 класс, МБОУ «Самусьский лицей»,*

*М.В. Панова, 8 класс, МБОУ «Самусьский лицей»*

*Научный руководитель Е.А. Кузнецова, учитель физики,  
МБОУ «Самусьский лицей», п. Самусь*

Оценивается влияния концентрации сока Алоэ древовидного на биомассу микрозелени горчицы и редиса. Сок алоэ является природным биостимулятором роста растений. Актуальность данного исследования связана с предположением, что разные концентрации раствора сока алоэ (3, 5 и 7%) влияют на рост и развитие растений и соответственно на их биомассу. В первую очередь необходимо сравнить результаты полива микрозелени водой и соком алоэ различной концентрации. Затем выбрать оптимальную массовую долю сока в растворе для полива.

*Ключевые слова:* микрозелень, биомасса, сок Алоэ древовидного, концентрация.

Современная медицина считает, что состояние нашего здоровья на 85% зависит от питания, но не просто от употребления любой пищи, а от содержания витаминов в ней. У сторонников здорового образа жизни появилась возможность пополнения рациона питания витаминами – это употребление микрозелени.

*Цель:* исследовать влияние концентрации сока Алоэ древовидного на биомассу микрозелени горчицы и редиса.

*Задачи исследования:*

- изучить особенности выращивания микрозелени в домашних условиях;
- исследовать влияние концентрации сока Алоэ древовидного на биомассу микрозелени;
- сравнить результаты контрольных и опытных вариантов;
- проанализировать данные и сделать вывод о влиянии концентрации сока Алоэ древовидного на биомассу микрозелени.

На начальных этапах исследовательской работы изучили литературу о биологических характеристиках Алоэ древовидного и по применению сока алоэ как стимулятор роста растений. Изучили особенности выращивания микрозелени в домашних

условиях в ходе исследования. Произвели 3 основных посева, поливаемые водой 3, 5 и 7% раствором сока алоэ (таблица 1).

Таблица 1. Результаты посева микрозелени

Микрозелень	Вода, гр.	3%, гр.	5%, гр.	7%, гр.
Горчица	3,8	3,8	4,9	4,7
Редис	9,1	9,0	9,5	9,3

Сравнили результаты контрольных и опытных вариантов, проанализировали их и выяснили, что 3% раствор малоэффективен, результаты почти не отличаются от микрозелени, поливаемой водой. 7% раствор угнетает рост растений, поскольку концентрация слишком большая. 5% раствор является оптимальным, так как дает самые высокие показатели биомассы микрозелени. Поэтому делаем вывод, что количества микроэлементов в 5% растворе достаточно, чтобы повлиять на рост и развитие растений. В результате проделанных экспериментов в зимний сезон была выращена микрозелень с использованием искусственного освещения и трех концентраций сока Алоэ древовидного. При использовании 5% сока алоэ оказалось, что он наиболее эффективен.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Какие факторы влияют на рост и цветение растений? URL: <https://www.baconline.ru/%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80-%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9/%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D0%B3/3638-kakie-factory-vliaut-na-rost-i-cvetenie-rastenij>.
2. Влияние стимуляторов роста на биометрические показатели четырехлетних саженцев пихты почкочешуйной (белокорой). URL: <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-374-9-110-115>.
3. Методы исследования. URL: <https://bibloid.ru/kursach/start/research-methods.html>.
4. Новиков В., Пироговская Г.В. Биологически активные препараты для растениеводства. С. 143.
5. Биомасса и биотехнологии: учеб. пособие / А.Ю. Крылова, М.В. Куликова, А.Ю. Киякова, Б.П. Тонконогов. 2021. С. 9–11.
6. Кузьмичева А. Влияние предпосевной обработки экстрактами листьев алоэ на количество и качество семян пажитника сеного. 2017. С. 17–21.

## **БИОПЛАСТИК В ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ**

*М. Воробьева, 7 класс, МАОУ Школа Перспектива*

*Научный руководитель Т.М. Букреева, учитель химии*

Работа посвящена получению и оценке свойств биопластиков из натуральных полимеров. Получены образцы пластиков на основе индивидуальных биополимеров – крахмала, казеина, желатина, а также их смесей. Установлено, что лучшими свойствами как пластичные материалы обладают образцы биопластика на основе крахмала и желатина. При помощи пробы на сгорание показана экологическая безопасность биопластиков на основе натуральных полимеров по сравнению с синтетическими пластиками. Заложен долгосрочный эксперимент по оценке биологической разлагаемости биопластиков.

*Ключевые слова:* пластик, биопlastic, биополимеры, биоразлагаемые материалы, мусорное загрязнение,

Ни одна отрасль промышленности не обходится без использования полимерных материалов. Они нужны в производстве элементов технических конструкций, изоляционных покрытий и больше всего упаковки. И пока экотарелки из природных материалов стали осторожно вытеснять с прилавков своих пластиковых соперников, загрязнение приобрело умопомрачительный масштаб.

По самым оптимистичным оценкам, уже сейчас на дне мирового океана покоится более 16 млн т пластикового мусора. Ему предстоит провести не одну тысячу лет под толщей соленой воды, прежде чем экосистема сможет его полностью переработать. Больше других привлекает внимание эко-активистов пищевая промышленность, которая использует пластики в качестве упаковки для напитков, снеков и сладких батончиков.

Что же такое биопlastic и почему мы переходим на него?

Биопlastic – это пластмасса, изготовленная из возобновляемого биологического материала, обычно растений, биоотходов или микроорганизмов, а не из нефти или природного газа.

Как и «биологически бесполезные» пластмассы, он состоит из длинной молекулярной цепочки, в которой много раз повторяются «звенья» одного типа.

*Цель:* создание пластмассы на основе органических материалов.

*Задачи:*

– выбрать технологию изготовления пластмассы, подходящей для школьной лаборатории;

– изготовить пластмассу по данной технологии;

– изучить физические свойства данной пластмассы.

Подведем *итоги*.

В ходе данной работы нами были созданы два вида пластмасс: на основе кукурузного крахмала и на основе агар-агара.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое пластик и из чего его делают? URL: <https://www.vseznaika.org/proizvodstvo/chto-takoe-plastik-i-iz-chego-ego-delayut>.

2. Век пластика: от паркезина до загрязнения природы. URL: [https://habr.com/ru/companies/sibur\\_official/articles/561878/](https://habr.com/ru/companies/sibur_official/articles/561878/)

3. Как производится пластик? URL: [https://xn--80afhpyvj4ge.xn--p1ai/pererabotka-i-utilizaciya/iz-chego-delayut-plastmassu.html?utm\\_referer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F](https://xn--80afhpyvj4ge.xn--p1ai/pererabotka-i-utilizaciya/iz-chego-delayut-plastmassu.html?utm_referer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ У ДОМАШНИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЖИВОТНЫХ НА ПРИМЕРЕ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ЛИНИИ «WISTAR»

*С.В. Дерганова, М.В. Фоменко, 11 класс, МАОУ «СОШ № 47»*

*Научный руководитель В.М. Мочалова, аспирант каф. физиологии человека и животных НИ ТГУ, учитель биологии п. кв. к., МАОУ «СОШ № 47», г. Томск*

Исследована поведенческая активность лабораторных крыс Wistar в тесте «Открытое поле». Выявлено, что повышенные показатели вертикальной и исследовательской активности, а также дефекации являются индикаторами высокого уровня тревожности у животных. Установлено, что крысы-самки больше подвержены стресс-реакции, чем крысы-самцы. Проведенное тестирование показало, что исследовательская активность и уровень дефекации у самок превышали таковые у крыс-самцов.

*Ключевые слова:* стресс, психоэмоциональное состояние, стресс-реакция, тревожность.

Волнение и беспокойство не чуждо не только человеку, но и животным. Холодное отношение хозяина, ремонт, переезд, долгие и выматывающие поездки, визиты в ветеринарные клиники, присутствие дома детей, нестандартные звуки, превышающие обычную громкость – все это может вызвать у питомца тревогу.

*Целью* работы являлось определение психоэмоционального состояния у лабораторных крыс Wistar.

Экспериментальное исследование было проведено на двух группах половозрелых крыс Wistar массой 125–240 г (по n=10 в каждой): группа №1 – крысы-самки, группа №2 – крысы-самцы. Психоэмоциональное состояние животных определяли с помощью теста «Открытое поле» в отдельном, ограниченном от посторонних шумов помещении (рис. 1). Оценка ориентировочно-исследовательского поведения осуществлялась путем помещения крысы в центр арены, в которой в течение 3 минут регистрировалась горизонтальная активность, вертикальная активность, реакция груминга, исследовательская активность, дефекация.



Рис. 1. Тестирование в «Открытом поле»

Исследование показало, что у второй группы животных горизонтальная активность (42 шт.) превышала показатели первой группы (36,5 шт.). Исследовательская активность у крыс-самок в первой группе выше, чем у крыс-самцов второй группы. У первой группы частота и продолжительность груминга была выше (0,9 в среднем), чем у второй (0,1 в среднем), также как и количество фекальных болюсов при дефекации. Низкую горизонтальную активность, высокую исследовательскую активность и частую дефекацию можно трактовать как состояние тревоги.

Таким образом, было выявлено, что животные-самки больше подвержены стрессу, что можно связать с наличием у самок материнского инстинкта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Современные методы оценки уровня тревожности грызунов в поведенческих тестах, основанных на моделях без предварительного обусловливания / А.Х. Каде, С.В. Кравченко, А.И. Трофименко, П.П. Поляков, А.С. Липатова, Е.И. Ананьева, К.Ю. Чаплыгина, Е.А. Уварова, О.А. Терещенко // Кубанский научный медицинский вестник. 2018. Т 6, № 25. С. 171–176.

2. Поведенческие маркеры стрессоустойчивости лабораторных животных в тесте «Открытое поле» на фоне фармакологической коррекции / О.В. Ланец, К.А. Семененко, М.П. Семененко, В.А. Гринь // Сборник научных трудов КНЦЗВ. 2020. Т. 9, № 2. С. 97–100.

3. Ломтева Н.А., Касимова С.К., Кондратенко Е.И. Зависимость поведения и уровня тревожности от пола и гормонального статуса крыс // Проблемы репродукции. 2013. Т. 3. С. 17–20.

## **ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ДРЕВО RUBISCO**

*Е.А. Жуланов, 10 класс*

*Научный руководитель Е.А. Соловий,  
педагог дополнительного образования, г. Томск*

Исследование посвящено гену рубиско, в частности его вариативности, филогенетическим различиям и возможным модификациям. Рассматриваются процессы фотодыхания и ферменты, связанные с этим циклом, а также изучается ген рубиско и его генетическая изменчивость. Кроме того, построено филогенетическое дерево для нескольких видов растений, что позволяет проанализировать эволюционные аспекты гена. Научная новизна работы заключается в исследовании способов применения растений с отключенной оксигеназной функцией гена рубиско, это может привести к подавлению цикла фотодыхания. Это отключение в свою очередь может сделать растения зависимыми от CO<sub>2</sub>, открывая новые горизонты для понимания фотосинтетических процессов и их модификации в условиях изменения климата.

*Ключевые слова:* фотодыхание, фотосинтез, RuBisCO, цикл Кальвина, филогенетическое дерево.

*Цель исследования* – сделать филогенетическое дерево по гену RuBisCO. Для этого были взяты гены видов *Triticum aestivum*, *Arabidopsis thaliana*, *Zea mays*, *Pisum sativum*, *Secale cereale*, *Sorghum bicolor*, *Solanum tuberosum*, *Daucus carota* subsp. *Sativus*, *Cucumis sativus* из базы данных NCBI. С помощью Ugene и CLUSTALW сделано выравнивание и дерево (рис. 1, 2).

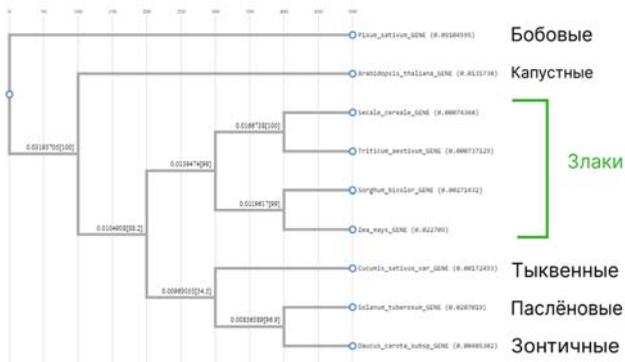


Рис. 1. Филогенетическое дерево по гену

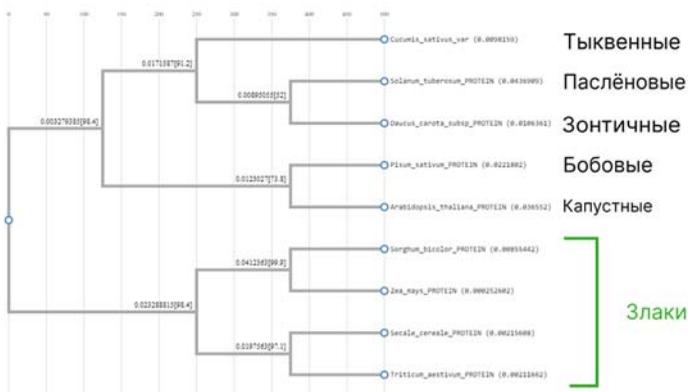


Рис. 2. Филогенетическое дерево по белку

На основе представленного филогенетического дерева, построенного по последовательности гена RuBisCO у различных растений, можно сделать несколько выводов.

1. Злаки (*Poaceae*) образуют отдельную кладу, что указывает на их обособленность от других цветковых растений. Это ожидаемо, поскольку злаки существенно отличаются от двудольных растений морфологически и генетически.

2. Бобовые (*Fabaceae*) и Капустные (*Brassicaceae*) разошлись раньше других групп, что свидетельствует о более далёком общем предке с остальными включёнными группами.

3. Тыквенные (*Cucurbitaceae*), Паслёновые (*Solanaceae*) и Зонтичные (*Apiaceae*) формируют близкородственные группы, что подтверждает их эволюционное родство.

Степени дивергенции показывают, что злаки более удалены от остальных таксонов, что соответствует их значительным морфологическим и физиологическим различиям.

В ходе исследования было установлено, что ген рубиско обладает высокой консервативностью и отличается небольшой вариативностью среди различных классов растений. Изменение этого гена, особенно отключение его оксигеназной функции, приведет к прекращению фотодыхания, что сделает растения полностью зависимыми от CO<sub>2</sub>. Это может увеличить урожайность, однако есть вероятность возникновения еще не изученных побочных эффектов. В связи с этим рассматривается возможность создания специализированных ферм с повышенной концентрацией CO<sub>2</sub> в воздухе для оптимизации условий роста.

## ЛИТЕРАТУРА

1. База данных NCBI. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>.
2. Multiple Sequence Alignment by CLUSTALW. URL: <https://www.genome.jp/tools-bin/clustalw>.
3. Константинова С.В. Физиология и биохимия растений - 9. Фотодыхание
4. <https://www.youtube.com/watch?v=oXq20We-IqI&t=397s>.
5. Молекулярная диагностика и генотипирование. URL: [https://elearning.volgmed.ru/pluginfile.php/56572/mod\\_resource/content/1/Молекулярная%20диагностика%20и%20генотипирование.pdf](https://elearning.volgmed.ru/pluginfile.php/56572/mod_resource/content/1/Молекулярная%20диагностика%20и%20генотипирование.pdf).
6. Введение в биоинформатику. URL: <https://intbio.org/bioinf2018-2019/lecture4.pdf>.
7. <https://reasonandscience.catsboard.com/t1554-the-rubisco-enzymes-amazing-evidence-of-design>.
8. [https://reasonandscience-catsboard-com.translate.googleusercontent.com/translate/t/2164-the-calvin-benson-cycle?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=ru&\\_x\\_tr\\_hl=ru](https://reasonandscience-catsboard-com.translate.googleusercontent.com/translate/t/2164-the-calvin-benson-cycle?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru).
9. <https://ru.ruwiki.ru/wiki/Рибулозобисфосфаткарбоксилаза#Структура>.
10. <https://naked-science.ru/article/biology/drevnij-ferment-voskresili>.
11. <https://www.dissercat.com/content/issledovanie-genov-rubisko-i-atf-zavisimoi-tsitratliazы-u-foto-i-khemoavtotrofnыkh-bakterii->
12. <https://habr.com/ru/articles/562472/>
13. <https://byjus.com/neet/rubisco/>
14. Основы биохимии Леинжера. Т. 2.

## ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИМЕРОВ В ФИЛАМЕНТ В АВТОКЛАВНОМ РЕАКТОРЕ

*И.Ю. Калинин, 8 класс, МБОУ «СОШ №198»*

*Научный руководитель Н.С. Солдатова, учитель биологии,  
МБОУ «СОШ №198», г. Северск*

В настоящее время одной из ключевых экологических проблем является накопление полимерных отходов, которые не разлагаются в природе и загрязняют окружающую среду. В 2023 году в России производство полимеров составило 10,7 млн тонн, и эта цифра с каждым годом растет, а переработка не развивается и составляет в год не более 12%. Традиционные методы утилизации, такие как закапывание в землю или сжигание, не только неэффективны, но и приводят к дополнительным экологическим рискам [3, 4].

В то же время 3D-печать становится все более популярной технологией в различных отраслях, что создает спрос на качественный и доступный филамент. Переработка полимерных отходов в филамент для 3D-печати может стать решением обеих проблем: снижение объема отходов и создание нового продукта, который можно использовать для 3D-печати.

*Идея:* создать качественный филамент из уже использованных полимеров (полиэтилена) без сортировки и вреда на окружающую среду.

*Цель:* создать лабораторный автоклавный реактор для переработки отходов термопластов, с изучением возможностей получения филамента.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) провести анализ существующих методов переработки полимерных отходов;
- 2) разработать и собрать автоклавный реактор;
- 3) разработать и провести мероприятия по сбору пластика в школе;
- 4) рассчитать загрузку автоклавного реактора и провести эксперимент по переработке собранного материала;

5) изучить свойства переработанного материала для его дальнейшего использования в качестве филамента для 3D-печати.

*Результаты:*

– проведена оптимизация автоклавного реактора: замена манометра на более точный и термостойкий, сокращение количества клапанов до одного и замена всех пластиковых элементов на металлические;

– смогли добиться температуры плавления (124 °С) и давления в 2 атм.;

– использование пневматического цилиндра для получения филамента;

– в дальнейшем планируется усовершенствование методики получения филамента.



Рис. 1. Собранный автоклавный реактор

Поскольку в ходе работы проработки гипотезы по термическому методу превращения отходов термопластов в филамент, достигнутых результатов недостаточно для создания установки, было принято решение по изучению возможности переработки термопластов под воздействием микроорганизмов и/или грибов.

И обозначены пути дальнейшего исследования в этой области, опираясь на опубликованные результаты в работе [5].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Свиридов Е.Б., Дубовый В.К. Книга о полимерах свойства и применение, история и сегодняшний день материалов на основе высокомолекулярных соединений. Архангельск: САФУ, 2016. 388 с.
2. Крыжановский В.К., Бурлов В.В. Прикладная физика полимерных материалов. СПб., 2001. 234 с.
3. Производство полимеров в России [Электронный ресурс]. URL: <https://polymerbranch.com/2024/08/proizvodstvo-polimerov-v-rossii-v-pervom-polugodii-2024-goda-uvlechilos-na-1-7/> (дата обращения: 01.02.2025).
4. Пластиковая устойчивость [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/ecology/esg/articles/2023/08/25/991907-plastikovaya-ustoichivost> (дата обращения: 01.02.2025).
5. Yan Zhang, Jacob Nedergaard Pedersen, Bekir Engin Eser, Zheng Guo. Biodegradation of polyethylene and polystyrene: From microbial deterioration to enzyme discovery// Biotechnology Advances. 2022. N 60. URL: <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2022.107991>.

## ВЫЯВЛЕНИЕ И ТУШЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНИКОВ

*А.С. Карелин, С.А. Репников, А.А. Плёткин, 11 класс,  
МБОУ Тогурская СОШ им. Героя России С.В. Маслова*

*Научный руководитель Н.Н. Несмелова, доцент каф. РЭТЭМ,  
ИРЭТ, ТУСУР*

Анализируются возможности применения методов выявления и тушения лесных пожаров с использованием беспилотных летательных аппаратов.

*Ключевые слова:* лесные пожары, спутниковый мониторинг, дроны, профилактика, экосистема, пожарная безопасность, аварийно-спасательные службы, природные катастрофы.

Лесные пожары – одна из самых опасных природных катастроф. Они ежегодно наносят серьезный ущерб экосистемам и жизни людей, сопровождаются существенным материальным и

экономическим ущербом. Быстрое выявление и оперативное тушение возгораний – важнейшие задачи природоохранных и спасательных служб. В последние годы появились новые возможности для управления рисками лесных пожаров.

*Целью* работы является анализ возможностей использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для профилактики возникновения и предотвращения распространения лесных пожаров.

В [1] предлагается использовать для обнаружения лесных пожаров систему из двух беспилотников разного типа, оснащенных специализированной камерой, а также программное обеспечение на основе искусственного интеллекта для распознавания очагов возгорания на снимках (рис. 1). Авторы [2] отмечают, что оснащение БПЛА цифровыми камерами и инфракрасными датчиками яркостной температуры позволяют фиксировать положение нагретых тел в пространстве, а системы навигации на борту дают возможность с высокой точностью определять место пожара в режиме реального времени. Даже один квадрокоптер, планирующий над лесным массивом, позволяет в автоматическом режиме быстро выявлять зоны возгорания.



Рис. 1. Блок-схема системы раннего обнаружения лесных пожаров

Беспилотники способны не только обнаружить очаг возгорания, но и приступить к его ликвидации. В [3] рассматриваются различные технологии тушения пожаров с использованием дронов. Выделены следующие основные подходы к тушению огня: подача воды в очаг возгорания, сброс специального порошка или метание снарядов с огнетушащим порошком, искусственный поджиг и организация встречного пала.

В России использование БПЛА для управления риском лесных пожаров осуществляется с 2006 года, когда на аэродроме г. Владимира специалистами «Авиалесоохраны» был запущен аппарат «Элерон» весом три килограмма. Этот дрон способен подниматься на высоту три километра и летать со скоростью 100 км/ч. Уже летом 2008 года два таких БПЛА были использованы при тушении пожаров в Томской области [4].

В настоящее время в Томском государственном университете проводятся работы по созданию дрона, который поможет восстановлению леса после пожара [5]. С этой целью создан БПЛА самолетного типа с размахом крыльев в 4,32 м и массой 29 кг. Такой дрон может летать на большие расстояния и доставлять в удаленные места семена деревьев и специальный грунт, а также помещать семена в землю на сгоревших участках леса с помощью специальной пушки. За час работы этот аппарат способен высадить несколько гектаров леса.

Проведенный анализ литературы показал, что использование БПЛА для управления риском лесных пожаров является перспективным и активно разрабатываемым направлением. Дроны помогают человеку не только обнаружить и потушить лесной пожар, но также и восстановить лес на выгоревших участках.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вычерова Н.Р., Будевич Е.А., Беляев А.Э. Разработка системы раннего обнаружения лесных пожаров с использованием беспилотных летательных аппаратов и искусственного интеллекта // *Resour. Technol.* 2022. № 4. С. 85–101.

2. Катаев М.Ю., Карташов Е.Ю., Гейко П.П. Обнаружение лесных пожаров по изображениям, полученным с БПЛА // *Доклады ТУСУРа*. 2023. Т. 26, № 3. С. 72–79.

3. Картеничев А.Ю., Панфилова Е.В. Технологии тушения пожаров с использованием беспилотных летательных аппаратов // *Пожарная безопасность: проблемы и перспективы*. 2019. № 10. С. 149–151.

4. Петушкова В.Б., Потапова С.О. Мониторинг и охрана лесов с применением беспилотных летательных аппаратов // *Пожарная безопасность: проблемы и перспективы*. 2018. № 9. С. 717–722.

5. Беспилотник молодых ученых ФТФ поможет восстановить леса после пожаров [Электронный ресурс]. URL: <https://priority2030.tsu.ru/news/projects/3566/> (дата обращения: 10.04.2025).

## **РАЗРАБОТКА МЕХАНОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА С УПРАВЛЯЕМЫМИ СВОЙСТВАМИ**

*М. Карпов, 10 класс, Муниципальное бюджетное  
общеобразовательное учреждение лицей при ТПУ*

*Руководитель Е.Н. Лысенко, профессор отделения контроля  
и диагностики ИШНКБ, г. Томск*

Вода является жизненно важным ресурсом для людей, но многие ее источники загрязнены органическими и неорганическими веществами. Органические загрязнители, часто канцерогенные, крайне токсичны даже в малых концентрациях. Для очистки загрязненных водоемов используются катализаторы, которые играют важную роль в химической промышленности и охране окружающей среды. Наноматериалы с уникальными свойствами все чаще применяют в этой области.

Чтобы следовать принципам зеленой химии, необходимо восстанавливать и повторно использовать катализаторы. В гетерогенных системах наноразмерные катализаторы обычно извлекают центрифугированием и осаждением, но эти методы не всегда эффективны. Решением являются магнитные катализаторы, которые обеспечивают легкое разделение.

*Цель работы:* разработка механохимического метода получения наноструктурированных материалов на основе оксида железа.

*Задачи:*

- 1) исследовать влияние механической активации на свойства оксида железа;
- 2) оптимизировать синтез для улучшения магнитных характеристик.

### **Методика эксперимента**

В ходе данного эксперимента были получены образцы порошков, которые подверглись механической активации с применением планетарной шаровой мельницы АГО-2С. Механическая активация проводилась в воздухе с использованием стальных размольных стаканов и шаров. Для контроля намагниченности использовался магнитометр Н-04.

Процесс измельчения проходил в планетарной шаровой мельнице АГО-2С, где держатели размольных стаканов находились на двух вращающихся дисках, что обеспечивало движение стаканов по круговой траектории. Это создавало сильное трение и высокое ускорение, способствуя эффективному взаимодействию шаров с порошком и обеспечивая тонкий и равномерный помол при соотношении массы смеси и шаров 1:10. Также была оценена возможность дальнейшего изучения магнитных характеристик с помощью магнитометра.

Контроль свойств синтезированных порошков осуществлялся на нескольких этапах. Во-первых, изучались изменения их размера, кристаллической структуры и реакционной способности после механической активации. Во-вторых, намагниченность образцов измерялась с помощью магнитометра Н-04. В-третьих, термомагнитометрический анализ магнитного фазового перехода в области точки Кюри проводился с использованием синхронного термического анализатора Netzsch STA 449C Jupiter.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ган Чен, Чжэньцзюнь Сонг. Последние достижения магнитных материалов на основе магнетита ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) в каталитических приложениях // Магнитохимия. 2023. URL: <https://doi.org/10.3390/magnetochemistry9040110>.

2. Наночастицы оксида железа: универсальность магнитных и функционализированных наноматериалов / М. Гассан, И. Раед Мадхи, А. Файза, С. Маджид, К. Джабир, А. Риаз, Е. Хан. 2023. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2024.105838>.

## **МИКРОПЛАСТИК И ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ: ОСВЕЩАЯ ТЕМНЫЕ СТОРОНЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

*М.И. Каптыкина, 10 класс, МАОУ Гимназия № 29*

*Научный руководитель А.Е. Руссков, учитель биологии,  
МАОУ Гимназия № 29, г. Томск*

Представлены опыты по выращиванию простейших организмов. На их основе был выполнен эксперимент, который доказал, что возможно вырастить простейших, поедающих микропластик в своей среде обитания.

*Ключевые слова:* микропластик, микроорганизмы, флуоресценция, микроскоп.

Тема моей работы затрагивает проблему загрязнения среды микропластиком, которая стала актуальной именно сейчас, так как до этого его количество не вызывало опасений.

*Цель работы* – исследование влияния микропластика на простейшие организмы путем стимуляции их поглощения флуоресцентных частиц.

Благодаря научным статьям известно, что уже вывели несколько видов микроорганизмов, которые могут поглощать микропластик. А смогу ли я вырастить колонии простейших организмов, которые так же будут поедать пластик и избавлять от него окружающую среду?

В работе были проведены 4 опыта по выращиванию простейших организмов. В опыте № 4 образовалось достаточно простейших. С помощью микроскопа было выявлено, что там обитают инфузории и более маленькие организмы, с помощью которых мы стали проводить исследование. В основной части эксперимента для удобства и точности работы решили взять специальный светящийся порошок, который представлял собой перетертый подкрашенный микропластик. Его смешали со средой обитания простейших и оставили в отдельных чашках Петри. В таком виде чашки стояли несколько дней, чтобы простейшие организмы смогли насытиться всеми микрочастицами.

Провели наблюдение, как себя чувствуют простейшие организмы в такой среде. При электронном просмотре было видно, что простейшие выжили и внедрение порошка в их среду оби-

тания никак не повлияло на их привычный образ жизни. Но из-за того что камера передает только черно-белое изображение, невозможно понять, смогли ли микроорганизмы съесть частицы порошка или нет. Приблизив изображение через сам объектив микроскопа с помощью камеры телефона, стало видно, что все-таки простейшие смогли немного съесть микрочастиц порошка. Частицы были видны в организме инфузории туфельки, причем не только в одной, а во всех, которые находились в капле под объективом (рис. 1).



Рис. 1. Изображение инфузорий, поглотивших частицы микропластика

В результате исследования удалось вырастить своих «поедателей» микропластика – инфузорий. Большинство простейших организмов выжили и к тому же приобрели цвет. Это в свою очередь подтверждает гипотезу о том, что микропластик, проникающий в окружающую среду, может быть поглощен живыми организмами, включая одноклеточные, и вызвать у них способность светиться под воздействием флуоресцентных частиц под микроскопом.

Подведем *итог*: в будущем изучение микроорганизмов может привести к новым открытиям и пониманию законов природы, расширить наши познания в фундаментальных свойствах нашей окружающей природы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецова Н.А., Мирзоева А.А. Лабораторный практикум // Методика разведения и содержания культур простейших животных, и применение их в учебном процессе. М.: Мегион, 2008. 78 с.

2. Что такое флуоресценция, её принцип возникновения и применение [Электронный ресурс]. URL: <https://www.asutpp.ru/fluorestsentsiya>.

3. Культивирование микроорганизмов [Электронный ресурс]. URL: [https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/277114/mod\\_resource/content/.pdf](https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/277114/mod_resource/content/.pdf).

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗОВОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМБРАН НА ОСНОВЕ MXENE $Ti_3C_2$ ДЛЯ ВОДОРОДНЫХ ФИЛЬТРУЮЩИХ СИСТЕМ

*А.Д. Лаврентьева*

### **Введение**

Водородная энергетика – одно из перспективных направлений альтернативной энергетики, однако ключевой проблемой остается эффективное выделение и очистка водорода ( $H_2$ ) из газовых смесей. Мембранные технологии на основе MXene ( $Ti_3C_2$ ) обладают высоким потенциалом для селективного разделения газов благодаря их уникальной слоистой структуре.

MXene – это класс двумерных материалов на основе карбидов, нитридов или других соединений переходных металлов. Они обладают высокой проводимостью, большой площадью поверхности и механической прочностью [1].

*Цель:* исследование газовой проницаемости и селективности мембран на основе MXene  $Ti_3C_2$  для водородных фильтрующих систем с использованием испытательной установки газовой проницаемости.

*Задачи:*

- 1) синтезировать мембрану на основе MXene  $Ti_3C_2$ ;
- 2) провести тестирование газопроницаемости ( $H_2$ ,  $N_2$ );
- 3) оценить селективности мембран по отношению к водороду.

### **Синтез Mxene $Ti_3C_2$**

Процесс синтеза  $Ti_3C_2$  включает несколько этапов. Сначала берется МАХ-фаза  $Ti_3AlC_2$ , которая представляет собой слоистую структуру, где слои  $Ti_3C_2$  чередуются с атомами алюминия. Для получения MXene  $Ti_3C_2$  используется метод селективного травления алюминия из МАХ-фазы. Это достигается путем обработки  $Ti_3AlC_3$  в растворе плавиковой кислоты (HF) или других фторидсодержащих реагентов. В результате алюминий уда-

ляется, а слои  $T_{13}C_2$  разделяются, образуя двумерные нанослои [2]. Для получения мембраны используют метод вакуумной фильтрации. Включают вакуумный насос и отфильтровывают раствор до образования равномерной пленки.

Анализ микроструктуры проводился путем сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) на электронном микроскопе.

Толщина мембраны – 20 мкм.

Диаметр мембраны – 9 мм.

Общая площадь – 63,62мм<sup>2</sup>.

### **Испытания на газовую проницаемость**

Газопроницаемость – способность материала пропускать газы через свою структуру под действием перепада давления. Ключевой параметр для применения в системах хранения и разделения газов.

### **Испытательная камера для исследования газопроницаемости\***

Конструкция: цилиндрическая камера с резьбовым поджимным механизмом. Медная прокладка, зажимаемая 6 болтами (затяжка по диагонали для герметичности). Образец фиксируется между прокладкой и держателем.

#### **Методика**

1. Вакуумирование камеры.
2. Подача газа ( $H_2$ ,  $N_2$ ) под давлением 1,4–1,7 бар.
3. Масс-спектрометрический анализ прошедшего через мембрану газа (посекундная регистрация).

#### **Результаты**

В ходе исследования газопроницаемости мембран на основе MXene были получены следующие результаты:

– среднее значение проницаемости для азота ( $N_2$ ) составило **4,02078E-10**[моль/(м<sup>2</sup>·с·Па)];

– среднее значение проницаемости для водорода ( $H_2$ ) составило **1,14797E-09** [моль/(м<sup>2</sup>·с·Па)].

В ходе исследования селективности мембраны ( $P_H/P_N$ ) мы получили значение 0,25. Эти данные указывает на более высокую проницаемость для  $H_2$  (из-за меньшего размера молекулы), но низкую селективность смеси  $H_2/N_2$ . Возможные причины: дефекты структуры, низкая плотность упаковки слоев или неоптимальные межслоевые промежутки.

## **Выводы**

1. Синтезирована мембрана MXene Ti<sub>3</sub>C<sub>2</sub>.
2. Показана ее высокая проницаемость для H<sub>2</sub>, но низкая.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Scholars Community Encyclopedia [электронный ресурс]. URL: <https://encyclopedia.pub/entry/18123>
2. Two-Dimensional, Ordered, Double Transition Metals Carbides (MXenes) [электронный ресурс]. URL: <https://www.sci-hub.ru/10.1021/acsnano.5b03591?ysclid=m3j1k8f0e7407126640>.
3. Улучшение энергетической конверсии с использованием Mxnes.
4. Электронный ресурс / М.Т. Джусамбаев, К. Аскарулы\*, К.Б. Шакинов, С. Азат, У. Жантикеев. URL: file:///C:/Users/ldvto/Downloads/560-2268-1-PB-5.pdf.

## **ВОДРОСЛИ-ИНДИКАТОРЫ**

*Д. Калистратова, Л. Латушко, 9 класс,  
МБОУ «Гимназия 56»*

*Руководители: Е.В. Чечина, учитель биологии гимназии 56,  
А.Е. Баранова, студентка 4 курса БХФ  
Научный консультант И.Б. Минич, канд. биол. наук,  
доцент кафедры биологии ТГПУ БХФ*

Прогулки на свежем воздухе, в парках, около озер и водоемов стали неотъемлемой частью жизни многих людей. В нашем городе есть различные ботанические сады и парки, одним из которых является озеро Ботаническое, которое обладает популярностью среди людей, поэтому нам стало интересно: имеются ли загрязнения в данном озере. Такая экологическая проблема, как загрязнение водоемов, является одной из наиболее серьезных. Использование водорослей для мониторинга качества воды позволяет своевременно выявлять и оценивать уровень загрязнения. Ведь водоросли чувствительны к изменениям в окружающей среде, поэтому они могут служить эффективными биоиндикаторами состояния экосистем.

*Цель:* выявить уровень загрязнения пресного водоёма по водорослям как биоиндикаторам состояния экосистемы.

*Задачи:*

- собрать пробы воды;
- собрать данные о водорослях, изучить их виды и определить видовое разнообразие в водоеме;
- определить их численность и биомассы в различных участках водоема;
- рассчитать степень загрязнения по составу водорослей;
- провести опрос учащихся.

*Гипотеза:* озеро Ботаническое имеет умеренную степень загрязнения.

Водоросли имеют очень большое значение в природе и жизни человека. Водоросли являются важнейшими продуцентами в экосистемах – с помощью энергии света они синтезируют органические вещества из неорганических – в водоемах это практически единственные источники кислорода, а также участвуют в круговороте азота, возвращая до 60% вещества в воду, делая его доступным для других организмов;

Водоросли – среда обитания и пища для других организмов, обитающих в воде. Водоросли называют «пионерами растительности», так как они первыми поселяются в неплодородных местах, а после их отмирания образуется первый слой почвы;

Человек употребляет в пищу морские водоросли. В них содержится высокий процент белка, углеводов и жиров. Также это источник витаминов С, А, D, группы В, рибофлавина, пантотеновой и фолиевой кислот.

Водоросли являются индикаторами чистоты водоемов.

Водоросли играют и отрицательную роль. Ряд водорослей выделяют токсины, которые могут вызывать заболевания живых организмов, причем некоторые из них могут оказаться смертельными. Чрезмерный рост водорослей препятствует прохождению воды через фильтры. Обрастание водорослями судов увеличивает трение о воду, повышая расходы [4].

Объектами исследований являлись планктонные и бентосные водоросли, собранные в озере Ботаническом г. Томска. Сбор гидробиологического материала был проведен 29 августа 2023 года. Сбор осуществлялся в 17 точках оз. Ботанического. Проведенные исследования показали, что измеренные параметры воды находятся в допустимом диапазоне (Матвеева, 2017). В 2021 году

были опубликованы исследования загрязнителей озер г. Томска. Было отмечено постоянное превышение норм предельно допустимых концентраций в период 2015–2019 гг. по показателям железа, биологического и химического потребления кислорода для оз. Ботанического и других озер г. Томска. Также было отмечено повышенное содержание фенолов, что может быть связано с распадом гуминовых кислот, которые присутствуют в больших количествах на заболоченных территориях, а также с близким расположением оз. Ботанического к Томской нефтебазе, функционировавшей с 1950 по 1999 г.

Мы провели исследование, в котором выявили загрязнение пресного водоема с помощью водорослей-биоиндикаторов, а также получили определенный результат: озеро Ботаническое умеренно загрязненное.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника (систематика растений). Мо.: Просвещение, 1975. 608 с.
2. Дьяков Ю.Т. Ботаника : Курс альгологии и микологии : учеб. М.: Изд-во МГУ, 2007. 559 с.
3. Водоросли: справ. / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк [и др.]. Киев : Наук. думка, 1989. 608 с.
4. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Ботаника. В 4 т. Т. 1: Водоросли и грибы : учеб. для студентов высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2006. 320 с.
5. Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах: учеб. пособие для высших учебных заведений / Н.В. Зуева, Д.К. Алексеев, А.Ю. Куличенко [и др.]. СПб.: РГТМУ, 2019. 140 с.
6. Гуркина О.А. Санитарная гидробиология: краткий курс лекций. Саратов : ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016. 107 с.
7. Зеленская О.В. Биоиндикация : метод. указания к лабораторным занятиям. Краснодар : КубГАУ, 2020. 46 с.

## МОЛЛЮСКИ. ОЧЕВИДНОЕ И НЕВЕРОЯТНОЕ

*О. Литвинова, 6 класс, МАОУ гимназии №18*

*Научный руководитель С.Е. Чиркова, учитель биологии,  
МАОУ гимназия №18, г. Томск*

В школьной лаборатории мы с учителем обнаружили целую коробку с ракушками. Некоторые из них были сломаны, но многие были целыми. Эта коробка собиралась не один год, но она не использовалась в обучении. Так возникла идея проанализировать раковины из коробки и определить кому они принадлежали и т.д.

*Цель:* изучить раковины из школьной коллекции и разработать обучающие карточки к ним для использования на уроках биологии.

Я определила следующие *задачи* для своего исследования:

1) познакомиться с различными представителями моллюсков и изучить особенности строения раковин;

2) узнать основные ареалы обитания этих организмов и рассмотреть биологическое значение и хозяйственное использование моллюсков;

3) установить, какому моллюску принадлежат имеющиеся у меня раковины, и составить на каждую раковину карточку с рядом характеристик;

4) разработать и провести внеурочное занятие для учеников с использованием карточек и коллекции.

*Актуальность* нашего исследования состоит в том, что изучение моллюсков в школе встречается в курсе экологии Томской области в 5-м классе и зоологии в 8-м классе. Но анализ заданий ВПР, ОГЭ, ЕГЭ показывает обращение к данной теме на разных ступенях обучения.

*Проблема:* для проведения практических занятий по теме «Моллюски» нужно иметь не только набор раковин, но и доступный материал по работе с ними. Раковины были собраны, но не готовы к работе. Их нужно было идентифицировать и найти учебный материал к ним.

*Новизна:* в разработанном мною уроке ребята изучали раковины и работали по карточкам. Я самостоятельно определила вид моллюсков (используя специальные программы) и выделила разделы для карточек: систематика, ареал, характеристики, питание,

хозяйственной значение, это интересно. К данным карточкам я разработала вопросы викторины. На уроке я затронула тему местных видов моллюсков и их роль в природных сообществах.

*Практическая значимость* нашего исследования – это дает возможность пополнить методическими и раздаточными материалами кабинет биологии, организовать апробацию работы с раковинами и карточками, а для закрепления пройденного материала составить викторину. Была получена позитивная обратная связь от ребят (анкетирование).

### **Выводы**

В результате проведенного исследования я узнала много нового о моллюсках. Эти животные играют важную роль в экосистеме, но сами они нуждаются в защите. Многие виды моллюсков оказались под угрозой вымирания в результате человеческой деятельности.

В ходе работы я определила, к какому виду относится каждая раковина из коллекции, разработала 17 карточек по этим раковинам и викторину. Теперь этой коллекцией можно пользоваться на уроках и во внеурочной деятельности.

Я провела занятие с одноклассниками и после анкетирования выяснила, что многие ребята готовы пополнить нашу школьную коллекцию. Основываясь на результатах анкетирования, мы можем сделать вывод об интересе ребят к теме моего урока. Многие ребята отметили, что данный урок был интересен и необычен тем, что они смогли поработать с настоящими раковинами, а не только посмотреть их на картинках.

### **Перспективы развития работы**

Я решила продолжить исследование раковин моллюсков и создать с ребятами общую карту путешествий. На этой карте мы отметим места, где были найдены раковины и дополним нашу коллекцию этими экземплярами.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАПУСТЫ БРОККОЛИ В УСЛОВИЯХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*П.В. Мамонтова, 11 класс, «МЦМ и ДОД»*

*Научный руководитель В.А. Мамонтова,  
педагог «МЦМ и ДОД», г. Ишим*

Особенности питания растений *Brassica oleracea* var. *italica* в различных почвенно-климатических условиях Тюменской области не изучены, нет информации о технологии выращивания *Brassica oleracea* var. *italica* для конвейерного получения продукции в течение летнего и осеннего сезонов и о наиболее качественных сортах и гибридах. Изучены биологические особенности роста и формирования продуктового органа в зависимости от сорта или гибрида и срока посева семян и времени высадки рассады в открытый грунт.

*Ключевые слова:* сортоизучение, рандомизация, рентабельность, органолептика.

Опыт по сортоизучению брокколи впервые заложили в 2022 году, сортоизучение началось с нескольких гибридов и сортов. В 2024 году мы решили выявить оптимальный срок посева для гибридов и сортов *Brassica oleracea* var. *italica* в условиях юга Тюменской области. Материалом для данной работы послужили результаты опытно-полевого эксперимента по выращиванию брокколи, высаженными в четыре разных срока (варианта) с интервалом в 15 дней (1 мая, 15 мая, 1 июня и 15 июня). Наблюдения проводили за двенадцатью гибридами: Мачо F1, Фиеста F1, Батавия F1, Грин Мэдджик F1, Каспар F1, Партенон F1, Марафон F1, Серфинг F1, Абсент F1, Монтоп F1, Монако F1, Бести F1, и девятью сортами: Тонус, Мультивитамин, Фабрика здоровья, Изумрудное волшебство, Зеленый вельвет, Гном, Линда, Пурпурная королева, Раннее чудо.

Фенологические наблюдения показали, что раньше формируется головка у гибридов Монтоп, Грин Мэдджик, Батавия, Бести и у сортов Гном, Тонус, Раннее чудо. Биометрические измерения в 2024 году показали, что самые крупные соцветия у сорта Изумрудное волшебство – до 300 г, у гибридов Монако и Партенон – до 900 г.

Наиболее оптимальный срок посева семян гибридов для выращивания в нашем регионе – с 1 мая по 1 июня, при этих сроках оптимально протекают процессы формирования соцветия. Для сортов наиболее оптимальный срок посева семян с 15 мая по 1 июня для получения урожая в сентябре-октябре. По данным исследования, за 2024 год самые урожайные гибриды – это Монако (540ц/га) и Партедон (580ц/га), урожайность выше, чем у контроля; лучшие сорта Линда и Зеленый вельвет, контрольный сорт Гном дал продукцию товарного качества и лучшую урожайность при выращивании в 1-м и 4-м варианте (120 ц/га).

Самые рентабельные для промышленного выращивания (рентабельность до 290%) – это гибриды Монако, Партедон, Каспар, Монтоп, Абсент. Из сортов рентабельно возделывание сортов Фабрика здоровья, Линда, Мультивитамин, Гном, Пурпурная королева, Изумрудное волшебство (рентабельность до 39%). Выращивание этих сортов рентабельно только при посеве семян с 15 мая по 1 июня. Для конвейерного выращивания в нашем регионе фермерам рекомендуются именно гибриды, которые при любых погодных условиях дают выровненный товарного качества продукт: это гибриды Монако, Партедон, Абсент, Монтоп и Каспар. Сорта в наших условиях слишком зависимы от погодных условий и могут оставить совсем без урожая.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Берсон Г.З. Овощи на любой вкус. Екатеринбург: Сред.-Урал. изд-во, 1993. 240 с.: ил.
2. Старцев В.И. Овощеводство. Агротехника капусты: учеб. М.: ИНФРА-М, 2019. 138 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. URL: [https://gossortrf.ru/upload/2019/08/metodica\\_4.pdf?ysclid=lpclgz0a6a279162710](https://gossortrf.ru/upload/2019/08/metodica_4.pdf?ysclid=lpclgz0a6a279162710).
4. Разумков Г.А. Сортовые особенности формирования урожая капусты брокколи при разных сроках выращивания [Электронный ресурс]. URL: <https://prepod24.ru/readyworks/360874/?ysclid=lpdx93p851902909344>.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1985. 416 с.

## АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ГУБНОЙ ПОМАДЫ

*М.Е. Перминова, 8 класс,  
МБОУ «Корниловская СОШ» Томского района*

*Руководитель О.В. Лычагова, старший лаборант,  
ТГПУ, г. Томск*

Анализируется качество губной помады для выявления потенциального негативного воздействия на здоровье. Исследование включает органолептический анализ и сравнение двух образцов: блеска для губ «Smile» и помады «LAF». Результаты показали, что оба продукта соответствуют требованиям ГОСТ 31649-2012 и безопасны для использования.

*Ключевые слова:* губная помада, блеск для губ, органолептический анализ, анализ состава.

Выбор данной темы обусловлен личным интересом, возникшим в процессе регулярного использования косметических средств. В ходе размышлений была поставлена гипотеза о возможном негативном воздействии губной помады на состояние губ и о составе её ингредиентов.

*Цель* настоящего исследования заключается в анализе качества губной помады.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие *задачи*: провести органолептический анализ свойств губной помады и определить соответствие её качественных показателей требованиям ГОСТ 31649-2012 «Продукция декоративной косметики на жировосковой основе. Общие технические условия».

Анализ доступной литературы позволил выявить, что губные помады содержат такие компоненты, как касторовое и минеральное масла, а также ряд других веществ. Следует отметить, что некоторые ингредиенты, входящие в состав губной помады, могут представлять потенциальную угрозу для здоровья.

Мы попытались выяснить, насколько помада может быть вредной, проведя эксперимент на двух образцах: блеск «Smile» и помада «LAF». Результаты опытов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Результаты оценки соответствия образцов требованиям ГОСТ 31649-2012

Образец	Органолептические показатели			
	Внешний вид	Кроющая способность	Запах	Цвет
По нормам ГОСТ 31649-2012	Поверхность гладкая, однородная, равномерно окрашена	Покрытие ровное, однородное	Свойственен запаху конкретной продукции	Свойственен тону конкретной продукции
Блеск для губ «Smile»	Соотв.	Соотв.	Не соотв.	Соотв.
Помада для губ «LAF»	Соотв.	Соотв.	Соотв.	Соотв.

Таблица 2. Результаты экспериментов

Данные экспериментов	Блеск для губ «Smile»	Помада для губ «LAF»
Обнаружение фенола	–	–
Качественное обнаружение катионов железа	–	–
Качественное обнаружение катионов меди	–	–
Качественное обнаружение катионов свинца	–	–
Обнаружение жиров (акролеиновая проба)	+	+

Проведенные исследования показали, что исследуемые помады блеск «Smile» и помада «LAF» соответствуют требованиям ГОСТ 31649-2012 и не содержат опасных и токсичных примесей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Асфондьярова И.В., Илларионова К.В., Мухутдинов Р.Р. Физические, химические, физико-химические свойства и методы контроля качества: учеб. пособие // Троицкий мост. 2023. С. 184.

2. ГОСТ 31649-2012. Продукция декоративной косметики на жировосковой основе. Общие технические условия [Электронный ресурс].

URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095387> (дата обращения: 05.04.2025).

3. Бунивер П.Г., Нестерова Н.В., Нестерова О.В. Влияние губных помад на кожу // The scientific heritage. 2021. № 65-2. С. 20–24.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ТОМЬ

*М.Е. Перминова, 6 класс, МАОУ гимназия №24  
им. М.А. Октябрьской, г. Томск*

*Руководитель О.В. Лычагова, старший лаборант,  
ТГПУ, г. Томск*

Исследовалось качество воды в р. Томь в г. Томске с использованием физико-химических методов анализа. В ходе работы проводился анализ органолептических свойств воды и сравнение полученных показателей с требованиями СанПиН 2.1.5.980-00. Результаты анализа показали, что вода в реке Томь загрязнена и не соответствует установленным санитарным нормам.

*Ключевые слова:* река Томь, органолептические свойства воды, исследование, анализ, отбор проб.

Выбор данной темы обусловлен моим предыдущим опытом исследования безопасности питьевой воды в школьных условиях, что вызвало интерес к анализу качества воды в реке Томь, протекающей в городе Томске.

*Цель работы* – исследование качества воды в р. Томь г. Томска физико-химическими методами анализа.

Для достижения цели решались следующие **задачи**: провести анализ органолептических свойств воды реки Томь и определить соответствие её качественных показателей требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

В качестве объекта исследования была выбрана вода реки Томь. Отбор проб воды в р. Томь проводился в двух точках в октябре 2024 года (рис. 1).



Рис. 1. Точки отбора пробы воды р. Томь:  
1 – ниже течения реки; 2 – выше течения реки

Анализ проб проводился в соответствии с методическими указаниями «Общий анализ воды», а именно: определение основных химических показателей качества воды (определение взвешенных веществ; водородного показателя; жесткости воды; щелочности воды; кислотности воды, окисляемости).

Результаты определения представлены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели качества воды

Показатель		ТОЧКА 1	ТОЧКА 2	СанПиН 2.1.5.980-00
рН		5,96	6,3	6,5-8,5
Запах, балл	при 20 °С	2	2	0
	при 60 °С	3	3	0
Взвешенные частицы, мг/кг		0,124	0,011	0,25
Жесткость, мг-эquiv/дм <sup>3</sup>		3,3	3,26	Не нормируется
Цветность		65	71	35
Мутность, мг/дм <sup>3</sup>		2,8	0,8	20
Окисляемость, мг/л O <sub>2</sub>		1,648	5,039	Менее 4
Кислотность, мг- экв/дм <sup>3</sup>		0,43	0,32	Не нормируется
Щелочность, мг- экв/дм <sup>3</sup>		6,8	7,3	Не нормируется

Проведенные исследования показали, что вода в реке Томь загрязнена, она не соответствует требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимова Н.Н. Анализ загрязнения поверхностных вод кемеровской области на примере р. Томи [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zagryazneniya-poverhnostnyh-vod-keмеровskoy-oblasti-na-primere-r-tomi/> (дата обращения: 05.04.2025).

2. Николаева В.И., Буваков К.В. Общий анализ воды: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов. Томск: ТПУ, 2012. 28 с.

3. СанПиН 2.1.5.980-00. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы [Электронный ресурс]. URL: [https://10.rosпотребнадзор.ru/upload/medialibrary/668/sanpin-2.1.5.980\\_00.pdf](https://10.rosпотребнадзор.ru/upload/medialibrary/668/sanpin-2.1.5.980_00.pdf) (дата обращения: 05.04.2025).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЖИДКОЙ ФРАКЦИИ ИЛА ИСКУССТВЕННОГО ПРУДА С ДОБАВЛЕНИЕМ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ И РАЗВИТИЕ ПШЕНИЦЫ

***К.Б. Скирневская, 10 класс, МКОУ «Поротниковская СОШ»***

*Научный руководитель Л.Л. Щукина, учитель биологии и экологии МКОУ «Поротниковская СОШ», с. Поротниково*

Исследовалась эффективность биологического удобрения на основе ила с добавлением гуминовых кислот на рост и развитие пшеницы.

*Ключевые слова:* биологическое удобрение, ил, гуминовые кислоты, пшеница.

В прошлом году мы проводили исследование «Определение наличия азотофиксирующих бактерий в искусственных прудах Поротниковского сельского поселения и возможность использование ила в качестве удобрения». По данным исследования

большее количество азотфиксирующих бактерий оказалось в пруду с. Поротниково.

Мы решили проверить эффективность биологического удобрения на основе жидкой фракции ила искусственного пруда с. Поротниково с добавлением гуминового удобрения на всхожесть и развитии пшеницы.

*Цель исследования:* определить влияние биологической активности жидкой фракции ила искусственного пруда с добавлением гуминового удобрения на всхожесть и развитие семян пшеницы.

*Объект:* семена пшеницы.

*Предмет:* всхожесть семян, биометрические показатели, вес надземной и подземной части пшеницы.

*Гипотеза исследования:* жидкая фракция ила искусственного пруда с добавлением гуминового удобрения увеличит всхожесть, рост и развитие пшеницы.

Для проведения исследования была создана жидкая фракция ила в разных концентрациях: 100, 500 и 1000.

### **Эксперименты**

№ 1. Контроль

№ 2. Жидкая фракция ила 100, 500 и 1000 без внесения гуминового удобрения.

№ 3. Жидкая фракция ила 100, 500 и 1000 с внесением гуминового удобрения.

В ходе проведенного исследования были созданы образцы жидкой фракции ила искусственного пруда в разной концентрации, проведены 3 эксперимента, в рамках которых определялась всхожесть, рост корня, рост побега, длина подземной и надземной части растений.

Полученные результаты экспериментов позволяют подтвердить выдвинутую гипотезу, что жидкая фракция ила искусственного пруда с добавлением гуминового удобрения увеличит всхожесть, рост и развитие пшеницы. Это подтверждается результатами исследования определения всхожести и развития семян пшеницы.

Рекомендуем использовать данное органическое удобрение на основе жидкой фракции с добавлением гуминового удобрения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Хужахметова Г.Ю., Хабиров И.К. Перспективы использования озерного сапропеля // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2016.

2. Безуглова О.С., Халецкая Г.Ю. Получение жидкого гуминового препарата из сапропеля // Живые и биокосные системы. 2021. № 38.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА ВАКЦИНАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ СОЦИУМЕ: «ЗА» ИЛИ «ПРОТИВ»**

*В.А. Стрижевская, 10 класс, ОГАОУ Губернаторский  
Светленский лицей, г. Томск*

*Научный руководитель: учитель химии, руководитель  
лаборатории изучения резервов долголетия человеческой жизни  
ОГАОУ Губернаторский Светленский лицей Н.А. Зоркальцева;  
научный руководитель Ю.А. Ермолаева, врач высшей  
категории, главный внештатный специалист по инфекционным  
болезням департамента здравоохранения Томской области*

*Актуальность.* В последнее время наблюдается рост антипрививочных настроений, связанный в большинстве случаев с недоверием к безопасности и эффективности вакцин. Такая тенденция приводит к вспышкам заболевания инфекциями. Таким образом, сформулирована *гипотеза*: рост антипрививочных настроений в обществе связан с недостаточной просвещенностью в вопросах безопасности и эффективности вакцин.

*Цель:* изучить понятия вакцины, вакцинопрофилактики и повысить просвещенность учащихся лицея и их родителей в этом вопросе.

*Результаты.* В ходе исследования гипотеза подтвердилась: рост антипрививочных настроений предположительно связан с недостаточной просвещенностью в этом вопросе. Однако в рамках исследования повышали просвещенность лицеистов и их родителей в вопросе вакцинации. Экспериментальное исследование, направленное на определение в продуктах питания компонентов вакцин (соли ртути, алюминия и антибиотиков), показало их наличие в каждом из образцов исследуемых продуктов, кроме антибиотиков, обнаруженных только в образцах пюре. Все

обнаруженные вещества содержатся в исследуемых образцах в предельно допустимой концентрации.

Просветительская работа содержала в себе краткую информацию об инфекциях, вакцины против которых занесены в национальный календарь профилактических прививок, вероятность заболеть без вакцинации и защиту (в %), которую даёт вакцина.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. М., 2020. 148 с.
2. Бурместер Г.-Р., Пецутто А. Наглядная иммунология. М., 2019. 260 с.
3. Ильина С.В., Намазова-Баранова Л.С., Баранов А. А. Вакцинация для всех: пособие для родителей. М., 2017. С. 68, 140.
4. Воронкова Н.А., Новгородцева Л.В., Мирошниченко А.А. Качественные реакции в химии. Омск: изд. ОмГТУ, 2019. С. 25.

## ПРОЕКТНАЯ РАБОТА «РОДНОЕ НАШЕ ПРИЧУЛЫМЬЕ»

*К. Толстой, 11Б класс, Гимназии №2, г. Асино*

*Руководитель С.А. Тихонова, учитель биологии МАОУ,  
гимназия №2*

«Малая родина дает нам гораздо больше, чем мы в состоянии осознать. Человеческие наши качества, вынесенные из детства и юности, надо делить пополам: половина от родителей и половина от взрастившей нас земли».

Асиновский район расположен в юго-восточной части Томской области вдоль левого берега Чулыма. Общая площадь района составляет 5943,4 кв. км. На территории района проживает 35 310 человек.

Район располагает большим запасом природных ресурсов. Северную его часть занимают таёжные леса, чередующиеся с болотными массивами, где находятся значительные залежи торфа. Реки и озёра богаты рыбой, боры-беломошники славятся обилием грибов, клюквы и брусники. Это места токования глухарей. Здесь водятся медведи, лоси, косули, соболи, лисы и многие

другие виды диких животных. Встречаются даже орланы-белохвосты и чёрные аисты, занесённые в Красную книгу. Все эти природные богатства находятся под охраной государства.

Когда-то судоходный Чулым, по которому ходили баржи с буксирами, речные трамвайчики, сегодня является любимым местом отдыха и рыбалки. Здесь водятся осётры, стерлядь, нельма и судак. Среди основных промысловых видов – щука, язь, плотва и налим. Чулым-батюшка – так уважительно называют реку старожилы здешних мест, склоняя голову перед его могучим и своеобразным характером.

У людей, живущих в современном мире, множество проблем, но, пожалуй, одной из самых острых и насущных является проблема сохранения окружающей среды. На территории района имеются особо охраняемые природные территории, например самое крупное озеро Причулымья – Тургайское, необычное по своей форме Щучье озеро, болото Ишколь и болотное урочище Челбак, Мало-Юксинский заказник и другие.

*Новизна:* подобный проект в Асиновском районе реализуется впервые.

*Актуальность:* тема моего проекта является актуальной, так как важно воспитывать способность у детей позитивно взаимодействовать с природой, руководствоваться гуманным и экологически грамотным отношением к окружающей природе.

*Цели:*

– формирование знаний у детей 6–10 лет о природе родного края через применение коллекции электронных материалов «Компьютерный практикум «Родное наше Причулымье»;

– создание и применение коллекции электронных материалов «Компьютерный практикум «Родное наше Причулымье».

*Задачи:*

- 1) выяснить уровень знаний детей о природе родного края;
- 2) создать интерактивные презентации об Асиновском районе;
- 3) разработать и провести занятия для обучающихся начальной школы.

**Участники проекта:** дети, родители, учителя биологии.

Во время реализации проекта был проведён анализ знаний детей младших классов. В качестве респондентов был выбран 2 Б класс, в котором обучался мой младший брат.

После проведения нескольких занятий совместно с учителем начальных классов и повторного анализа знаний учащихся было выявлено, что уровень знаний ребят значительно вырос.

Проект «Родное наше Причудлымье» реализовывался с октября 2022 года по май 2023 года. На заключительном этапе реализации проекта мною проведена викторина «Юные знатоки родного края» для обучающихся 1–4 классов, а также анкетирование учащихся по итогам занятий с применением интерактивных презентаций. В итоге я выяснил, что детям очень интересно обучаться с помощью интерактивных презентаций и полученная ими информация усваивается лучше, чем на обычных уроках.

Данный проект был успешно представлен на конференциях:

– XX межмуниципальной научно-практической конференции школьников «Мир вокруг нас», УО администрации Асиновского района, г. Асино. апрель 2023 год – диплом 2 степени;

– открытой научно-практической конференции школьников «Обучение для будущего» ОГБУ «РЦРО», РВЦИ МАОУ гимназии №2 г. Асино, февраль 2023 год – диплом за 1-е место.

В выступлении на конференции я порекомендовал применение созданных мною презентаций в своей работе всем педагогам Асиновского района. Они размещены в свободном доступе в сети Интернет на сайте <https://rodnoechylim.sec.ru>.

Разработанные мною презентации активно применяются в работе учителями начальных классов и учителями биологии нашей гимназии. Хочется отметить, что данный продукт можно использовать для подготовки детей разного возраста к конкурсам экологической направленности.

В итоге цели и задачи, поставленные мною, выполнены полностью.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бухарова Н.И. Край Причудлымский – родина малая. Томск: Демос, 2014.

2. Воронкевич О.А. Добро пожаловать в экологию. СПб.: Детство-Пресс, 2010.

3. Егоренков Л.И. Экологическое воспитание дошкольников и младших школьников: пособие для родителей, педагогов и воспитателей детских дошкольных учреждений, учителей начальных классов. М.: АРКТИ, 2001.

4. Экологическое образование детей дошкольного возраста / В.В. Маркова [и др.]. Белгород, 2007.

5. Николаева С.Н. Юный эколог. Программа экологического воспитания в детском саду. М., 2010.

## **СОЗДАНИЕ БИОКЕРАМИКИ В ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ И ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НА НЕЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

*К.Д. Трезубенко, 9 класс,  
МАОУ ШКОЛА «ПЕРСПЕКТИВА», г. Томск*

Биокерамика из яичной скорлупы – это материал, получаемый путем термической обработки (чаще всего кальцинирования) и последующей обработки яичной скорлупы. Основным компонент яичной скорлупы – карбонат кальция ( $\text{CaCO}_3$ ), который при нагревании превращается в оксид кальция ( $\text{CaO}$ ). Этот оксид кальция затем может быть преобразован в различные формы биокерамики, такие как гидроксиапатит ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ), который широко используется в медицине и стоматологии.

Вот что важно знать о биокерамике из яичной скорлупы.

- *Состав:* в основном состоит из оксида кальция ( $\text{CaO}$ ) или гидроксиапатита ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) после соответствующей обработки.

- *Производство:* получается путем кальцинирования (обжига при высоких температурах) яичной скорлупы, измельчения и дальнейшей обработки (например, гидротермальной реакции для получения гидроксиапатита).

### **Применение**

- *Медицина:* используется в костных заменителях, зубных имплантатах, доставке лекарств. Благодаря своей биосовместимости и биоактивности, способствует росту костной ткани и интеграции с живыми тканями.

- *Стоматология:* применяется в зубных пастах, реминерализующих агентах, имплантатах.

- *Экология:* считается экологически чистым материалом, поскольку использует отходы (яичную скорлупу).

### **Преимущества:**

- Биосовместимость: хорошо переносится организмом, не вызывает отторжения.

- Биоактивность: способствует росту и регенерации костной ткани.

- Экономичность: производство может быть относительно недорогим, так как использует отходы.

- Доступность: яичная скорлупа – легкодоступный ресурс.

Ход работы по приготовлению биокерамики из яичной скорлупы:

1. Подготовка яичной скорлупы:

1. Сбор и очистка:

2. Сушка:

- Сушим скорлупу на воздухе или в сушильном шкафу при умеренной температуре (например, 60–80 °С).

3. Измельчение.

Подготовка смеси для биокерамики

2. Для пастообразной биокерамики (например, для костных цементов)

Приготовление жидкой фазы:

- Готовится жидкая фаза, которая будет использоваться для смешивания с порошком.

Жидкость обычно состоит:

- \* из воды или физиологического раствора – основной растворитель;

- \* мономеров и полимеров – например, акриловые мономеры или поливиниловый спирт, для улучшения связующих свойств и пластичности;

- \* загустителей – например, целлюлоза; для придания пасте нужной консистенции мы использовали альгинат натрия.

Смешивание:

- порошковая фаза (СаО или гидроксиапатит, с добавками или без) постепенно добавляется в жидкую фазу при постоянном перемешивании;

- смешивание может производиться вручную шпателем или с использованием механических смесителей;

- важно тщательно перемешивать, чтобы избежать образования комков и обеспечить равномерное распределение компонентов.

Получение биосовместимого и биоактивного материала (биокерамики), пригодного для применения в медицинских, стоматологических и других областях, путем переработки отходов (яичной скорлупы) в ценный продукт. Конечный продукт может иметь различную форму (порошок, гранулы, паста) и состав (оксид кальция, гидроксиапатит, композиты) в зависимости от технологического процесса и целевого применения.

#### **Основные преимущества результата**

- Биосовместимость: Материал хорошо воспринимается организмом и не вызывает отторжения.

- Биоактивность: Способствует росту и регенерации костной ткани.

- Экологичность: Использование отходов (яичной скорлупы) снижает нагрузку на окружающую среду.

- Экономичность: Снижение стоимости исходных материалов.

- Улучшенные свойства: Возможность модификации и улучшения свойств биокерамики путем добавления других компонентов.

#### **Примеры конкретных результатов**

- Костные имплантаты: Улучшенное заживление и интеграция с костной тканью благодаря биоактивности.

- Зубные материалы: Реминерализация эмали и предотвращение кариеса.

- Системы доставки лекарств: Контролируемое высвобождение лекарственных веществ в месте назначения.

- Покрытия для имплантатов: Улучшение адгезии клеток и ускорение заживления.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ВНИМАНИЯ УЧАЩИХСЯ 8-Х КЛАССОВ

*Э.Д. Трибус, 10 класс, МАОУ «СОШ № 47»*

*Научный руководитель В.М. Мочалова, аспирант  
каф. физиологии человека и животных НИ ТГУ,  
учитель биологии п. кв. к., МАОУ «СОШ № 47», г. Томск*

Исследована скорость реакции у обучающихся 8-х классов в первую смену перед 1-м, 2-м, 3-м, 4-м, 5-м, 6-м и 7-м уроками с использованием учебно-демонстрационной модели «Время реакции». Установлено, что перед 1-м уроком скорость реакции остается низкой, повышаясь ко 2-му уроку. Высокая степень внимания у восьмиклассников была отмечена перед 4-м, 5-м и 6-м уроками (17,593 с/20 стимулов, 17,132 с/20 стимулов и 17,427 с/20 стимулов соответственно).

*Ключевые слова:* скорость реакции, внимание, ЦНС, степень внимания.

Внимание является основой успешной познавательной деятельности и принадлежит к числу важных психических процессов, которые влияют на успешность обучения школьников. Именно от особенностей внимания зависит, может ли ребенок достаточно быстро перейти от одной деятельности к другой.

*Целью* работы являлось определение степени внимания обучающихся 8-х классов МАОУ СОШ №47 г. Томска.

В экспериментальном исследовании приняли участие обучающиеся 8-х классов МАОУ СОШ № 47 г. Томска в количестве 10 человек с хорошей успеваемостью и со средними текущими показателями. Степень внимания обучающихся определяли с помощью интерактивной доски «Время реакции» (ООО «Арисмо инжиниринг», РФ). Перед началом каждого урока в первой смене участникам предлагалось пройти тестирование в форме игры. Суть игры заключалась в хаотичной подаче 20 световых стимулов, на которые ребята должны были отреагировать.

Проведенное исследование показало, что учащиеся 8-х классов лучше реагируют на заданные световые стимулы перед 4-м, 5-м и 6-м уроками, скорость их реакции в среднем составила

17,593 с/20 стимулов, 17,132 с/20 стимулов и 17,427 с/20 стимулов соответственно (рис. 1).

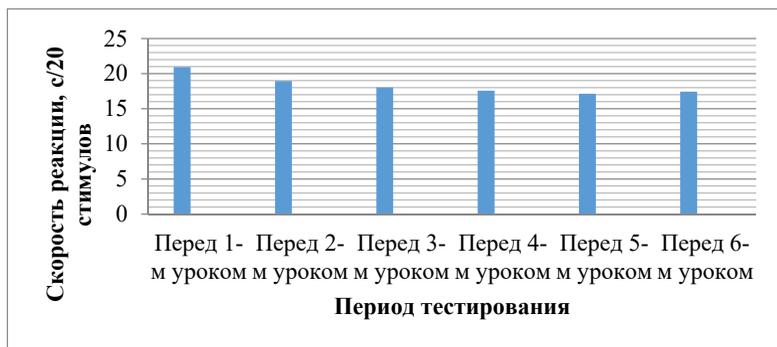


Рис. 1. Скорость реакции обучающихся перед 1-м, 2-м, 3-м, 4-м, 5-м, 6-м и 7-м уроками

Высокая степень внимания перед этими уроками объясняется тем, что учащиеся к этому времени уже поработали на нескольких уроках и получили обед в школьной столовой, что привело к активной деятельности центральной нервной системы. Наиболее низкая скорость реакции на стимулы (20,926 с/20 стимулов) наблюдалась у обучающихся перед 1-м уроком, что можно связать с недавним пробуждением участников исследования, так как первое тестирование проходило в 07:50 утра.

Таким образом, в ходе исследования нами было предложено три степени внимания: низкая степень внимания –  $\geq 19,1$  с/20 стимулов, средняя степень внимания –  $17,7-19,0$  с/20 стимулов, высокая степень внимания –  $\leq 17,6$  с/20 стимулов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гиппенрейтер Ю.Б., Романов В.Я. Психология внимания. М.: ЧеРо, 2001. 858 с.
2. Комарова Т.К. Психология внимания: учеб.-метод. пособие. Гродно: ГрГУ, 2002. 124 с.
3. Петровский А.В. Общая психология. М.: NLP-BOOK, 1986. 231 с.

## ОЧИСТИТЕЛЬ ВОДОЁМОВ ОТ ПОВЕРХНОСТНОГО МУСОРА «ЭКОБРИЗ» EN9-NAJ-2TND

*А.С. Хисматуллин, 7А класс, МОУ СОШ №5, г. Стрежевой;*

*Э.Р. Ирнараров, 7А класс, МОУ СОШ №5, г. Стрежевой*

*Руководитель В.А. Голецихина, МОУ СОШ №5, г. Стрежевой*

Очиститель водоёмов от поверхностного мусора остаётся актуальным вопросом по нескольким причинам: экологическая угроза; опасность для здоровья людей; необходимость поддержания чистоты.

*Ключевые слова:* очиститель водоёмов, проблема, экологическая направленность, преимущество разработки.

Очиститель водоёмов от поверхностного мусора остается актуальным на сегодняшний день. Существует несколько причин, почему он остается востребованным инструментом для эковолонтеров.

Во-первых, мусор на поверхности воды является серьезной угрозой для морской и пресноводной экосистемы. Он может повреждать и уничтожать морских животных и растения, а также загрязнять воду. Очистка поверхности воды от мусора помогает сохранить защитит морские и пресноводные экосистемы.

Во-вторых, поверхность воды, загрязненная мусором, может быть опасной для здоровья людей. Мусор на воде может содержать токсичные вещества, которые могут проникать в воду и постепенно попадать в пищевую цепочку.

Купаясь в разрешённых водоёмах, люди часто приносят с собой еду, но, увы, большинство забывают убрать за собой. По данным сайта *sosnovosti*, в 95 случаях из 100 отдыхающие оставляют после себя мусор. Весной, когда вода разливается, этот мусор попадает в водоём. Тот, что скапливается у берега, убрать несложно, но мусор, дрейфующий на расстоянии, представляет серьёзную проблему. Для её решения мы разработали прототип устройства, способного собирать поверхностный мусор на расстоянии 300–400 м от берега.

*Актуальность:* очистка водоемов от мусора актуальна, так как загрязнение водных объектов становится глобальной проблемой.

*Экологическая направленность*: наш проект имеет экологическую направленность и нацелен на решение проблемы загрязнения водоёмов.

*Практическая значимость*: наш проект имеет практическую значимость и может быть применен на практике. Изучение опыта других стран: мировая повестка – это очистка водоемов от мусора, чтобы использовать лучшие практики и подходы в своем проекте.

*Основными преимуществами нашей разработки являются* более низкая стоимость, низкий вес и лёгкость в использовании. Наш продукт не требует внешних приспособлений для полноценной работы. Также следует учитывать, что данной разработке нет отечественных аналогов, что способствует импортозамещению и поддержке отечественных конструкторов.

Считаем, что применение позволит быстро и эффективно удалять мусор с поверхности водоема, предотвращая его попадание в воду и загрязнение окружающей среды. Эта проблема есть на дачных участках, где есть открытые водоёмы, например противопожарные пруды.

Важно отметить, что использование прототипа для уборки мусора не требует значительных затрат и может быть выполнено даже непрофессионалами. Это делает его доступным и удобным средством для поддержания чистоты водоемов, включая пруды и озера на дачных участках. Вместе с тем в ходе работы над проектом выявились некоторые недостатки разработанной конструкции прототипа, которые требуют доработки. В частности, сбор мусора только с поверхности (не полная очистка водоёмов) небольшой приёмник для мусора (чтобы очистить нужно вернуться на берег).

### **Выводы**

Очистка водоемов от мусора является необходимой и важной деятельностью, которая помогает поддерживать чистоту окружающей среды и сохранять биологическое разнообразие. Мусор, попадающий в водоемы, может стать причиной гибели водных организмов, а также препятствовать развитию флоры и фауны. Использование подобного прототипа может быть особенно актуально для владельцев дачных участков, рядом с которыми находятся водоемы. Этот метод очистки не только позволяет под-

держивать чистоту пруда, но и может быть интересным и познавательным для детей, которые могут помочь взрослым в этом процессе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Исаков В.Н., Барский Д.Р. Радиотехнические цепи и сигналы: методические указания по выполнению лабораторных работ. М.: МИРЭА, 2019. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

2. Гулевич А.Н., Матковский В.В., Сошкин П.А. Взрывопожаробезопасность корабля: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2024. 223 с.: ил. (Военное образование).

## СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ДРЕНАЖНЫХ РАБОТ НА СФАГНОВОМ БОЛОТЕ ПРИГОРОДА Г. СТРЕЖЕВОГО

***В.В. Чекаева, 10 класс, МОУДО «ЦДОД» СП «ДЭБЦ»,  
МОУ «СОШ №4»***

*Научный руководитель С.А. Фоменко,  
п.д.о. МОУДО «ЦДОД» СП «ДЭБЦ», г. Стрежевой*

Рассматриваются процессы изменения видового состава растений сфагнового болота после проведения дренажных работ и нарушение естественного водообмена.

*Ключевые слова:* сфагновые болота, сукцессионные процессы, морфоформы сосны.

*Гипотеза.* Мы предполагаем, что изменение водообмена привело к смене видового состава растительности и изменению значения водородного показателя [3, 5, 6].

*Цель:* провести исследование сукцессионные процессов после проведения дренажных работ на сфагновом болоте пригорода г. Стрежевого

*Задачи:*

- 1) провести зонирование основных растительных сообществ;
- 2) измерить значение водородного показателя с учётом зонирования;

- 3) определить видовой состав растительных сообществ;
- 4) сравнить данные с периодом до проведения водоотводных работ;
- 5) изучить распределение основных морфотипов сосны обыкновенной.



Рис. 1. Карта-схема распределение основных морфотипов сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* по территории сфагнового болота (2024 г.)

При изучении распределения морфотипов сосны обыкновенной отметили значительное уменьшение площади распространения формы Литвинова и исчезновение формы Вилькомма.

При рассмотрении условно контрольного участка мы отметили традиционное распределение морфоформ сосны обыкновенной

Осушительные мероприятия привели к лидирующей позиции традиционной формы сосны обыкновенной [8, 14].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР / Л.В. Гарибова, Ю.К. Дундин [и др.]. М: Мысль, 1978. 365 с.
2. Гордеева Т.Н., Круберг Ю.К., Письяукова В.В. Практический курс систематики растений. М: Просвещение, 1971. 319 с.

3. Жизнь растений / А.Л. Тахтаджян, А.С. Лазаренко [и др.]. Т. 4. М.: Просвещение, 1978. 447 с.
4. Мульдияров Е.Я. Определитель листостебельных мхов Томской области. Томск: Издательство ТГУ, 1990. 208 с.
5. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: в 2 т. М.: Мир, 1990. 348 с. ; 344 с.
6. Краткий определитель мохообразных Подмсоковья / Е.А. Игнатова, М.С. Игнатов, В.Э. Федосов, Н.а. Константинова. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 320 с.
7. Скворцов В.Э. Учебный атлас. Флора Средней России (для студентов и натуралистов). М.: ЧеРо, 2004. 488 с.
8. Лесные травянистые растения. Биология и охрана / Ю.Е. Алексеев, М.Г. Вахрамеева, Л.В. Денисова, С.В. Никитина. М.: Агропромиздат, 1988. 223 с.
9. Вылцан Н.Ф. Определитель растений Томской области. Томск: Издательство ТГУ, 1994. 301 с.
10. Определитель растений Новосибирской области / И.М. Красноборов, М.Н. Ломоносова, Д.Н. Шауло [и др.]. Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 2000. 492 с.
11. Инишева Л.И., Маслов Б.С. Загадочный мир болот. Томск: Издательство ТГПУ, 2013. 233 с.
12. <http://fotoflora.narod.ru/>
13. <http://www.bsu.ru/>
14. <http://sbio.info/>
15. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

# **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ НИЗИННОГО ТОРФА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ**

***Т.В. Шукин, Ю.В. Шукина, 9 класс,  
МКОУ «Поротниковская СОШ»***

*Научный руководитель Л.Л. Шукина, учитель биологии  
и экологии МКОУ «Поротниковская СОШ», с. Поротниково*

Исследовалась эффективность биологического удобрения в стрессовом факторе – переувлажнение – на рост и развитие пшеницы и редиса.

*Ключевые слова:* биологическое удобрение, азотфиксирующие бактерии, низинный торф, стрессовые факторы, переувлажнение.

*Цель исследования:* определить влияние биологического удобрения на основе азотфиксирующих бактерий низинного торфа на рост и развитие культурных растений в условиях переувлажнения.

*Объект исследования:* симбиотические отношения азотфиксирующих бактерий с пшеницей и редисом в условиях переувлажнения.

*Предмет исследования:* всхожесть, биометрические показатели, вес надземной и подземной части, содержание фотосинтетических пигментов у пшеницы и редиса.

*Гипотеза исследования:* использование биологического удобрения, содержащего азотфиксирующие бактерии низинного торфа, положительно влияют на рост и развитие культурных растений в условиях переувлажнения.

В ходе проведенного исследования были отобраны образцы обогащенной азотфиксирующими бактериями бобовых растений и низинным торфом почвы, проведены 4 эксперимента, в рамках которых определялась всхожесть, масса, длина подземной и надземной части растений и содержание фотосинтетических пигментов.

Полученные результаты экспериментов позволяют подтвердить выдвинутую гипотезу о том, что использование биологического удобрения, содержащего азотфиксирующие бактерии низинного торфа, положительно влияет на рост и развитие культурных растений в условиях переувлажнения. Это подтверждается большей длиной надземной, подземной части и массой у пшеницы и редиса, а содержание хлорофилла у редиса даже выше, у пшеницы почти одинаково при условии переувлажнения, чем у растений, выросших в оптимальных условиях без удобрения.

Рекомендуем использовать данное биологическое удобрение на основе низинного торфа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ассоциативные микроорганизмы растений: выделение штаммов и их изучение : коллективная моногр. / под ред. Т.Н. Мельничук, А.И. Якубовской, И.А. Каменевой и др. Симферополь : АРИАЛ, 2021. 180 с.

2. Гутрова Т.О., Дюкова Н.Н. Изучение симбиоза бобовых растений и клубеньковых бактерий // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : сб. тр. LVII науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Тюмень: Гос. аграрный университет Северного Зауралья, 2023. Ч. 2.

## ПРОФИЛАКТИКА МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

***С.И. Юткина, Я.Э. Губайдуллина,  
ОГАОУ Губернаторский Светленский лицей***

*Научный руководитель: учитель химии, руководитель  
лаборатории изучения резервов долголетия человеческой жизни  
ОГАОУ Губернаторский Светленский лицей Н.А. Зоркальцева;  
С.Н. Исаева, канд. мед. наук, врач-уролог-онколог*

*Актуальность.* Мочекаменная болезнь является самой распространенной проблемой в урологии и медицине на данный момент в Томской области. Актуальность болезни возросла из-за прироста заболеваемости в РФ за последние годы.

Таким образом, сформулирована *гипотеза*: предполагаем, что мочекаменной болезни люди могут избежать или снизить риск заболевания самостоятельно без медицинской помощи, ведя здоровый образ жизни

*Цель*: определить распространение причин мочекаменной болезни и дать рекомендации по профилактическим действиям.

*Объект* исследования: причины мочекаменной болезни.

*Предмет* исследования: профилактика мочекаменной болезни.

*Методы* исследования: изучение литературного обзора, социологический опрос, химический эксперимент.

*Результаты*

В ходе исследования был проведен социологический опрос. На основе него мы можем сделать следующие заключения: большинство опрошенных оценивают свое состояние как удовлетворительное и лишь иногда позволяют себе вредную пищу. Особый интерес для нас представляют следующие результаты: 50% опрошенных потребляют недостаточное количество воды в день; 50% на регулярной основе употребляют фастфуд и кофеин. Лидерами продуктовой корзины опрошенных стали газированные напитки, молочная продукция, минеральная вода и кофеин.

Экспериментальное исследование, направленное на определение в продуктах питания компонентов, которые могут стать факторами риска мочекаменной болезни: фосфаты, белки, углеводы, сульфаты, хлориды, растительный жир. Не все компоненты оказались в наших образцах. Следовательно, наша гипотеза подтвердилась частично – продукты питания влияют на процесс образования конкрементов, но, кроме этого фактора, есть и другие, которые мы планируем рассматривать в дальнейшем развитии работы.

Также были составлены рекомендации по профилактике мочекаменной болезни.

1. Соблюдение правильного питания уменьшение потребления газированных напитков и продуктов, содержащих много солей.

2. Соблюдение питьевого режима и потребление фильтрованной воды.

3. Следить за поступлением животного белка в организм.

4. Стараться вести активный образ жизни.
5. Проходить диспансеризацию (1 раз в год).

### **Выводы**

Наша гипотеза подтвердилась частично – продукты питания влияют на процесс образования конкрементов, но, кроме этого фактора, есть и другие, которые мы планируем рассматривать в дальнейшем развитии работы.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Журов Д.О., Громов И.Н. Болезни почек кур. Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2022.
2. Аляев Ю.Г., Руденко В.И. Современные аспекты медикаментозного лечения больных мочекаменной болезнью : [арх. 28 октября 2020].

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РОБОТ-САПЕР**

***Е.Я. Смоляков, 5 класс, МАОУ СОШ № 44***

*Научный руководитель А.Р. Хайруллин, педагог ДО,  
АНО ДО «Детский технопарк «Кванториум», г. Томск*

Представлена разработка учебного робота-сапера на базе отечественного конструктора «Экспертный». Рассматриваются аппаратные и программные компоненты системы, включая механическую платформу, сенсорное оснащение и алгоритмы управления.  
*Ключевые слова:* образовательная робототехника, робот-сапер, конструктор «Экспертный», программируемые модели, инженерные системы.

### **Введение**

Современные образовательные робототехнические комплексы позволяют создавать сложные инженерные системы для решения практических задач. В данной статье рассматривается разработка учебной модели робота-сапера на базе отечественного набора «Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Экспертный»

## **Основная часть**

*Аппаратная платформа.* Конструктор включает все необходимые компоненты для сборки полнофункционального робота.

### 1. Механическая часть:

- металлические конструктивные элементы для сборки шасси;
- 4 мощных сервопривода и 2 малых сервопривода;
- 2 привода постоянного тока с редуктором для движения.

### 2. Сенсорная система:

- набор ультразвуковых датчиков расстояния;
- датчики окружающей среды.

### 3. Дополнительные модули:

- пневматическая система захвата;
- средства индикации и отображения информации.

*Программное обеспечение.* Система поддерживает разработку в современных средах программирования и включает:

#### 1) базовые функции:

- алгоритмы навигации и позиционирования;
- управление манипулятором с шестью степенями свободы;
- обработку данных с различных сенсоров;

#### 2) образовательные возможности:

- принципы конструирования робототехнических систем;
- методы обработки сенсорной информации;
- технологии интернета вещей;

*Основы автоматике и кибернетики.* Как отмечается в современных исследованиях, подобные комплексы эффективно формируют инженерное мышление у учащихся.

## **Заключение**

Представленная платформа демонстрирует возможности современного образовательного конструктора для создания сложных робототехнических систем. Перспективы развития включают:

- внедрение алгоритмов искусственного интеллекта;
- разработку автономных систем управления;
- создание цифровых моделей для симуляции.

Комплекс соответствует требованиям современных образовательных стандартов и может использоваться в учебных заведениях различного уровня.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Конструктор программируемых моделей инженерных систем (КПМИС). Экспертный. URL: [https://appliedrobotics.ru/?page\\_id=1544](https://appliedrobotics.ru/?page_id=1544).

### **3D-ПРИНТЕР В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

*М.В. Данекин, 5Б класс, МАОУ СОШ №40*

*Научный руководитель Д.Л. Быстреньков, учитель труда и робототехники МАОУ СОШ №40, г. Томск*

Растет интерес к 3D-печати, растут и темпы ее использования. Но, согласно проведенному анкетированию среди учащихся 5-х классов, ребята мало знают информации о 3D-принтерах и о возможностях данной технологии как в г. Томске, так и в мире в целом.

*Ключевые слова:* 3D-принтер, 3D-печать, изделия.

*Цель* данной работы – рассказать о 3D-печати, представить изделия, изготовленные на 3D-принтере.

*Объект* исследования: создание изделий с помощью 3D-принтера.

*Предмет* исследования: возможности 3D-печати.

В данной работе рассматриваются история создания 3D-принтеров, результаты посещения лаборатории Новосибирского государственного технического университета на факультет радиотехники и электроники. Также рассматриваются виды 3D-принтеров, а именно: моделирование методом наплавления и фотополимеризация.

В результате проделанной работы как автор, так и слушатели, проявили нескрываемый интерес к данной теме. Были сконструированы, изготовлены и представлены изделия, напечатанные на 3D-принтерах. В дальнейшем школьники могут усовершенствовать и создавать новые различные предметы и изделия, что, условно, является перспективой развития в данной области.

3D-принтер применяется в настоящее время во многих сферах в г. Томске. Например, в Томском политехническом университете (ТПУ) уже находится отечественный 3D-принтер. Данный

принтер позволяет получать изделия из металлопорошковых композиций. Также в Томске изготавливают части протезов при помощи 3D-технологий.

Безусловно, 3D-печать применяют в современном мире. Первое в мире здание, созданное при помощи технологии 3D-печати, появилось в столице Объединенных Арабских Эмиратов в 2016 году.

Первый заселенный 3D-печатный дом в США – бетонная конструкция дома площадью 111,5 кв. м (была напечатана примерно за 12 часов, что значительно быстрее, чем позволили бы традиционные методы строительства).

Первый пятиэтажный 3D-печатный дом в Китае – самое высокое 3D-печатное здание до сих пор.

Первый 3D-печатный дом из биоразлагаемых материалов был напечатан в Италии [2].

Мы можем использовать 3D-печать во многих сферах нашей жизни: например, в медицине, а именно в хирургии и стоматологии. Также 3D-печать используется в строительстве: с ее помощью можно создавать проекты домов, архитектурные объекты. Автомобильная промышленность – сейчас представить эти отрасли без 3D-печати уже почти невозможно. В Новосибирске, например, создали 3D-принтер для производства беспилотных летательных аппаратов. В пищевой промышленности также используют 3D-печать при создании блюд. Безусловно, это также интересное хобби для детей, заинтересованных в программировании.

В 2010 году Urbee стал первым 3D-печатным автомобилем. Его кузов был полностью напечатан с помощью очень большого 3D-принтера. В 2013 году пересажена первая напечатанная на 3D-принтере почка. В 2021 году Стив Верзе, потерявший глаз, получил первый в мире полностью 3D-печатный глазной протез.

Безусловно, есть и отрицательные стороны у 3D-печати. Технология 3D уже сейчас позволяет печатать пластиковое оружие, из которого можно вести стрельбу винтовочными, пистолетными или револьверными патронами. Британская полиция в Манчестере обнаружила подпольный цех по изготовлению оружия с помощью 3D-принтера. Основная опасность в том, что это оружие нельзя обнаружить металлоискателями. В Америке в одном из

штатов принят закон о запрете изготовления огнестрельного оружия на 3D-принтере.

Находясь в г. Новосибирске, нам удалось побывать в лаборатории Новосибирского государственного технического университета на факультете радиотехники и электроники, где нам и рассказали, что в настоящее время существуют два вида 3D-печати:

- моделирование методом наплавления;
- фотополимеризация.

**Моделирование методом наплавления (FDM) работает по принципу наплавления материала слоями.** Пластиковые или металлические нити разматываются из рулона (картриджа) и поступают в печатающую головку (экструдер). Экструдер разогревает нити до жидкого состояния и выдавливает материал через сопло, слой за слоем формируя объект.

**Фотополимеризация** (стереолитография, SLA) основана на затвердевании жидких фотополимерных смол под воздействием ультрафиолетового лазерного луча. Изделие формируется послойно путём постепенного погружения платформы в ванну с фотополимерной смолой и полимеризации с помощью лазера.

Для домашней печати рекомендуют использовать моделирование методом наплавления.

Таким образом, мне удалось рассмотреть возможности 3D-печати, узнать новую информацию, а также продемонстрировать предметы, напечатанные с помощью 3D-принтера. Данные технологии могут быть полезны людям разных возрастов и разных профессий: детям, педагогам, дизайнерам, архитекторам, инженерам и конструкторам, врачам и т.д.

При разработке моделей с помощью компьютерной трехмерной графики соединяются многие науки: информатика, физика, математика, биология, развиваются исследовательские навыки, мышление, логика.

В ходе исследования мы убедились, что 3D-моделирование – очень интересный, увлекательный и познавательный процесс. Над созданием объектов трудятся настоящие программисты, но каждый школьник может придумать свой объект.

Однако осталось ещё много неизученного, например, об опасностях 3D-печати запрещенных предметов (оружия).

Отмечу, что методы и технологии 3D-печати развиваются, создаются всё более совершенные новые технические решения и составы материалов для объемного машинного моделирования, увеличивается точность 3D-печати и улучшается её качество, а также разнообразие полезных свойств 3D-печатных деталей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <https://vektor.us/blog/pervyj-3d-printer.html>.
2. <https://www.techinsider.ru/technologies/news-697963-v-italii-vpervye-sozdali-dom-iz-ekomaterialov-na-3d-printere/>
3. <https://dzen.ru/a/Zsw3onvTE1957Eo4>.
4. Чак Халл // Википедия : [сайт]. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Chuck\\_Hull](https://en.wikipedia.org/wiki/Chuck_Hull).
5. Возможности 3D-печати. URL: <https://3dtool.ru/stati/vozmozhnosti-3d-printera/>
6. Устройство 3D-принтера, его разновидности и принцип работы. Создание 3D-модели и ее печать. URL: <https://cvetmir3d.ru/blog/poleznoe/kak-rabotaet-3d-printer/?ysclid=m64iia5zm9989356669>.
7. Root D.E. X-parameters: Commercial implementations of the latest technology enable mainstream applications // Microwave Journal: Expert Advice [Электронный ресурс]. 2009. URL: <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-4895EN.pdf> (дата обращения: 18.02.2010).
8. Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина [Электронный ресурс]. URL: [http://eee.gubkin.ru/LECTURES\\_RF\\_files/LEAKAGE\\_DETECTION.pdf](http://eee.gubkin.ru/LECTURES_RF_files/LEAKAGE_DETECTION.pdf) (дата обращения: 18.02.2010).

## КАТАПУЛЬТА (ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ)

*М.М. Марценко, 1«С» класс, МАОУ СОШ № 16, г. Томск*

*Научный руководитель Л.В. Аксенова,  
учитель начальных классов, МАОУ СОШ № 16, г. Томск*

Детская исследовательская работа «Катапульта» содержит историческую справочную информацию о предназначении катапульти, а также рассматривает особенности её конструкции. На основании собранной информации учащаяся 1-го класса подготовила чертеж деталей изделия, при помощи которых можно собрать своими руками модель Катапульти.

В данном творческом исследовательском проекте рассказывается, как проходила подготовка материала и готовых шаблонов для изготовления модели, а также процесс сборки катапульти, принцип её действия, что происходит со снарядом при запуске. *Ключевые слова:* катапульта, древнейшее оружие, принцип действия.

### **Введение**

Актуальность работы заключается в том, что катапульта – одно из древнейших орудий. Можно из подручных и экологичных материалов соорудить небольшое устройство в домашних условиях. Катапульта может использоваться как инструмент для наглядного изучения ключевых физических понятий, таких как движение и сила. В современном вооружении катапульти широко применяются, их используют для запуска снарядов и самолётов с авианосцев, ведутся разработки по созданию катапульти для запуска грузовых космических кораблей. Исходя из всех этих факторов мы решили попробовать сделать катапульта дома.

*Цель* проекта: создание катапульти из подручного материала и изучение принципа её действия.

*Задачи:*

- 1) провести литературный обзор по теме исследования;
- 2) выполнить чертеж катапульти;
- 3) собрать установку из подручных материалов;
- 4) изучить принцип действия катапульти.

### **Историческая справка**

Катапульта – греческий термин, которым обозначается любая метательная машина. Катапульта с древних времен и по сей день

используется людьми. Правда, если сегодня ее используют для запуска самолетов с авианосцев, то в древности с ее помощью осаждали военные укрепления путем обстрела тяжелыми глыбами, бочками или кувшинами с горящим маслом, прочими снарядами, включая даже тела погибших. В последнем случае катапульта выстреливала не для того, чтобы разрушить стены замка, а чтобы деморализовать защитников крепости.

Первые катапульты появились ещё в древности. Одним из наиболее ранних прототипов катапульта были катапульты древних греков. Их катапульты были простыми устройствами, состоящими из пары жестких палок и куска веревки. Одна из палок была наклонена вверх, а другая — низ. Когда они были связаны вместе, строение напоминало букву «V». Затем кусок веревки был закреплен на верхушке и внизу катапульты с одним концом свободным и другим прикрепленным к грузу. Когда груз был опущен, веревка была растянута, создавая потенциальную энергию. Когда груз был освобожден, катапульта, которая называлась «онагр» или «образец», бросил груз вперед.

Катапульты широко использовались в средневековой войне. И на то есть несколько причин.

1. Удаленность. Катапульты могут атаковать врагов издалека, что давало возможность снять их с огневой линии и избежать непосредственного контакта.

2. Крупномасштабное поражение. Катапульты могут атаковать большое количество врагов одновременно и нанести значительный урон целым группам.

3. Психологический эффект. Звук падающих камней и оглушительный удар катапульты или горящие кувшины с маслом могут вызвать страх и неопределенность у врага, что может помочь достичь преимущества в битве.

4. Быстродействие. Вам не нужно долго осаждать стены города или крепости, если стен нет. После продолжительного обстрела от защитных стен практически ничего не оставалось, а значит войти в город и захватить его уже было гораздо проще.

В настоящее время катапульты широко применяются, их используют для запуска снарядов и самолётов с авианосцев, ведутся разработки по созданию катапульта для запуска грузовых космических кораблей.

## Практическая работа

С чего мы начали выполнение нашей работы? Конечно, мы не первые, кто решил выполнить катапульту дома. После того как мы изучили исторические справки, с папой мы просмотрели много видео и фотографий, на которых различные люди показывали, как дома можно своими руками сделать небольшую катапульту. Мы выбрали оптимальный вариант, для которого подходили материалы, которые были у нас дома.

Любая работа, связанная с изобретением, начинается с чертежа, его мы и выполнили, опираясь на картинки, которые нашли в интернете. Дальше мы обдумали, какие материалы нам понадобятся, что в использовании будет оптимально удобным и не затратным. Для выполнения макета нам понадобятся прищепки, палочки от мороженого, деревянные палочки, резинки, пластиковая пробка от бутылки, клеевой пистолет, пила.

При помощи прищепок и деревянных палочек мы собрали основу и раму катапульты. Рама должна быть прочной, от этого будет зависеть устойчивость нашего макета. Следующий этап: нужно собрать плечо и правильно установить резинку. Резинка – это одна из самых важных ступней при сборке катапульты. Ведь если именно резинку установить неправильно, то катапульта работать не будет.

Теперь, когда наша катапульта готова, мы разберем принцип ее действия, что происходит со снарядом при запуске. При помощи камеры мы решили заснять как летит снаряд. Для первой попытки мы использовали просто смятую бумажку белого цвета, но даже на замедленной съемке снаряд не было видно, скорость его движения очень высокая. Тогда мы взяли яркую обертку от конфеты и ей обернули наш белый шарик. При помощи стоп-кадра на фото можно увидеть небольшую зеленую траекторию – это и есть наш снаряд. Дальше плечо катапульты возвращается в исходное положение.

Основной и главный принцип действия катапульты заключается в том, что за счет натяжения резинки происходит накопление энергии, которая после того как отпускается рычаг, полностью направляется в снаряд. Чем больше накопленная энергия, тем дальше летит снаряд.

## **Заключение**

Во время работы над проектом были выполнены все задачи, которые поставили:

- проведен литературный обзор по теме исследования;
- выполнен чертеж катапульты;
- собрана установка катапульты из подручных материалов;
- изучен принцип действия катапульты.

Работа оказалась увлекательной и интересной. Катапульту мы используем дома как игрушку. С братом мы попробовали запустить шарики разной массы и увидели: чем шарик легче, тем дальше он летит. С младшей сестрой мы пробуем просто выбивать цели, расставляем фигурки и пробуем попасть в них.

## **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА «НЕОБЫЧНЫЕ СПОСОБЫ УМНОЖЕНИЯ»**

*А. Раченков, 4 класс, МАОУ СОШ № 67, г. Томск,  
sova376782@gmail.com*

*Научный руководитель А.С. Андропова,  
преподаватель центра ДФМиЕНО*

*Постановка проблемы.* Поиск и изучение новых способов умножения.

*Актуальность работы.* Использование нестандартных способов умножения усиливает интерес учащихся к математике и способствует развитию математических способностей.

*Гипотеза работы.* Существуют другие, более простые в применении способы умножения, чем привычный нам способ умножения столбиком.

*Цель работы:* найти и изучить необычные способы умножения, а также показать одноклассникам и другим ученикам эти способы.

*Задачи:*

- 1) изучить литературу по данной теме;
- 2) найти необычные способы умножения;
- 3) выбрать из них самые интересные или более легкие и научиться их применять при счете;

4) научить одноклассников и других учащихся применять новые способы умножения;

5) подтвердить или опровергнуть гипотезу, сделать выводы.

*Результаты работы.* Найденны, изучены и использованы в применении простые и интересные способы умножения (русский, китайский, индийский, способы умножения на 9 и 11, способы умножения двухзначных и трехзначных чисел в уме, способ решетки). Разработан и снят видеоролик о необычных способах умножения. Материал работы может быть использован на уроках математики, а также при подготовке домашнего задания.

### **Выводы**

Подтверждение гипотезы, что существуют более простые способы умножения, чем умножение столбиком.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В., Потапов М.К. Старинные занимательные задачи. 2-е изд., испр. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1988. 160 с.

2. Перельман Я.И. Занимательная арифметика. М.: Концептуал, 2021. 192 с.

3. <https://iqclub.ru/blog/2017/12/umnozhenie-na-11/>

4. <https://intellectup.ru/umnozhenie-chisel-blizkih-k-100/>

5. <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/2015/02/14/indiyskiy-sposob-umnozheniya>

6. <https://www.nkj.ru/archive/articles/19204/>

**ТВОРЧЕСКО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ  
«ДОСТУПНАЯ СРЕДА ДЛЯ ЛЮДЕЙ  
С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ  
(МАЛОМОБИЛЬНЫЕ): МОДЕЛИ (УСТРОЙСТВА)  
ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОВЗ»**

*В.С. Суханова, 3 класс, МАОУ прогимназия «Кристина»*

*Научные руководители: И.В. Горбунова  
(педагог дополнительного образования),  
МАОУ прогимназии «Кристина» г. Томск;  
Т.М. Головастикова, учитель начальных классов,  
МАОУ прогимназии «Кристина» г. Томск*

В настоящее время перед современным обществом стоит непростая задача кардинального изменения отношения к людям с ограниченными возможностями здоровья путем создания им условий для самореализации, равных возможностей; разработки и внедрения различных способов и мер, позволяющих им полноценно осваивать социальный опыт, существующую систему общественных отношений. Для этого необходимо создать систему эффективной социальной поддержки, включающей социальные, медицинские, педагогические, психологические разделы их реабилитации, позволяющих равноправно людям с ОВЗ входить в общество здоровых людей.

*Ключевые слова:* люди с ОВЗ, доступная среда, устройства, гаджеты для людей с ОВЗ.

В последнее время, гуляя на улицах города, я стала замечать людей с ограниченными возможностями здоровья разного возраста. И я задумалась: чем я могу помочь им? В настоящее время актуальной является проблема организации социальной поддержки людей с ограниченными возможностями. Участие в различных видах досуговой деятельности является необходимой областью социализации, самоутверждения и самореализации инвалидов, но ограничено, в связи с недостаточным уровнем развитости и доступности. Часть инвалидов ограничены в передвижении (маломобильны), их миром являются стены квартиры. Много мероприятий, проводимых в районе на сегодняшний день, не предусматривают участия в них данной социальной группы.

*Цель проекта:* разработка моделей (устройств), которые помогли бы людям с ОВЗ в обычной жизни.

В ходе своей работы я изучила, что такое доступная среда, познакомилась с Государственной программой «Доступная среда», узнала, что делается для людей с ОВЗ в России и в мире. Я создала инвалидную коляску, раздвижные двери, специальный транспорт, протез руки, наклонную платформу – подъемник по лестнице. Надеюсь, что модели заинтересует инженеров, которые смогут реализовать мои идеи в жизнь в промышленных масштабах. Такие устройства станут незаменимыми помощниками людям с ОВЗ, ведь качество жизни инвалидов показывает уровень развития и осознанности общества в целом. Поэтому создание безбарьерной среды заявлено как одно из приоритетных направлений в государственной политике. И в сознании все большего количества людей появляется понимание по отношению к людям «с расширенными потребностями».



## ЛИТЕРАТУРА

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2010. 195 с.
2. <https://home.cern/news/news/engineering/meet-cern-robots>
3. Официальный сайт «MIR» - [mobile-industrial-robots.com](http://mobile-industrial-robots.com)
4. Нейролаборатория BiTronics NeuroLab: учеб. пособие. URL: [bitronicslab.com](http://bitronicslab.com) digitlab.

5. Механическая рука для инвалидной коляски поможет выполнять повседневные задачи (Jaco от Kinova Robotics). URL: <https://robogeek.ru/interesnoe-o-robotah/mehanicheskaya-ruka-dlya-invalidnoi-kolyaski-pomozhet-vypolnyat-povsednevnye-zadachi>.

6. Инвалидная коляска с роборуками(SlideFusion): <https://etu.ru/ru/invalidam/novosti/yaponskie-inzhenery-sozdali-invalidnuyu-kolyasku-s-roborukami>.

7. Безбарьерная среда. URL: [https://www.voi.ru/neravnodushnim/bezbaremnaya\\_sreda](https://www.voi.ru/neravnodushnim/bezbaremnaya_sreda).

## СОРТИРОВКА МУСОРА

**Г.П. Фальков, 5 класс, МАОУ «СОШ № 7  
им. Н.Г. БАРЫШЕВА», г. Колпашево**

*Руководитель Л.В. Чипизубова, педагог дополнительного образования, МАОУ «СОШ № 7 им. Н.Г. БАРЫШЕВА»*

Проект направлен на создание VR-программы для сортировки мусора. По мнению экологов, существует несколько причин того, что вопрос раздельного сбора отходов развивается медленно. Во-первых, это проблема коммуникации: люди просто не понимают, как это работает и для чего нужно. К тому же состав мусора кардинально изменился. Во-вторых, у нас в городе нет таких мест, где были бы установлены контейнеры для раздельного сбора мусора, и люди не знают, по какому принципу его сортировать.

*Ключевые слова:* VR-программа, сортировка мусора, экология.

*Актуальность* данной темы обусловлена тем, что экологический кризис сегодня охватил практически всю планету. Проблема мусора является глобальной задачей для экологов всего мира. Правильная утилизация мусора поможет избежать загрязнения планеты.

Я решил принять участие в ускорении этого процесса. Исходя из этого, я поставил перед собой цель: создать программу-тренажер для сортировки мусора, состоящего из разных материалов: резина, бумага, стекло и другие. Мне предстояло выполнить задачи: изучить существующие VR-программы для сортировки мусора; освоить приемы и способы создания различных локаций в среде Varwin; овладеть редактором логики Blockly; адаптировать правила сортировки мусора для использования в VR-программе.



то к результату добавляется балл, а если неправильно, то результат не меняется. В конце игры результат выводится в текстовую панель.

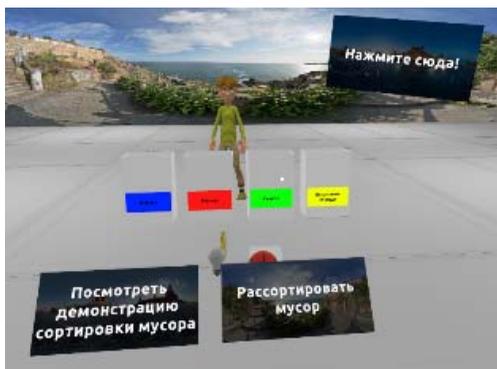


Рис. 2. Демонстрация сортировки мусора

Таким образом, я достиг своей цели – создал специальную программу-тренажер для сортировки мусора, состоящего из разных материалов: резина, бумага, стекло и другие. Решил все задачи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сортировка мусора в России: нововведения, сложности и перспективы. [Электронный ресурс]. URL: <https://rcycle.net/musor/razdelnyj->

sbor/reforma-sortirovki-v-rossii-novovvedeniya-slozhnosti-perspektivy  
(дата обращения: 12.11.2024).

2. Виртуальная реальность в школе с Varwin [Электронный ресурс].  
URL: <https://gramat.ru/blog/virtualnaya-realnost-v-shkole-s-varwin?ysclid=irg3k8xhna456980259> (дата обращения: 15.11.2024).

## **МЯГКАЯ РОБОТОТЕХНИКА: РОБОТЫ-ГИМНАСТЫ**

*М.С. Чернопазов, 3 «Л» класс, МАОУ Заозерная средняя  
общеобразовательная школа с углубленным изучением  
отдельных предметов № 16, г. Томск*

*Научный руководитель А.И. Попова,  
учитель начальных классов, МАОУ Заозерная средняя  
общеобразовательная школа с углубленным изучением  
отдельных предметов № 16, г. Томск*

Исследуется одно из направлений робототехники – Мягкая робототехника (роботы-гимнасты). Рассматриваются преимущества мягких роботов в современной жизни. Проведён сравнительный анализ мягких роботов и жёстких роботов.

*Ключевые слова:* робототехника, роботы-гимнасты, мягкие роботы, жёсткие роботы.

Сегодня мы живем в мире невероятных технологий. То, что для нас казалось фантастикой, сейчас является реальностью, например «умное» стекло, прозрачная древесина, роботы-гимнасты и многое другое.

Мне, как и многим моим друзьям, интересна тема робототехники. В моей жизни конструкторы появились примерно с трех лет. Сейчас я учусь в инженерном классе (3 класс). Обучение в инженерном классе связано с изучением робототехники и конструирования, эти занятия не только занимательны, но и способствуют развитию логического мышления; внимательности; творческих способностей; усидчивости.

В робототехнике меня заинтересовало такое направление, как Мягкая робототехника (роботы-гимнасты) – это одна из самых удивительных инноваций в мире робототехники, они способны выполнять задачи в сложных и даже непредсказуемых условиях.

Движения мягких роботов напоминают движения живых существ.

Мягкие роботы изготавливаются из гибких материалов, таких как силикон, резина и специальные ткани, они могут изменять форму, сжиматься или растягиваться, что позволяет им легко перемещаться по неровным поверхностям, обходить препятствия и безопасно работать с хрупкими объектами. Мягкие роботы менее энергоёмкие и могут быть дешевле в производстве по сравнению с жесткими роботами, которые имеют множество ограничений, включая их высокую стоимость и высокие требования к безопасности.

Важным преимуществом таких роботов является то, что они более безопасны при взаимодействии с людьми, так как их мягкие материалы снижают риск травм и повреждений. Однако проектировать и управлять мягкими роботами вручную чрезвычайно сложно из-за их низкого механического сопротивления.

Несмотря на свои преимущества, мягкие роботы сталкиваются с серьезными проблемами, особенно в плане долговечности материалов и сложности управления. Мягкие материалы более подвержены повреждениям от проколов, разрывов и порезов, что ограничивает срок службы и надежность роботов. Кроме того, гибкая природа этих роботов усложняет точное управление, требуя применения продвинутых алгоритмов и систем контроля для достижения желаемого поведения.

Перспективы применения мягких роботов весьма разнообразны: в медицине мягкие роботы используются для диагностики и лечения заболеваний, например, для доставки лекарств и проведения операций; в производстве мягкие роботы применяются для сборки и упаковки продукции; образовании мягкая робототехника используется для обучения основам робототехники и программирования.

Я надеюсь, Мягкие роботы войдут в нашу жизнь, и мы встретимся с ними в школе, больнице, кафе, магазине и сможем познакомиться поближе. Хочется верить, что роботы будут служить добру и помогут значительно улучшить нашу жизнь.

## ЛИТЕРАТУРА

1. «Мягкая робототехника [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. URL: [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org) (дата обращения: 01.04.2025).

2. Мягкие роботы / Е.Б. Щелкунов, С.В. Виноградов, М.Е. Щелкунова [и др.] // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2021. № 1(49). С. 83–91. DOI: 10.17084/20764359\_2021\_49\_83.

3. Спасский Б.А. «Мягкая робототехника в кооперативных задачах: состояние и перспективы развития» // Робототехника и техническая кибернетика. СПб.: ЦНИИ РТК, 2023. № 1(18). С. 23–32.

4. Ульянов С.В., Николаева А.В. Интеллектуальное управление роботом-манипулятором на основе мягких вычислений // Программные продукты и системы. 2024. № 6. С. 121–131.

5. Мягкая робототехника: научные идеи и перспективы, выявленные с помощью библиометрического анализа / Г. Бао, Х. Фанг, Л. Чен, Ю. Ван, Ф. Сюй, Ц. Ян. 2022. № 5. С. 229–241.

6. Кулаков Д.Б., Кулаков Б.Б. Роботы и робототехника. Лабораторный практикум: учеб. пособие. М.: Российский университет дружбы народов, 2018. 124 с. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. URL: [www.iprbookshop.ru/91065.html](http://www.iprbookshop.ru/91065.html).

## **АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ «АВТОМАТ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ БЕЗДОМНЫХ СОБАК».**

***В.Р. Юрьева, 3 класс, МАОУ ДО ДДиЮ «Факел», г. Томск***

*Руководитель Е.А. Бойкова, педагог дополнительного образования МАОУ ДО ДДиЮ «Факел», г. Томск,  
[robot70@yandex.ru](mailto:robot70@yandex.ru)*

Рассматривается создание робота автомата для кормления бездомных собак.

*Ключевые слова:* автомат для собак, конвейер для кормления собак.

Данный автомат будет способствовать решению проблемы бездомных животных, обеспечивая их необходимым питанием и водой.

*Цель* моего проекта – сделать автоматическую кормушку, которой могут воспользоваться не только домашние, но и бездомные собаки, а также производить чипирование бездомных собак и сделать установку для обеззараживания миски и подсветки в темное время суток.

*Задачи работы* над проектом:

- 1) сконструировать конвейер и порционную подачи корма;
- 2) сконструировать манипулятор для идентификации собак;
- 3) установить водяной насос для обеспечения собак водой;
- 4) установить водяной пар для обеззараживания миски и ультразвуковые датчики;
- 5) установить USB-разветвитель и конструирование отдельного робота для включения светильника и водяного насоса;
- 6) спаять плату «песочные часы» для работы конвейера и «электронные часы с термометром»;
- 7) написать программы и связать работу двух роботов Lego EV3.

*Основные методы* создания проекта – моделирование, конструирование и программирование модели с помощью конструктора Lego Mindstorms EV3.

### **Основная часть. Технические характеристики**

Робот сделан на основе LEGO Mindstorms EV3 и дополнительных элементов: EV3 блок – 2 шт.; датчик ультразвука – 2 шт.; датчик цвета – 1 шт.; большой мотор – 3шт.; средний мотор – 2 шт.; USB-разветвитель; увлажнитель / обеззараживатель; USB-светильник; водяной насос; плата «Песочные часы» и «электронные часы с термометром».

Для кормления бездомных собак: перед кормлением при помощи манипулятора робот «чипирует» собаку, надевая ошейник. После этого автомат запускает работу конвейера и корм попадает в миску, а также запускается плата «песочные часы» для визуализации времени работы конвейера, а для привлечения внимания окружающих на автомате работают электронные часы и термометр, так они обратят внимание на робота и по возможности принесут свой корм для дальнейшего его засыпания в конвейер.

### **Заключение**

В результате проделанной работы удалось сконструировать автомат для кормления собак, который выполняет изначально поставленные цели и задачи.



Рис. 1. Автомат для собак

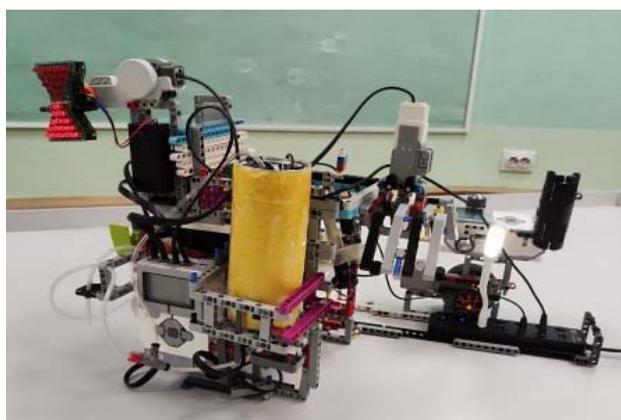


Рис. 2. Автомат для собак (общий вид)

## ЛИТЕРАТУРА

1. Использование робототехники на пищевом производстве [Электронный ресурс]. URL: <https://nauchniestati.ru/spravka/roboty-v-pishhevoj-promyshlennosti-avtomatizacziya-proizvodstva/> (дата обращения: 28.01.2024).

2. Антипов С.Т., Панфилов В.А., Прибытков А.В. Конструирование машин будущего пищевых технологий. Научно-технические аспекты. СПб : Лань, 2022. 432 с.

## МОРОЖЕНОЕ – ИМПУЛЬСИВНАЯ ПОКУПКА

*С.Д. Павленок*

*Научный руководитель О.Г. Крахина,  
МАОУ Лицей № 7, г. Томск*

С самого детства мое любимое лакомство – это мороженое сливочное, шоколадное, в стаканчике, в рожке и многие-многие другие виды. Однако в последнее время я остановил свой выбор на трех любимых и задумался: а полезно ли есть мороженое, есть ли в нем витамины и микроэлементы, так необходимые моему растущему организму?

В нашем городе Томске по данным Википедии 556 478 человек и каждый, думаю, хоть раз в год ест мороженое, а то и больше, а это уже более 500 тыс. штук мороженных, поэтому надо знать и понимать, что лучше выбрать?

Для своей работы провел опрос среди одноклассников и представлю результаты в работе.

Согласно проведенному исследованию я ответил себе на вопросы, поставленные ранее и был удивлен:

- оказалось, не все одноклассники знают мои три самых любимых мороженных;
- самым вкусным, как и я, считают только 3 человека, всего 13% опрошенных;
- в мороженом могут быть опасные вещества.

Проанализировав состав, теперь я понимаю, что лучше покупать сливочное мороженое из натуральных сливок, а за «Еш-ками» могут скрываться разные химические элементы, которые могут навредить здоровью. Дети, да и многие взрослые при выборе мороженого ориентируются на вкус, ставя на вторые места стоимость товара, ведь оказалось, что самое опасное мороженое самое дорогое, но при этом оно и самое любимое учениками моего класса. И если и следовать за сию минутными желаниями, то уже с головой!

Вследствие всего изложенного хотелось бы обратиться ко взрослым: «Читайте состав продуктов, смотрите, что это такое и действительно ли вы хотите, чтобы ваши дети, Мы это ели?

## АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ «АВТОМАТ ДЛЯ ЧАЯ/КОФЕ»

*А.Ю. Стрельцова, 3 класс, МАОУ ДО ДДиЮ «Факел»,  
г. Томск*

*Руководитель Е.А. Бойкова, педагог дополнительного  
образования, МАОУ ДО ДДиЮ «Факел», г. Томск*

Рассматривается создание робота автомата для приготовления чая/кофе.

*Ключевые слова:* автомат для чая или кофе.

Автомат для напитков – это автомат по завариванию чая и кофе. В нашем городе много парков и площадок для детей. И люди все больше предпочитают теплые солнечные дни проводить на природе. Кто-то прогуливается, кто-то играет с детьми. И мы решили, что можно сделать отдых людей более комфортным и интересным.

*Цель:* создание рабочего автомата для напитков на базе LEGO с использованием помпы для наливания воды.

*Задачи:*

- 1) конструирование модели в соответствии с целью проекта;
- 2) приобрести на алиэкспресс помпу для воды и задействовать её в проекте;
- 3) написать и опробовать программу.

Основные методы создания проекта – моделирование, конструирование и программирование модели с помощью конструктора Lego Mindstorms EV3.

### **Основная часть. Технические характеристики**

Техническое описание проекта: робот сделан на основе LEGO Mindstorms EV3.

*Основные детали:* блок EV3 – 2шт.; большой мотор – 2 шт.; средний мотор – 3 шт.; ультразвуковой датчик– 1 шт.; помпа для наливания воды + бутылка – 1 шт.; стаканчики для напитков, а также чайные пакетики, кофе.

### **Описание работы автомата для напитков**

Сначала человек выбирает напиток (чай/кофе), ставит стакан на платформу и нажимает кнопку «Старт». Робот начинает двигаться и подъезжает к нужной стационарной установке чая или кофе.

*Если человек выбрал кофе:* робот подъезжает к платформе с кофе, средний мотор начинает двигаться по ременной передаче и сдвигает кофе в стакан. Далее едет до помпы с водой. На помпе установлен датчик ультразвука, который сначала дожидается, когда расстояние сократится до нужного уровня и только тогда запускает воду.

*Если человек выбрал чай:* робот подъезжает к конвейеру с чаем. Один чайный пакетик автоматически попадает в стакан. Далее платформа едет до помпы с водой, которая работает также, как при выборе человеком кофе.

После того как напиток готов, робот возвращает все моторы в изначальное положение, а человек может наслаждаться свежим напитком!

### **Заключение**

В результате проделанной работы получился рабочий автомат для напитков, он может приготовить напиток за небольшой промежуток времени.



Рис. 1. Автомат для приготовления чая или кофе

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Роботизация пищевой промышленности на производств продуктов питания [Электронный ресурс]. URL: <https://foodbay.com/wiki/novosti-industrii/2019/10/25/robotizaciya-pischevoy-promyshlennosti-na-proizvodstve-produktov-pitaniya/> (дата обращения: 28.01.2025).

2. Антипов С.Т., Панфилов В.А., Прибытков А.В. Конструирование машин будущего пищевых технологий. Научно-технические аспекты. СПб : Лань, 2022. 432 с.

## **АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ «МАРШРУТ ЗДОРОВЬЯ»**

***М.С. Хавруцкая, 3 класс, МАОУ ДО ДДиЮ «Факел», г. Томск***

*Руководитель Е.А. Бойкова, педагог дополнительного образования, МАОУ ДО ДДиЮ «Факел», г. Томск*

Рассматривается создание автономного робота для эвакуации людей из труднодоступных мест.

*Ключевые слова:* скорая помощь из Lego, эвакуация людей роботом.

Проект «Маршрут здоровья» – это передвижное устройство скорой помощи с дополнительными функциями.

*Целью* создания проекта является конструирование автономного передвижного устройства скорой помощи, состоящей из двух роботов.

*Задачи проекта:*

- 1) сконструировать ходовую часть двух роботов;
- 2) сконструировать выдвижные носилки и открывающиеся двери;
- 3) добавить микросхему для работы спецсигнала;
- 4) добавить в скорую помощь «лекарства» внутри;
- 5) создать отдельный эвакуатор для людей;
- 6) запрограммировать робота.

### **Основная часть. Технические характеристики**

Робот сделан на основе конструктора LEGO EV3.

Основные детали скорой помощи: EV3 блок, 3 больших мотора, 1 средний мотор, 2 датчика касания, микросхема для работы спецсигнала.

Основные детали «эвакуатора для людей»: EV3 блок, 2 больших мотора, 1 средний мотор для конвейера.

Проект «Маршрут здоровья» – это автономное передвижное устройство для спасения людей. В маршруте здоровья имеется 2 робота: скорая помощь, в которой автоматически выдвигаются

носилки и открываются двери. Плюс имеется второй робот, эвакуирующий больного человека из труднодоступных мест, например из леса, с поля боя непосредственно к скорой помощи. Быстрая и автономная передача больного в больницу.

### **Заключение**

В результате проделанной работы удалось сконструировать робота для автономной эвакуации из труднодоступных мест и передачи больного на лечение. Робот выполняет изначально поставленные цели и задачи.

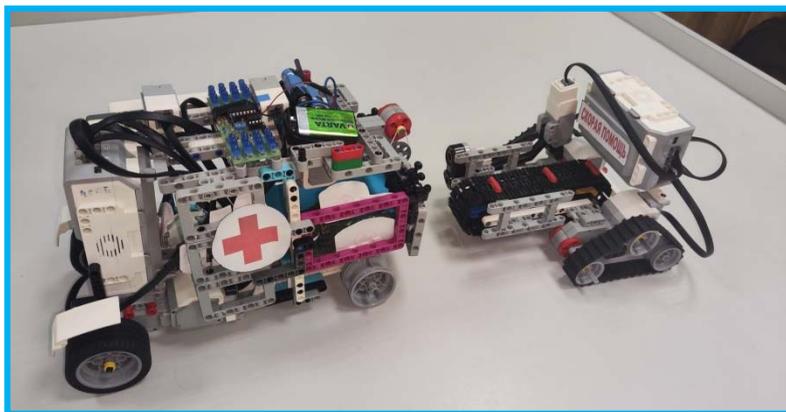


Рис. 1. Робот «Маршрут здоровья»

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Шевцова О.И. Робототехника в реабилитации: технологии и применение: учеб. пособие. СПб : Питер, 2021. 176 с.
2. Гончаренко С.В. Робототехника в медицине: применение и выгоды: учеб. пособие. СПб: БХВ-Петербург, 2022. 312 с.

## ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА В СУДЬБЕ МОЕЙ СЕМЬИ

*А.А. Габова, 3 класс, МБОУ «СОШ №9 г. Лесосибирска»*

*Научный руководитель М.Д. Узикова, учитель начальных классов, МБОУ «СОШ №9 г. Лесосибирска», г. Лесосибирск*

С момента окончания Великой Отечественной войны прошло 80 лет, современные школьники уже почти не застали предков, которые имели непосредственное отношение к великой Победе. В данной работе отражены основные причины, почему важно передавать историю школьникам и давать им возможность погружаться в нее, не забывая героев, которые помогли нашей стране победить.

*Ключевые слова:* Великая Отечественная война, род, предки, биография.

Уже 80 лет прошло с тех пор, как отгремели последние выстрелы Великой Отечественной войны, всё меньше остаётся в живых людей, которые пережили войну и помнят это страшное время. Наш долг – сохранить историческую память о подвигах участников Великой Отечественной войны.

Великая Отечественная война коснулась, кажется, каждую семью в нашей стране, не обошла она стороной и мою. Я уже знала, что на войне воевал мой прадед по маминой линии, но был ли кто-то ещё, это я и решила узнать.

Изучать я буду семью моей мамы. Моя мама – из многочисленного рода Непомнящих. Фамилия произошла, как и многие в Сибири, от слов «не помню». Сибирь со времён её освоения была местом ссылки, как территория, отдалённая от центра. В Сибирь приходили люди добровольно, у которых были конфликты с властью, со своими хозяевами, с церковью, да и просто ищущие свободную жизнь, люди независимые. Именно один из таких людей и стал основоположником большого сибирского рода, который я сегодня представляю.

Изучением своего рода когда-то занялся мой дедушка, Непомнящий Виталий Иванович. Но, к сожалению, когда я родилась, его уже не было с нами, но его записи, очень помогли мне в моей работе. Как он пишет: «Мы не сохранили, вернее не узнали от

своих предков ни имени этого человека, ни годы, в которые он означил фамилию. Известно лишь то, что это был человек цыганского рода по фамилии Дуничев».

История рода идёт от Непомнящего Василия Сазоновича и Марфы Андреевны. Известно, что они родились во второй половине XVIII в. Были людьми ничем не примечательными, жили в деревне Заледеево Енисейского района. Сегодня от этой деревни ни осталось и следа. Василий Сазонович и Марфа Андреевна, несмотря на трудную жизнь, родили и вырастили 9 детей: 5 сыновей и 4 дочери, которые стали продолжателями рода Енисейской земли. Именно на судьбы этих детей и выпали тяжести Великой Отечественной войны, именно их судьбы я попыталась изучить.

Старший сын Антон погиб совсем молодым на охоте, бродячий медведь задрал его. Следующий сын Максим родился в 1893 году. В двадцать лет отслужил царскую службу. Женился на Анне Осиповне Бандуровой из той же деревни, работал с отцом, укреплял хозяйство.

Из архивных документов мне удалось узнать, что Максим Васильевич в феврале 1942 года был призван на фронт из Енисейского военкомата, пропал без вести в июле 1943 года, о чём сохранился листок выбытия, который сохранился [1]. Также погиб и его сын Георгий Максимович 1925 года рождения. Судя по документам, он ушёл на фронт вместе с отцом в феврале 1942 года в возрасте 17 лет. Служил в 202 стрелковой дивизии, погиб 9 ноября 1943 года. Нам удалось узнать место захоронения: Украинская ССР, Киевская обл., Бышевский р-н, д. Яблоневка [3].

Ещё один сын Максима Васильевича, Прокопий, 1923 года рождения, также с отцом в феврале 1942 года в возрасте 19 лет ушел на фронт. Судя по базам данных участников Великой Отечественной войны, они с братом Георгием служили в одной дивизии, 202 стрелковой. Прокопий Максимович был участником Сталинградской битвы, в которой был ранен и комиссован. 7 мая 1975 года был награждён медалью «За отвагу», а 6 апреля 1985 года награждён Орденом Отечественной войны II степени.

Старшая дочь Василия Сазоновича, Мария Васильевна, родила шестерых детей, но прожила недолго, умерла в 1936 году. А трое из её детей ушли на фронт. Старший Анатолий Петрович, 1921 года был призван в июле 1941 года Енисейским военно-

матом. Служил на флоте, вернулся с войны, был награждён 23.12.1985 года Орденом Отечественной войны II степени [2].

Дочь Марии Васильевны, Ксения Петровна, 1922 года рождения, ушла на фронт добровольцем. Информации в архивах о ней очень мало, но по воспоминаниям моей двоюродной бабушки, которой сейчас 91 год, она прошла всю войну, потом была переброшена на восток и погибла уже на Японской войне. Она единственная из всех родственников была призвана не из Енисейского военкомата, а из Абаканского [2].

Ещё один сын Марии Васильевны, Иннокентий Петрович, 1923 года рождения, тоже ушел на фронт и там погиб. Мне удалось узнать последнее место службы – штаб 18 артиллерийской дивизии прорыва резервов главного командования [2].

Следующая дочь Василия Сазоновича – Анна Васильевна, 1899 года рождения, также рано ушла на самообеспечение. Работала в домработницах у священника в Енисейске. Вышла замуж за Ивана Степановича Секерина, мастера кожевенных дел. Родила четверых сыновей, троих проводила на фронт, но никого не дождалась.

Секерин Евгений Иванович, 1918 года рождения, призван Енисейским военкоматом 23 июня 1941 года, служил старшим сержантом, попадал в плен, но был освобождён. Погиб 4 марта 1945 года. Награждён медалью «За отвагу» 1944г., орденом Славы III степени 1944г., орденом Красной Звезды 1945г. Похоронен в братской могиле в Калининградской области [3].

Секерин Александр Иванович, 1923 года рождения, призван в 1942 году, был сержантом, погиб 24 ноября 1944 года [1].

Секерин Василий Иванович, 1926 года рождения, призван 5 ноября 1943, а 24 ноября 1944 года погиб. Известно место захоронения: Латвийская ССР, Лепайский уезд, Приэкульская вол., Вистишки, южнее, 500 м, д. Димбиджи, могила № 347 [1].

В октябре 1950 года поступила на службу в 1 спецотдел УМ МГБ Красноярского края. До января 1978 года Мария Гавриловна Колокольникова работала в должности старшего картотетчика оперативно-справочного отделения ИЦ УВД Красноярского крайисполкома. Награждена медалями «За боевые заслуги», «За победу над Германией», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.» и другими [3].

Следующий сын Василия Сазоновича – Иван Васильевич, 1903 года рождения. Именно от его веточки и пошла наша семья, именно его дочь рассказывала мне всё, что помнит. Иван Васильевич имел образование два класса церковно-приходской школы. Однако это не помешало ему заниматься активной работой как производственной, так и общественной.

Иван Васильевич на войне был пулеметчиком, дошел до Польши, но был ранен и попал в плен. Из плена его выкупили, он был подсобным рабочим у богатого человека. Домой вернулся уже осенью 1945 года инвалидом. Очень много пришлось пережить Ивану Васильевичу по приходу домой. Его много раз допрашивали, проверяли, но потом восстановили в партии, и только после этого стали считать ветераном войны.

Самый младший сын Василия Сазоновича, Николай 1909 года рождения, ушел на фронт 23 июня 1941 года, место службы – 202 стрелковая дивизия, был рядовым, пропал без вести в августе 1943 года [1].

Люди, как и деревья, не могут жить без своих корней. Подвиги прадедов – это крылья для нас, внуков и правнуков ветеранов Великой Отечественной войны, источник нашей жизнестойкости.

В завершение моего исследования я сделала выводы, насколько совместная работа еще более сближает родных людей. Исследуя историю моей семьи, ближе и понятнее становятся события далеких военных лет. Мне кажется, что история складывается из малых крупиц, судеб простых людей, порою забытых. Мы должны всегда помнить, какой ценой досталась победа нашей страны. Для нас очень ценным оказалось, что моя семья через всю свою жизнь пронесла память о прадедушке, сохранила важные архивные документы военных лет. Теперь память о своей семье буду хранить я. Я горжусь тем, что мой прадед с честью прошёл все испытания, которые выпали на его долю. Как и многие советские люди, он мужественно воевал, защищая свою Родину, героически трудился, помогая приблизить Победу. Для нас очень важно, чтобы осталась память о предках не только в виде нескольких фотографий, наград и грамот, а как целый рассказ, построенный на основе документов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Память народа [Электронный ресурс]. URL: [www. pamyat-naroda.ru](http://www.pamyat-naroda.ru) (дата обращения: 18.01.2025).
2. Подвиг народа [Электронный ресурс]. URL: [www. podvignaroda.ru](http://www.podvignaroda.ru) (дата обращения: 23.01.2025).
3. Солдаты Победы [Электронный ресурс]. URL: <https://24.мвд.рф/news/item/20072785/> (дата обращения: 23.01.2025).

### ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ «ОДИН ИЗ ПЕРВЫХ СИБИРСКИХ ГОРОДОВ НАРЫМ: ОСНОВАНИЕ, ПРОЦВЕТАНИЕ, УГАСАНИЕ»

*Д.А. Галкина, 6 «В» класс, МАОУ Лицей №51, г. Томск*

*Научный руководитель С.А. Широкова, учитель истории,  
г. Томск*

Мы живем в городе Томске, который носит почетное звание «Город трудовой доблести». Он был основан в 1604 году. В то время в Сибирской губернии были и другие города, старше Томска, которые с течением времени либо изменили свой статус, либо совсем исчезли.

Я задалась вопросом – как город становится городом и по каким причинам он может потерять свой статус.

Рассмотрим это на примере села Нарым, которое является одним из первых Сибирских городов.

*Актуальность* темы, я думаю, очевидна. Одной из современных задач государственной политики РФ является воспитание гражданина России. В содержание воспитания гражданина и патриота включены такие составляющие, как любовь к родным местам, знания истории своей малой родины. Чем полнее и глубже будут знания подрастающего поколения о родном крае, тем более действенными они будут в воспитании уважения к родной земле.

*Цель* моей исследовательской работы: выяснение причины изменения статуса населенного пункта

Я поставила перед собой следующие *задачи*:

- 1) изучить историю села Нарым от основания до сегодняшних дней;
- 2) посетить «Нарымский музей политической ссылки»;

- 3) изучить экономику Нарыма в разные временные отрезки;
- 4) установить взаимосвязь исторических событий и статуса Нарыма.

Село расположено на берегу Оби, рядом с впадением в неё реки Кеть, в 30 километрах к северу от села Парабель и в 425 километрах от Томска.

Для достижения поставленной цели и задач я посетила село Нарым, в том числе Нарымский музей политической ссылки, и изучила разные научные источники, из которых узнала, что в истории Нарыма отражена практически вся история России. За время своего существования Нарым являлся военным форпостом, административным и торговым центром.

На протяжении своей более чем четырехвековой истории менялся статус Нарыма, он прошел путь от сибирского острога, который в последствии стал административным центром обширной территории, до места «проклятого богом и людьми» – одного из «центров» царской и советской ссылки.

Со временем город стал утрачивать свои военные позиции и на первые места выходят его социально-экономические и торговые функции. В XIX – начале XX в. Нарым не заслуживал звания города и по своему экономическому состоянию. Он не имел ни промышленных, ни крупных торговых заведений, ни городского хозяйства. Бюджет города увеличивался чрезвычайно медленно, а зачастую расходы превышали доходы.

Постановлением ВЦИК от 6 июня 1925 года Нарым Томской губернии был лишён статуса города и признан селом, закончилась 324-летняя история Нарыма как города. В настоящее время селу Нарым присвоен статус исторического поселения регионального значения. Приказ с утверждением границ территории и предмета охраны исторического поселения Нарым издан комитетом по охране объектов культурного наследия Томской области.

### **Вывод**

Из изученного материала мы можем сделать вывод, что причиной изменения статуса Нарыма в разные годы прежде всего стало:

- изменение экономических предпочтений государства;
- отдаленность и труднодоступность от центра страны;

– неблагоприятные природно-климатические условия для проживания.

Что подтверждает нашу гипотезу.

#### Численность населения

1625	1633	1643	1646	1730	1785	1802	1864	1867	1875
40	↗ 46	↗ 55	↗ 92	↗ 164	↗ 827	↗ 1207	↗ 1441	↗ 1673	↗ 2000
1879	1896	1898	1908	1917	1923	1959	2002	2008	2010
↗ 2284	↗ 4179	↘ 1125	↗ 1500	↘ 1144	↘ 900	↗ 1300	↘ 1063	↘ 995	↘ 947
2012	2013	2014	2015	2021	2024				
↘ 919	↘ 886	↘ 882	↘ 852	↘ 817	↘ 774				

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Буцинский П.Н. К истории Сибири: Нарым и Нарымский уезд (1598—1645 гг.).

2. Зиновьев В.П. Нарым «Заштатный» // Тобольск и вся Сибирь. Альманах № 11. Нарым. Тобольск, 2009.

3. Костров Н.А. Нарымский край шестьдесят лет тому назад // Памятная книжка Томской губернии на 1871 год. Томск: Изд-во губернской типографии, 1871.

4. Мезенцева Л.В. Нарым. Новосибирск, 1984. URL: <https://elib.tomsk.ru/purl/1-17607/>

5. Сибирская советская энциклопедия // Нарым. М., 1932.

6. Нарымское сельское поселение [Электронный ресурс] // Парабельский район. URL: [http://parabel.tomsk.ru/nariimское\\_sp.html](http://parabel.tomsk.ru/nariimское_sp.html).

7. Электронный путеводитель по Нарыму [Электронный ресурс]. URL: <https://tomskmuseum.ru/nmps/nvtarymzns/nper/nper001/>

8. Нарым-Википедия [Электронный ресурс]. URL: <https://dir.md/ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%80%D1%8B%D0%BC>.

# ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДИЗАЙНА НОЖЕЙ

*С.Р. Голубин*

*Научный руководитель И.Д. Штонда,  
МАОУ гимназия № 6, г. Томск*

Одним из первых орудий труда, которое изобрели древние люди, было некоторое подобие ножа. Древний человек понял, что заостренным камнем можно резать, копать и защищаться от диких животных. Самые первые примитивные ножи были сделаны из камня. В наше время в хозяйственных и охотничьих магазинах можно найти множество моделей ножей из различных материалов. Поэтому наш проект направлен на изучение истории и современного состояния использования ножа с учетом различных технологических особенностей.

*Цель* данного исследования состоит в изучении эволюции использования ножа и его современных разновидностей.

Древнейшие ножи известны с эпохи палеолита. Первыми ножами были каменные (чаще всего кремнёвые) отщепы, приобретшие впоследствии миндалевидную форму [1, 2]. В настоящее время клинки холодного оружия изготавливаются чаще всего из углеродистой или легированной стали, подвергаемой специальной термомеханической обработке. Для стали клинка важны такие свойства, как твёрдость, ударная вязкость, износостойкость, коррозионная стойкость и т. д.

Ножи можно классифицировать по разным признакам [3]. По конструкции различают складные, нескладные ножи, ножи со съёмными клинками. Также выделяют боевые ножи и ножи для самообороны, предназначенные для борьбы с противником.

Для туризма, охоты и рыболовства выделяется большая группа ножей, которая может включать такие разновидности, как нож для добывания дичи, шкурорезный нож (скиннер), лагерьный нож и т. д. Ножи для рыбалки и разделки рыбы имеют, как правило, рукоятку из нескользящего материала. Туристические ножи и ножи для выживания – ножи с набором инструментов и приспособлений (размещаются обычно в полый рукоятки) для выживания в экстремальных условиях.

Универсальные ножи предназначены для повседневного ношения, сравнительно легкие и удобные в ношении ножи, при-

способленные для различных действий (от хозяйственно-бытовых до самообороны). Среди молодежи сейчас очень распространены *мультитулы* (англ. Multitool – многоинструментальный) – универсальные складные ножи с большим количеством инструментов.

В результате проделанного исследования мы проследили историю дизайна ножей и убедились, что в настоящее время нож выполняет множество функций и является незаменимым спутником и помощником человека [3, 4].

Данная тема является очень интересной и нами планируется продолжить исследования в этом направлении.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Погодина А.А. Краткая история холодного оружия // Молодой ученый. 2021. № 38 (380). С. 128–131.

2. Агапов С.А., Дегтярева А.Д., Кузьминых С.В. Металлопроизводство восточной зоны общности культур валиковой керамики // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2012. № 3. С. 44–59.

3. <https://ru.wikipedia.org/wiki>.

4. Подобед В.А., Усачук А.Н., Цимиданов В.В. Ножи эпохи поздней бронзы с кольцевым упором из Центральной Азии и Сибири и их западные аналогии // Древности Сибири и Центральной Азии. Горно-Алтайск, 2009. № 1–2. С. 3–16.

# ВЛИЯНИЕ АНГЛИЦИЗМОВ ИЗ ОБЛАСТИ ВИДЕОИГР НА СЛОВАРНЫЙ ЗАПАС СОВРЕМЕННЫХ ПОДРОСТКОВ

*А.Я. Дроздов, 5 класс, МАОУ Гимназия 56*

*Научный руководитель Ю.А. Наставко, учитель  
русского языка и литературы, МАОУ Гимназия 56, г. Томск*

Настоящее исследование посвящено изучению влияния англицизмов, используемых в сфере видеоигр, на словарный запас современных подростков. Анализируется частота и типы заимствований (кальки, гибриды, прямые заимствования и др.) в речи молодежи, а также факторы, обуславливающие их активное использование. Результаты исследования, полученные на основе анкетирования, позволяют оценить степень влияния англоязычной игровой культуры на словарный запас современной молодежи. Исследование носит междисциплинарный характер, объединяя подходы из таких областей знаний, как русский и английский языки, а также информационные технологии.

*Ключевые слова:* англицизмы, английские заимствования, видеоигры, влияние англицизмов на вокабуляр.

Современный мир стремительно меняется под влиянием глобализации и цифровых технологий. Одним из ярких примеров этого процесса является распространение англоязычного контента через различные медиа, включая видеоигры. Видеоигры стали неотъемлемой частью жизни многих подростков, оказывая значительное влияние на их восприятие мира, поведение и, конечно же, на их словарный запас. Англицизмы, проникая в русский язык через игровую культуру, становятся частью повседневного общения молодежи, формируя новый пласт лексики.

*Актуальность* исследования связана с несколькими важными моментами. Во-первых, видеоигры сейчас очень популярны среди молодёжи, они стали одним из главных способов получения информации и развлечения. Во-вторых, английские слова всё быстрее проникают в нашу речь, и это требует внимательного рассмотрения.

*Оригинальность* данной работы заключается в том, что ранее подобные исследования не рассматривали англицизмы исключительно с позиции контента видеоигр.

*Целью* настоящего исследования является выявление степени влияния видеоигровой культуры на словарный запас современных подростков, а также определение характера и объема использования англицизмов в их повседневной речи.

*Практическая значимость* данного исследования определяется созданием справочного материала в виде словаря терминов, который сможет служить ориентиром для изучения и понимания специфической лексики, связанной с видеоиграми и компьютерными технологиями.

В ходе исследования был проведен анализ форумов, посвященных обсуждению видеоигр. Нами был выявлен 81 пример использования англицизмов, которые можно отнести к следующим видам заимствования: кальки – 35 слов (*нр.*: дроп от «drop»), гибриды – 20 слов (*нр.*: кликать от «click»), прямые заимствования – 13 слов (*нр.*: бустер от «booster»), усечения – 8 слов (*нр.*: имба от «imbalance»), композиты – 3 слова (*нр.*: хадкор от «hard core»), иноязычные вкрапления – 3 слова (*нр.*: респект от «respect»), англицизмы, образованные от английских акронимов – 2 слова (*нр.*: капча от «captcha – completely automated public turing test to tell computers and humans apart»).

Представленные данные показывают, что процесс ассимиляции английских заимствований затрагивает различные уровни языковой системы – от морфологии и синтаксиса (кальки и гибриды) до фонетики (усечения) и орфографии (акронимы). Тенденция к использованию усечений, композитов и акронимов указывает на стремление к языковой экономии и упрощению терминологии в области видеоигр, что способствует ее более широкому распространению и употреблению.

Результат соцопроса среди обучающихся МАОУ Гимназии 56 показал, что большинство подростков (89%) (56 опрошенных в возрасте от 11 до 16 лет) играют в видеоигры. Анкетирование выявило, что все подростки знакомы с англицизмами и активно их используют в повседневной речи. Самыми популярными англицизмами оказались: «*читер*» и «*нуб*» (87%), «*рофлить*» (83%), «*мод*» (80%), «*скин*» (80%), «*топчик*» (78%), «*стрим*» (76%), «*скилл*» (73%), «*танать*» (73%), «*ультра*» (66%), «*агрить*» (60%), «*ачивка*» (60%).

Интересно и то, что нет однозначного мнения относительно влияния англицизмов на речь подростков, поскольку результаты опроса демонстрируют незначительные различия в процентном соотношении между респондентами, придерживающимися негативной (37%), позитивной (30%) и нейтральной (32%) точек зрения относительно воздействия английских заимствований на речь подростков.

Появление новых терминов, с одной стороны, пополняют и обогащают лексику языка, но с другой стороны, заимствования без меры засоряют речь. Поэтому нельзя сказать, что беспокойство исследователей об изменениях языка безосновательное. Важно помнить, что каким бы образом не было образовано новое слово, только оправданное употребление заимствованной лексики, и англицизмов в частности, украшает и развивает язык.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Максимова С.В. Англицизмы в современном русском языке // Молодой ученый. 2019. № 4 (242). С. 440–442.
2. Лихачев Д.С. Земля родная. М.: Просвещение, 1983. 256 с.
3. За нашей Речью – больше, чем Душа [Электронный ресурс]. URL: <https://www.chitalnya.ru> (дата обращения 04.02.2025).
4. Иноязычная лексика – обогащение или засорение современного русского языка [Электронный ресурс]. URL: <https://urok.1sept.ru/articles/627750> (дата обращения 04.02.2025).

## ЛЕГЕНДАРНАЯ ЦАРЬ-ПУШКА АНДРЕЯ ЧОХОВА

*В.В. Зюзина, 1 «С» класс, МАОУ СОШ № 16, г. Томск*

*Научный руководитель Л.В. Аксенова, учитель начальных классов, МАОУ СОШ № 16, г. Томск*

Детская исследовательская работа по окружающему миру на тему «Легендарная Царь-пушка Андрея Чохова» содержит справочную информацию о предназначении Царь-пушки, а также рассматривает особенности её конструкции. На основании собранной информации учащаяся 1-го класса подготовила чертеж деталей изделия, при помощи которых можно собрать своими руками макет Царь-пушки.

В данном творческом исследовательском проекте на тему «Легендарная Царь-пушка Андрея Чохова» рассказывается, как проходила подготовка материала и готовых шаблонов для изготовления Царь-пушки, а также процесс сборки, покраска готового просушенного макета Царь-пушки. Все этапы работы над макетом запечатлены на фотографиях, представленных далее в работе.

*Ключевые слова:* Царь-пушка, Чохов, мощь русского государства.

Россия – великая и мощная держава. Как часто мы слышим и употребляем это выражение. А что таится за этими словами и где их истоки?

В наше время, в век цифровых технологий, мы слышим и видим, как и чем славится наша Россия; в чем ее мощь и сила. «*Российскому оружию нет равных...*» – однажды услышала эту фразу в выпуске новостей и задумалась: а чем во времена царей славилась Россия. В чем ее могущество? Ответ на этот вопрос решила найти в глобальной сети Интернет. Прочитав большое количество информации, внимание заострила на легендарной Царь-пушке. И мне так захотелось узнать всё о ней. Изучить, действительно ли Царь пушка была символом военной мощи России?

*Гипотеза:* действительно ли Царь-пушка специально была изготовлена для того, чтобы пугать иностранцев и на основании этого исследования изготовить точный макет Царь-пушки.

*Цель:* изучение истории уникальности Царь-пушки и создание макета пушки.

*Объект:* Царь-пушка.

*Задачи:*

1) изучить научную литературу об истории появления Царь-пушки и ее создателе;

2) спроектировать макет Царь-пушки.

### **Создатель Царь-пушки**

Андрей Чохов – пушечный и колокольный мастер, литейщик. Родился в городе Муром около 1545 года. Более 40 лет работал в Москве на Пушечном дворе, где создал множество орудий и с 1590 года занимал там ведущее место. За время работы мастера им было отлито не менее 27 крупных орудий, а также не менее 6 колоколов. Сохранившиеся работы Андрея Чохова можно увидеть в Московском кремле, а также артиллерийском музее Санкт-Петербурга.

### **История Царь-пушки**

В 1586 г. в Москву пришло тревожное известие: на город движется крымский хан со своей ордой. В связи с этим русский мастер Андрей Чохов по приказу царя Федора Иоанновича отлил огромное по размерам орудие, которое было предназначено для защиты Кремля.

Гигантское орудие весом в 2400 пудов (39 312 кг) отлили в 1586 году на московском Пушечном дворе. Длина Царь-пушки – 5345 мм, внешний диаметр ствола – 1210мм, а диаметр утолщения у дула – 1350 мм. С правой стороны на дуле пушки изображен царь Федор Иоаннович на коне. После того, как Царь-пушку отлили и отделали на Пушечном дворе, ее перетащили и установили на возвышенности для защиты моста через Москву-реку и обороны Спасских ворот и уложили на землю рядом с пушкой «Павлин». Чтобы передвинуть орудие, к восьми скобам на его стволе привязывали веревки, в эти веревки впрягали одновременно 200 лошадей, и те катили пушку, лежащую на огромных бревнах – катках.

В настоящее время Царь-пушка находится на чугунном декоративном лафете, а рядом лежат декоративные чугунные ядра, которые отлили в 1834 году в Петербурге на чугунолитейном заводе Берда. Понятно, что ни стрелять с этого чугунного лафета, ни использовать чугунные ядра физически невозможно – Царь-пушку вдребезги разнесет.

Царь-пушка – средневековое артиллерийское орудие (бомбарда), памятник русской артиллерии и литейного искусства. Пушка символизировала военную мощь русского государства и, хотя была отлита как полноценное боевое орудие, она ни разу не стреляла.

Царь-пушка была занесена в Книгу рекордов Гиннесса как пушка самого большого калибра.

*Подготовка материала и готовых шаблонов для изготовления Царь-пушки.* Для изготовления макета Царь-пушки использовались следующие материалы: клей, картон, карандаши, циркуль, гуашь, линейка, ножницы.

### **Этапы работы**

1. Создание примерного чертежа по фото пушки.
2. Вырезание с чертежа и перенос на картон деталей.
3. Склеивание деталей между собой.
4. Окончательная сборка и покраска готового просушенного макета Царь-пушки.

Готовый макет Царь-пушки в руках счастливого создателя.

### **Заключение**

Во время работы над проектом были выполнены все поставленные задачи:

- познакомилась с историей Царь-пушки и ее создателем;
- начертила эскиз и сконструировала макет, используя геометрические фигуры.

Считаю, что макет Царь-пушки получился достаточно точным. Более того, свои знания и умения, обретенные во время работы над проектом, буду использовать на классных часах, тематических выставках.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Музеи Московского Кремля [Электронный ресурс].
2. Царь-пушка [Электронный ресурс].
3. Царь-пушка. Сколько раз стреляло это гигантское оружие [Электронный ресурс].

## **ИНТЕРАКТИВНАЯ МОДУЛЬНАЯ ИГРА «ЛЮБИМЫЙ СЕВЕРСК»**

***А.К. Королюк, 5В класс, Ф.Ф. Шмидт, 5Г класс,  
Муниципальное бюджетное образовательное  
учреждение «СОШ № 198»***

*Научный руководители: С.Г. Слободникова,  
педагог дополнительного образования;  
Е.М. Леонтьева, учитель начальных классов,  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«СОШ № 198», г. Северск*

Представлена интерактивная модульная игра «Любимый Северск», которая является эффективным способом изучения своего родного края. Данная игра является хорошим дополнением к путеводителю «Прогулка по Северску», так как помогает не только изучать достопримечательности города, но и развивать пространственное видение, поскольку работа с картой является одним из важных практических методов обучения, обладает развивающим потенциалом. Проект является междисциплинарным.  
*Ключевые слова:* игра, краеведение, Северск.

История родного города, своего края – необходимая страница жизни любого образованного человека. В настоящее время наряду с традиционным краеведением «новое краеведение» стало стратегическим направлением, воспитательных и культурных задач региональной политики. «Новое краеведение» – это не только изучение локальной истории и частная память, но и современные формы актуализации краеведческой деятельности.

Проект актуален – создание увлекательной интерактивной модульной игры «Любимый Северск» соответствует современным вызовам. В ходе игры участники знакомятся с достопримечательностями города, топонимикой, памятниками, улицами города, которые именуются в чью-то честь; узнают, чем же интересна жизнь этих людей, что они сделали для города или страны, как вошли в историю.

*Новизна и инновационность* проекта заключается в том, что в создание данного образовательного проекта наряду с нашими детскими разработками используется методический материал

педагогов школы и города, что делает нашу игру многофункциональной и позволит её использовать на муниципальном уровне.

Игра «Любимый Северск» помогает привлечь внимание детей к различным аспектам города: историческим событиям, географическим особенностям и экологическим проблемам, знаменитостям и героическим личностям нашего города, а также его роли в истории страны.

*Объект исследования* – город Северск, его история, культура значение и место в истории нашей страны.

*Предмет исследования* – интерактивная модульная игра «Любимый Северск», как средство познания обучающихся своей малой Родины.

*Цель исследования:* создание интерактивной модульной игры «Любимый Северск», способствующей изучению нашего города.

*Гипотеза исследования:* создание интерактивной модульной игры «Любимый Северск», содержание которой основано на исторических фактах будет способствовать повышению уровня владения информацией о нашем городе.

*Задачи* для достижения поставленной цели:

1) провести первичное анкетирование учащихся 4–6-х классов;

2) изучить и собрать информацию о городе Северске по имеющимся источникам для наполнения информационной составляющей игры;

3) создать модули;

4) изготовить интерактивную модульную игру «Любимый Северск»;

5) разработать инструкцию по каждому модулю;

6) провести презентацию и апробацию игры;

7) провести повторное анкетирование с целью изучения динамики.

*Методы исследования:*

1. Теоретические (поиск и изучение информации).

2. Моделирование (создание настольной игры).

3. Анкетирование.

### **Описание работы**

Игра – один из способов познания и изучения окружающего мира.

Мы придумали игру, в ходе которой участники узнают о городе Северске, его достопримечательностях и людях, которые этот город строили и прославляли. Наша игра является своеобразным игровым трансформером, который сочетает различные игровые формы и методы познания и через игру интегрирует различные направления краеведения.

Предпосылкой создания игры послужили занятия по краеведению, где мы активно пользовались картой города. И когда был объявлен городской конкурс настольных игр, мы решили создать интересный и полезный проект «Интерактивная модульная игра «Любимый Северск». Учителя нас поддержали.

Из имеющихся элементов для создания игры у нас была карта г. Северска! И это здорово! Затем мы изучили наш путеводитель и разработали 7 модулей игры, которые отличны друг от друга тематикой и игровыми формами. Затем добавили 3 наработки педагогов, оформив их в модули игры.

Каждый модуль является отдельной настольной игрой, направленной на изучение нашего города. А всё вместе представляет единый образовательный краеведческий комплект.

Название модуля	Инструкция						
1. Знакомство с памятниками г. Северска	<p>В набор входит 8 кубиков. Нужно собрать 12 памятников. Из кубиков составить 12 картинок с изображением памятника и показать ведущему.</p> <p>Используя «Путеводитель по Северску» заполнить таблицу</p> <table border="1" data-bbox="404 1050 925 1114"> <thead> <tr> <th data-bbox="404 1050 566 1114">Название памятника</th> <th data-bbox="566 1050 717 1114">Автор памятника</th> <th data-bbox="717 1050 925 1114">Дата создания памятника</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Затем найти его место расположение на карте города.</p> <p>Ведущий проверяет правильность выполнения каждого задания. По окончании выполнения всех заданий делает отметку о прохождении модуля в маршрутном листе</p>	Название памятника	Автор памятника	Дата создания памятника			
Название памятника	Автор памятника	Дата создания памятника					
2. Прогулка по улицам г. Северска	<p>Домино – набор карточек (костяшек) – 28 шт., каждая из которых разделена на 2 части. На одной из частей расположена фотография человека или символ, присутствующие в названиях улиц города, на другой информация о</p>						

Название модуля	Инструкция
	<p>выдающемся человеке, в честь которого названа одна из улиц г. Северска.</p> <p>В процессе игроки создают логическую цепь – соединяют костяшки идентичными половинками. Задача участников – как можно быстрее составить замкнутую цепочку.</p> <p>Ведущий проверяет правильность выполнения задания и делает отметку о прохождении модуля в маршрутном листе</p>
3. Было – стало	<p>В набор входит 20 фотографий с изображением видов г. Северска. На черно-белых фотографиях представлены виды города в прошлом, на цветных – в настоящем. Нужно составить пары: как «Было» и как «Стало»</p> <p>Используя «Путеводитель по Северску» нужно составить описание 1 места/объекта г. Северска. И показать на карте города.</p> <p>Ведущий проверяет правильность выполнения задания и делает отметку о прохождении модуля в маршрутном листе</p>
4. Тайны ул. Курчатова	<p>Лото – по образцу русского лото, только с информацией о личностях и событиях, связанных с историей улицы Курчатова, а вместо бочонков карточки. В набор входит игровое поле с вопросами и 12 карточек с ответами.</p> <p>Каждый игрок по очереди читает вопрос, находит карточку-ответ и кладет на вопрос.</p> <p>Ведущий проверяет правильность выполнения задания и делает отметку о прохождении модуля в маршрутном листе</p>
5. Достопримечательности г. Северска	<p>В набор входит лист с кроссвордом. Участники читают вопросы и разгадывают кроссворд.</p> <p>Ведущий проверяет правильность выполнения задания и делает отметку о прохождении модуля в маршрутном листе</p>
6. Путешествие водопроводной воды в г. Северске	<p>Набор с иллюстрациями из которых нужно составить схему водоснабжения холодной и горячей воды в городе</p>
7. Птицы города Северска	<p>Плакат «Птицы города Северска». Набор карточек с описанием птиц</p>

Название модуля	Инструкция
8. Первоцветы города Северска	Плакат «Первоцветы города Северска». Набор карточек с описанием первоцветов

### МАРШРУТНЫЙ ЛИСТ 1

Номер модуля	Название модуля	Отметка о выполнении
1	«Знакомство с памятниками г. Северска»	
2	«Прогулка по улицам г. Северска»	
3	«Было - стало»	
4	«Необыкновенная ул. Курчатова»	
5	«Достопримечательности г. Северска»	

### Правила игры

На доске расположена большая карта города Северска. Для изучения краеведческого материала по городу Северску в игровой форме, подготовлены 5 площадок (сдвинуты парты для командной работы).

Класс делится на 5 команд (количество заданий должно быть больше на 1–3, чем число команд). Команды проходят через выполнение всех заданий по станциям, расположенные в разных местах кабинета. Прохождение всех модулей может продолжаться на нескольких занятиях. Задача каждой команды качественно проработать каждый модуль и получить оценку своим знаниям.

### Выводы

В ходе исследования мы:

- изучили литературу по теме, познакомились с фактами для наполнения информационной составляющей игры,
- разработали модули и изготовили настольную игру,
- провели несколько модульных занятий,
- провели первичное и контрольное анкетирование среди учащихся, проанализировали результаты.

Результаты анкетирования участников игры показали, что формат интерактивной модульной игры «Любимый Северск» – эффективный способ познания своего родного края, позволяет в игровой форме получать новые знания о природных, культурных объектах нашего города, и понимать роль личности в истории.

Таким образом, гипотеза исследования подтверждена, цель проекта достигнута, задачи реализованы.

Игру можно использовать на занятиях по краеведению, уроках истории, литературы и географии, а также эту игру можно провести на муниципальном уровне для образовательных учреждений города.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Евсеева Н.С., Окишева Л.Н. География Томской области. Природа, природные ресурсы. 8 класс. URL: <https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000118242>.

2. Путеводитель «Прогулка по Северску». Изд. 4-е, испр. и доп. Томск: Д-Принт, 2023.

3. Северск: страницы истории: 70-летию города посвящается. Северск, 2019. 575 с.: ил. «История Северска». URL: <https://kraeved.lib.tomsk.ru/page/2995/>

4. Плакат «Птицы г. Северска», разработанный педагогом дополнительного образования Шатохиной П.Г.

5. Плакат «Северские первоцветы», разработанный педагогом дополнительного образования Шатохиной П.Г.

## БЛИНЫ – КАК СЕМЕЙНАЯ ТРАДИЦИЯ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ КУЛЬТУРНЫЙ ФЕНОМЕН

*Д.Е. Мозгова, 1 «Д» класс, МБОУ Лицей № 7*

*Научный руководитель О.Г. Крахина, учитель  
начальных классов, МБОУ Лицей № 7, г. Томск*

Блины являются одним из любимых блюд взрослых и детей во многих семьях. В том числе и в моей семье.

*Цель* исследования – узнать происхождение и культурную значимость блинов, а также познакомиться с различными вариантами рецептов этого блюда.

Для достижения цели были выполнены следующие *задачи*:

1) в открытых источниках Интернета найдена и систематизирована информация о следующем:

- когда и где были придуманы блины;
- какие существуют рецепты блинов в мире;

- какое значение имели блины для народа на Руси;
- 2) собрана и зафиксирована информация о семейном рецепте блинов:
  - проведено интервью с бабушкой и мамой;
  - проведён сравнительный анализ рецептов блинов от мамы и бабушки;
  - выбран наиболее доступный рецепт блинов и проверка его на практике;
  - результат практического применения семейного рецепта зафиксирован в видеоролике в доступной для детей форме. Данный ролик опубликован в Интернете и может быть использован как видеоурок.

В результате исследования сделаны следующие **выводы**.

1. Блины распространены по всему миру. Их рецепты используются и развиваются с древности.
2. Блины в знакомой нам рецептуре считаются исконно русским блюдом.
3. Блины на Руси являлись не просто блюдом. Они играли важную роль в народных традициях и обрядах.
4. В нашей семье существует свой рецепт блинов, который может быть применён даже ребёнком семи лет.
5. Семейные рецепты блинов могут передаваться из поколения в поколение, формируя семейную традицию чаепития, которое собирает родных и близких за одним столом.

#### **Сопутствующий результат исследовательской работы**

В социальной сети ВКонтакте был опубликован видеоурок о приготовлении блинов. По состоянию на 27.02.2025 года этот видеоурок набрал более 400 просмотров, а значит тема была особенно актуальна в преддверии масленицы и вызвала интерес у аудитории. Ссылка на видеоурок: [https://vk.com/video122784036\\_456239334](https://vk.com/video122784036_456239334).

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Блины, блинчики, блины, как колёса у весны // Культура.РФ. URL: <https://www.culture.ru/materials/173463/blincy-blinchiki-bliny-kak-kolesa-u-vesny>.

2. Откуда пошла поговорка – «Первый блин – комом» / Омский государственный историко-культурный музей-заповедник «Сибирская старина». URL: [https://starinasib.ru/news/otkuda\\_poshla\\_pogovorka\\_pervy\\_blin\\_komom-1273/](https://starinasib.ru/news/otkuda_poshla_pogovorka_pervy_blin_komom-1273/)

3. Почему на Масленицу пекут блины? // Роскачество. URL: <https://rskrf.ru/tips/eksperty-obyasnyayut/pochemu-na-maslenitsu-pekut-bliny/>

4. Блины // Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

5. Блины из разных стран мира // Food. URL: <https://food.ru/articles/6574-bliny-iz-raznyh-stran-mira>.

## ТВОРИ ДОБРО

***Е. Паршакова, З. Максимова, 4 Б и 2 Б классы,  
МАОУ Лицей №7***

*Руководитель О.А. Шахворостова, классный руководитель,  
МАОУ Лицей №7, г. Томск*

*Объект проекта:* пожилые люди, нуждающиеся в нашей помощи, которые живут вместе с нами или рядом с нами.

*Цель:* привлечение школьников и родителей к участию в благотворительной деятельности, направленной на оказание помощи пожилым нуждающимся.

*Задачи:*

- 1) привлечение внимания общественности к проблемам людей старшего поколения;
- 2) изготовление праздничных открыток;
- 3) сделать выполнение добрых дел доброй привычкой нашего класса.

Наш социальный проект направлен на формирование нравственных качеств, без которых любой человек не может гармонично развиваться.

Мы (а именно ученики 2-го и 4-го классов) хотим и должны играть активную роль в обществе и быть его полноправными участниками, самостоятельными и социально ориентированными. Мы хотим изменить наше общество, прежде всего изменившись сами.

Особенностью предлагаемого проекта является вовлечение всего классного коллектива в его реализацию через организацию деятельности каждого ученика нашего класса и его родителя.

В настоящее время пожилые люди очень незащищены и нуждаются в помощи своих детей или тех, кто бы смог за ними ухаживать и помогать им.

Таким образом, наиболее *актуальными проблемами* для людей пожилого возраста становятся:

1. Сохранение здоровья, которое оценивается пожилыми как основная ценность и создает мотивацию по его поддержанию, сохранению, обереганию;

2. Материальная обеспеченность – в связи с низким размером пенсии. Является основным стимулом, для того чтобы многие пенсионеры продолжали работать.

3. Проблема одиночества, которая возникает в связи с прекращением деловых связей, смерти близких людей и отстранённостью пожилых людей в обществе.

Вечной молодости не бывает. Все когда-нибудь состарятся. Старость может быть разной – счастливой и не очень.

Мы начали этот проект два года назад, благодаря доброму сердцу нашего учителя, Ольги Алексеевны. Она вдохновила нас и пригласила поучаствовать в проекте по сбору подарков для престарелых и одиноких пожилых людей. Первый раз мы решили сделать подарки на «День старшего поколения» в октябре 2022 года. Мы с удовольствием рисовали открытки для этих милых бабушек и дедушек, а также собрали подарки для них. Первый раз наши подарки и рисунки мы отдали волонтерам, которые и прислали нам фотоотчеты от этих бабулечек и дедулечек. Всего в проекте участвовало 60 деток.

*Результат проекта:*

- провели анкетирование учащихся 2-го и 4-го класса;
- изготовили праздничные открытки;
- отвезли подарки и открытки бабушкам и дедушкам;
- личный пример нашей прабабушки-долгожителя.

За время реализации проекта мы провели много добрых дел, многому научились. Но сказать, что мы закончили работать над проектом, мы не можем, так как на протяжении всей нашей жизни, каждый день и каждый час мы сталкиваемся с необходимостью и желанием помогать людям. Самое главное – это то, что

мы открыли свои сердца и решили поучаствовать и сделать доброе дело! Поэтому считаем этот проект востребованным, важным и необходимым к применению.

## **ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ**

*С. Стариков, 4 «Г», МАОУ СОШ № 4 им. И.С. Черных*

*Руководитель К.А. Лоренц, учитель, МАОУ СОШ № 4  
им. И.С. Черных*

Правильное распоряжение денежными средствами поможет накопить деньги на свои небольшие покупки.

*Ключевые слова:* бюджет, расходы, доходы, школьники, траты.

У меня есть хищное растение венерина-мухоловка, её зовут Октябренок, она поселилась у меня на мой день рождения 9.10.2023 года. Мне её подарили (рис. 1). Потом я интересовался у своих знакомых и друзей, есть ли у них такое чудесное и необычное растение? Знают ли они о таком? Оказалось, что это очень редкое растение в нашем городе.



Рис. 1. Моя мухоловка «Октябрёнок»

Спустя полгода с её появления я заметил, что у неё растут еще мухоловки. На тот момент я уже немного изучил финансовую

грамотность и задумывался над наличием собственных денежных средств. Дело шло к пересадке растений, мы с мамой – Еленой, изучили в тик-ток процесс пересадки во всех его сложностях и необычностях. Закупили специальный грунт для хищников, приготовили горшочки, водичку дистиллированную. После пересадки мне пришла идея их попробовать продать. Изучив рынок, я понял, что в Томске они не продаются. Тогда рассчитал свои расходы на одну мухоловку (за 6 месяцев её проживания у нас дома: учел траты на свет и дистиллированную воду) Затем подсчитал траты для 6 мухоловок (после рассадки их стало 6 (на покупку грунта, горшочков, воды) Решили с родителями, что продавать будем на платформе Авито. Выставили их. Покупателей было много (даже была идея ставить стоимость за штуку выше).

После продажи я решил определить «чистую прибыль»: от полной выручки (от продажи 6 мухоловок) я отнял все затраты. Получилось около 4000 руб. Эти деньги в дальнейшем пойдут на содержание и размножение мухоловок. А чтобы они без дела не лежали, мы с родителями нашли в банке вклад с высокой процентной ставкой. За 8 месяцев я 800 руб. заработал. Наступила осень и затем зима, некоторые из тех, кто купил мухоловок, попросили за ними зимой поухаживать, потому что они не справлялись. Я с удовольствием за ними сейчас ухаживаю. И скоро буду рассаживать новую партию мини-мухоловок.

А ещё я провел электронное анкетирование (гугл-формы) среди одноклассников, узнал, есть ли у них карманные деньги и как они ими распоряжаются? Как оказалось, у многих карманные деньги есть, но они их просто тратят или копят. Я им порекомендовал вместе с родителями положить их на получение прибыли. Я теперь все деньги, которые мне дарят мои родные или друзья перевожу на вклад. При необходимости трачу. Вот одна из моих покупок: шлем сноубордический.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бодо Шофер «Пёс по имени Money» / пер. С. Борич. 2022.
2. Ульева Е. История монетки / для чтения взрослыми детям. Клевер-Медиа-Групп, 2021. 41 с. (Финансовая грамотность в сказках).
3. Ульева Е. Откуда берутся деньги : энциклопедия для малышей в сказках : для детей младшего школьного возраста Ростов-на-Дону : Феникс-Премьер, 2018. 45 с.

4. Попова Т. Что такое деньги / детская энциклопедия. М.: Изд.-во: Манн, Иванов и Фербер. 77 с.

5. Журналы «Мои Финансы» (один из выпусков: Ваши личные финансы : ежемесячный семейный журнал о финансах. 2025. № 1 (169).

## КИНЕТИЧЕСКИЕ СКУЛЬПТУРЫ

*И. Тарасов, 3 «Б» класс, СОШ №78, г. Северск*

Кинетические скульптуры представляют собой уникальное и захватывающее направление в современном искусстве, которое объединяет в себе элементы механики, технологии и эстетики. Несмотря на их значимость и потенциал, они все ещё остаются недостаточно изученными и представленными в обществе. В условиях современного мира, где технологии стремительно развиваются, а интерес к интерактивному искусству возрастает, важно исследовать и популяризировать это направление. Кинетические скульптуры могут не только обогатить культурное пространство, но и стать важным инструментом для привлечения внимания к вопросам взаимодействия человека и технологии, а также к новым формам художественного самовыражения.

*Цель:* познакомиться с кинетическим искусством и создать свои скульптуры на основе изученного материала.

*Задачи:*

- 1) изучить историю кинетического искусства;
- 2) проанализировать технологии, используемые в их создании;
- 3) провести обзор скульптур известных мастеров кинетического искусства;
- 4) создать свои кинетические скульптуры;
- 5) сделать выводы о перспективах развития и области применения кинетических скульптур.

Кинетические скульптуры – это произведения искусства, которые включают в себя движение. В отличие от статичных скульптур, они используют механизмы, энергию (например, ветер, воду, электричество) или другие способы, чтобы создавать ощущение движения, изменяя свою форму или положение в пространстве.

История кинетического искусства начинается с начала XX века. Первыми представителями данного направления стали художники, такие как Александр Колдер и Наум Габо, которые интегрировали динамику в художественное восприятие. Известные «мобили» Александра Колдера изображают естественное движение, возникающее в результате воздействия воздушных потоков.

В 1920 году Татлин построил модель грандиозной башни. По задумке, это должна была бы быть 400-метровая башня из стекла и стали, а её уровни должны были вращаться. Первый уровень – со скоростью 1 оборот в год, второй – со скоростью 1 месяц, третий – со скоростью 1 оборот в неделю. Но данный проект не был реализован.

В послевоенной России художники, такие как Вячеслав Колейчук, начали интегрировать электрические моторы и другие современные технологии в свои скульптуры. Вячеслав Колейчук создавал неповторимые динамические произведения.

Кинетизм продолжает эволюционировать в XXI веке. Тео Янсен занимается созданием новых «форм жизни» – «страндбистов». Сооружения выполняются из пластиковой трубки и способны ходить и получать энергию от ветра. Автор развивает их через призму эволюции с момента создания (с 1990 г.)

Кинетические скульптуры могут быть:

– механическими: используют силу тяжести, ветер, пружины, магниты или другие физические принципы для создания движения;

– электрическими: могут включать моторы, сервоприводы и датчики, позволяющие им взаимодействовать со зрителем.

Кинетические скульптуры обладают уникальной динамикой. Каждое изменение становится частью опыта, что делает зрителя активным участником взаимодействия с произведением искусства, вынуждает зрителя пересматривать свои представления о пространстве и времени, создавая эффект гипнотического воздействия и позволяя зрителям по-новому видеть и чувствовать то, что их окружает.

На основе изученного материала я создал свои кинетические скульптуры из подручных средств. Мои эксперименты по созданию кинетических скульптур показали, что такие скульптуры можно сделать самостоятельно из подручных средств и украсить

ими интерьер или благоустроить территорию, они могут стать катализаторами для размышлений о времени, пространстве и взаимодействии человека с окружающим миром. Это подчёркивает их значимость не только как художественных объектов, но и как средств для глубокого философского осмысления.

## **ГИАЛУРОНОВАЯ КИСЛОТА – ПРЕКРАСНОЕ СПАСЕНИЕ КОЖИ, ГЛАЗ И СУСТАВОВ**

***В.Е. Медведева, 4 класс, МБОУ «СОШ №8»***

*Научный руководитель С.В. Борисова, учитель начальных классов МБОУ «СОШ №8»; Н.Н. Борисова, мл. науч. сотрудник НИИ КПССЗ, г. Топки*

Гиалуроновая кислота (ГК) – это вещество, которое содержится в организме человека и помогает удерживать влагу. Она широко применяется в косметологии, офтальмологии и лечении заболеваний суставов. В данной работе исследуются её основные свойства. В ходе экспериментов были изучены способность ГК удерживать влагу, её влияние на сохранность биологических тканей, чёткость зрения при использовании контактных линз и структуру геля, как модели суставной жидкости. Результаты показали, что гиалуроновая кислота помогает сохранять ткани увлажнёнными и защищёнными, что делает её важной для здоровья кожи, глаз и суставов.

*Ключевые слова:* гиалуроновая кислота, увлажнение, офтальмология, контактные линзы, суставная жидкость, медицина, защита тканей.

Гиалуроновая кислота (ГК) широко применяется в косметологии, однако ее функционал выходит далеко за пределы индустрии красоты. Препараты на основе ГК находят широкое применение в офтальмологии и лечении заболеваний суставов.

*Цель* данного исследования заключается в выявлении и наглядной демонстрации основных свойств гиалуроновой кислоты, объясняющих ее применение в медицине.

*Задачи исследования:*

1) изучить, как гиалуроновая кислота влияет на сохранность биологических тканей;

2) проверить способность гиалуроновой кислоты удерживать влагу;

3) исследовать влияние гиалуроновой кислоты на увлажненность и прозрачность контактных линз, а также ее роль в улучшении четкости изображения;

4) определить, как гиалуроновая кислота влияет на испарение жидкости;

5) исследовать влияние гиалуроновой кислоты на структуру геля как модели суставной жидкости.

Гиалуроновая кислота обладает выраженным увлажняющим эффектом, что связано с ее способностью удерживать воду и защищать ткани от разрушения [1]. Для демонстрации этого эффекта был проведён эксперимент с помидорами, имеющими видимые повреждения (вмятины). В каждый из них вводили один из следующих компонентов: воду, физиологический раствор и гиалуроновую кислоту, а один оставили без изменений в качестве контроля. Спустя семь дней все помидоры, кроме обработанного гиалуроновой кислотой, проявили признаки гниения. Это подтверждает, что гиалуроновая кислота создаёт защитный барьер, препятствующий активному размножению бактерий, и помогает сохранять структуру тканей. Это свойство играет важную роль в сохранении здоровья кожи и суставов [2].

Для изучения роли гиалуроновой кислоты в суставах был проведён опыт с желатином, который имитирует суставной хрящ. Приготовили два раствора желатина: один с добавлением гиалуроновой кислоты, другой без неё. После застывания сравнили консистенцию. Спустя 7 дней желатин с гиалуроновой кислотой оставался более эластичным, тогда как в контрольном образце наблюдалось расслоение. Это подтверждает, что гиалуроновая кислота удерживает влагу, сохраняя структуру тканей, снижает трение и улучшает эластичность суставов.

Поскольку гиалуроновая кислота используется в офтальмологии, было решено проверить её влияние на чёткость зрения. В качестве модели, приближенной к слизистой глаза, были выбраны контактные линзы. В эксперименте использовались две одинаковые линзы, хранившиеся в растворе для линз. Одну из них немного подсушили (рис. 1,а), прикрепили к камере телефона и сфотографировали текст через неё (рис. 1,в). Затем эту же линзу

поместили в раствор гиалуроновой кислоты, дали ей восстановиться и снова сфотографировали тот же текст (рис. 1,г). В результате линза, обработанная гиалуроновой кислотой, давала более чёткое изображение, тогда как подсушенная линза сильно его искажала. При этом изображение через восстановленную линзу практически не отличалось от изображения через изначально увлажнённую линзу (рис. 1,б). Это объясняется тем, что гиалуроновая кислота удерживает влагу, поддерживая эластичность и прозрачность линз, что способствует улучшению качества зрения.

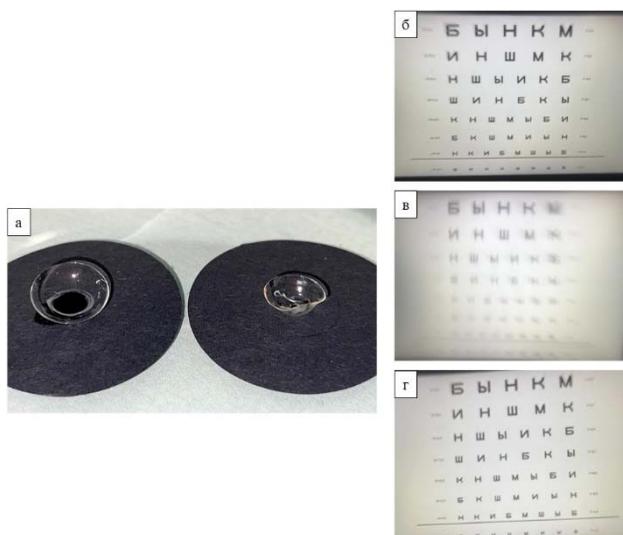


Рис. 1. Внешний вид контактных линз (слева – увлажненная, справа – подсушенная) (а); четкость изображения через увлажненную линзу (б), четкость изображения через подсушенную линзу (в); четкость изображения через восстановленную ГК линзу (г)

## ЛИТЕРАТУРА

1. Хабаров В.Н., Бойков П.Я., Селянин М.А. Гиалуроновая кислота. Получение, свойства, применение в биологии и медицине. М., 2012.
2. Чайковская Е.А., Шарова А.А. Гиалуроновая кислота и ее фрагменты. Биологические функции в ракурсе фармакотерапии // Инъекционные методы и композиции. 2012. № 1. С. 9–16.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ НА ПРИМЕРЕ ГАЗИРОВКИ

*А.А. Азин, 2 класс*

*Научный руководитель И.В. Филиппович, учитель  
начальных классов, МАОУ прогимназия «Кристина»,  
ТУСУР, г. Томск*

Проведен сравнительный анализ популярных сладких газированных напитков и сделан вывод о негативном влиянии их на здоровье ребенка.

*Ключевые слова:* газированные напитки, качество, ароматизатор, сахар, краситель, pH среды.

Наверное, каждый ребенок любит сладкую газированную воду и мечтает пить ее каждый день. Но все взрослые утверждают, что она вредная и стремятся сократить потребление «газировки» детьми. Необходимо проверить доступными способами: правы ли взрослые в своих доводах. Поэтому моё исследование посвящено вопросу проверки качества сладкой газированной воды в домашних условиях.

В своей работе я обратил внимание на четыре основных показателя качества сладкой газированной воды: наличие ароматизатора; содержание сахара; содержание искусственных красителей и кислотность (pH) среды [1].

Для экспериментальной части работы выбраны и сравнивались между собой четыре вида любимой «газировки» разных производителей (образцы): лимонад, кола, апельсин и тархун.

*Определение наличия ароматизатора.* В одинаковые емкости (например, термостаканы) наливается одинаковый объем каждого вида «газировки» и ставится на плиту. Под действием температуры жидкость нагревается и появляется пар. Если чувствуется сладкий приторный аромат, то в «газировке» присутствует ароматизатор. В результате самым насыщенным ароматом обладал образец – тархун, а наименее выраженным – апельсин.

*Определение содержания сахара.* Образцы продолжают кипятить в емкостях до момента, когда останется половина от первоначального объема. Емкости снимаются с плиты и остывают. При

остывании начинается процесс кристаллизации, то есть образование сахара. И чем больше осадка образуется, тем больше сахара в напитке. В результате большее количество сахара оказалось в образце – кола, меньшее в образце – тархун.

*Определение содержания красителей.* В емкости наливается одинаковый объем «газировки» каждого вида. В каждую емкость добавляется одна столовая ложка пищевой соды, образцы перемешиваются и настаиваются примерно один час. Пищевая сода – это некий абсорбент, она впитывает искусственный краситель. По результатам данного эксперимента больше искусственного красителя содержится в образце – кола, меньше в образце – тархун.

*Определение кислотности среды.* Важнейший показатель любого напитка – это кислотность (рН) среды. Среда разделяют на кислую, основную (щелочную) и нейтральную. Желудочный сок человека находится между кислой и нейтральной средой. Для лучшего усвоения напиток должен обладать нейтральной средой [2]. В емкости наливается одинаковый объем «газировки» каждого вида. Лакмусовую бумагу погружаем в жидкость на одну секунду, затем прикладываем ее к специальной шкале и сравниваем цвет лакмусовой бумаги с цветами шкалы. С помощью лакмусовой бумаги определяется рН среды каждого вида «газировки». В результате данного эксперимента наибольшей кислотностью среди образцов обладают кола и апельсин (рН=3), наименьшей – тархун (рН=5).

Проведенные экспериментальные исследования показали, что из выбранных напитков худшие показатели качества выявлены у колы: большое количество сахара, красителя и повышенная кислотность среды. В результате проведенных экспериментов я увидел, что содержится в сладкой газированной воде и пришел к выводу, что все-таки взрослые говорят правду: «газировка» действительно вредна для здоровья.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Газированные напитки: польза или вред? [Электронный ресурс]. URL: <https://77.rosпотреbnadzor.ru/index.php/press-centr/186-press-centr/9314->, свободный (дата обращения: 12.02.2025).

2. РН – Что это? [Электронный ресурс]. URL: [https://dzen.ru/a/Y0ViK\\_nARyudFFCr](https://dzen.ru/a/Y0ViK_nARyudFFCr), свободный (дата обращения: 12.02.2025).

## **ВЫВЕДЕНИЕ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ БРАЖНИКА ЛИПОВОГО**

***В. Бердников, 3Б класс, МАОУ прогимназия «Кристина»***

*Научный руководитель Т.М. Головастикова,  
учитель начальных классов, МАОУ прогимназия Кристина»,  
г. Томск*

Представлены необходимые условия выращивания бражника липового в домашних условиях, которые подтверждены экспериментальной деятельностью.

*Ключевые слова:* вырастить бабочку в домашних условиях; эксперимент; сложный процесс развития; жизнеспособная особь бражника липового.

Однажды во время прогулки я увидел интересную гусеницу. Она ползла по асфальту и рисковала быть раздавленной самокатчиком или велосипедистом. Я принес гусеницу домой, накормил листьями салата и решил вырастить из нее бабочку в домашних условиях, ведь они являются опылителями растений, служат пищей для различных животных.

*Гипотеза:* предположим, что возможно вывести в домашних условиях жизнеспособную бабочку из гусеницы.

*Объект исследования:* гусеница липового бражника.

*Предмет исследования:* условия выращивания бабочки из гусеницы в домашних условиях.

Своё исследование я начал с изучения различных источников. Узнал информацию про бражника липового (имаго, куколку и гусеницу), про место обитания и образ жизни.

**Условия для выведения бабочки в домашних условиях**

Гусеница бражника попала к нам в августе 2023 года, перед окукливанием, несколько дней мы кормили её листьями одуванчика, берёзы и листового салата. После окукливания и закапыва-

ния куколки, мы поместили её в контейнер с измельчёнными листьями и убрали его в холодильник с постоянной  $t = 4^{\circ}\text{C}$  до 10 мая 2024 г.

### **Наблюдение**

*10 мая 2024 г.:* мы достали гусеницу из холодильника и поместили в открытое пространство в комнате при температуре  $23^{\circ}\text{C}$ . Чтобы проверить, не погибла ли куколка мы её взвесили, 12 грамм – это очень хороший результат.

*11 мая 2024 г.:* из куколки вылупилась бабочка. Приняв вертикальное положение, бабочка замерла и с её маленькими крылышками стали происходить изменения. За 2 часа крылья развернулись до нормальных размеров. Через некоторое время тельце бражника начало часто вздрагивать и вибрировать мелкой дрожью. Мы забеспокоились за бабочку. Но беспокоиться было не о чем – бражник всего лишь разогревал мышцы. Затем бражник взлетел, мы открыли для него окна лоджии. Первый полет был коротким, всего метров 5–6, после чего бражник совершил посадку на ствол берёзы. Там он посидел еще без особых движений. А после исчез в ночном небе.

### **Выводы**

Гипотеза подтвердилась – мы вывели в домашних условиях жизнеспособную особь бражника липового.

Наш эксперимент показал, что возможно вырастить бабочку дома, но необходимо соблюдать все условия для её развития на всех стадиях формирования (влажность, температуру, питание).

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Горностаев Г.Н. Насекомые СССР. М.: Мысль, 1970. С. 239.
2. Красная книга Белгородской области. Редкие и исчезающие растения, грибы, лишайники и животные. Официальное издание / Общ. науч. ред. А.В. Присный. Белгород, 2004. С. 415.
3. Татаринов А.Г., Седых К.Ф., Долгин М.М. Высшие разноусые чешуекрылые. СПб. Наука, 2003. (Фауна европейского Северо-Востока России. Высшие разноусые чешуекрылые. Т VII, ч. 2). С. 66–68.
4. <https://zoodrug.ru/topic1939.html?ysclid=lw2fdx116q298147267>
5. Плешаков А.А. Зеленые страницы: кн. для учащихся нач. кл. 4-е изд. М.: Просвещение. 2017. 223 с.
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бражники>.

## ПРОЕКТ «СТОЛОВАЯ ДЛЯ ПТИЦ»

*А.Е. Борисовская, М.А. Кошарнов, Ю.Д. Мишурова,  
Д.А. Зудина, П.А. Ляшенко, 3 «И» класс, Муниципальное  
общеобразовательное учреждение «Средняя школа №5  
городского округа Стрежевой с углубленным изучением  
отдельных предметов»*

*Научный руководитель Е.В. Гребенникова, учитель  
начальных классов, МОУ СОШ №5, г.о. Стрежевой*

Разработана и изготовлена кормушка для птиц с системой оповещения и автоматической подачей корма. В ходе работы были проанализированы существующие технологии изготовления кормушек, рассмотрены преимущества и недостатки различных материалов, а также исследованы особенности рациона питания птиц в холодное время года. Особое внимание уделено вопросам предотвращения распространения вредоносных бактерий среди птиц благодаря использованию автоматизированных систем подачи корма. Результаты работы подтверждают востребованность подобных устройств в городских условиях и подчёркивают значимость рационального подхода к кормлению птиц.

*Ключевые слова:* кормушка для птиц, система оповещения, автоматическая подача корма, домашнее изготовление кормушек, мало затратные материалы, технология изготовления кормушек, преимущества и недостатки кормушек, удобство наполнения кормом, снижение количества корма.

*Основная цель проекта:* изготовление кормушки для птиц с системой оповещения и автоматической подачей корма.

*Задачи проекта:* проанализировать проблему и информацию, связанную с использованием кормушек; изучить принцип изготовления кормушек; экспериментально доказать, как можно сделать кормушку для птиц, используя мало затратные материалы.

Сбор информации позволил ответить на основные вопросы: технология изготовления кормушек для птиц; преимущества и недостатки кормушек из разных материалов; изготовление кормушек в домашних условиях; особенности птиц и их рацион питания в зимнее время. На этапе исследования проанализировали научную литературу, статьи из газет, а также ресурсы Интернета

и выяснили, что автоматизированные кормушки предназначены для коллективного питания птиц.

Птицы лишены возможности доставать корм лапками, что препятствует распространению вредоносных бактерий и как следствие снижает заболеваемость и смертность. По результатам опроса и наблюдения наша команда делает вывод: в городе есть потребность в кормушках, которые должны быть удобными и понятными для наполнения кормом. Наличие системы оповещения о снижении количества корма в кормушке и автоматическая её подача позволит своевременно наполнять кормушки и рационально осуществлять кормление птиц, сокращая распространение вредоносных бактерий.

Далее изучили разные виды систем оповещения. Спроектировали кормушку, начертив эскиз в размерах и с указанием материалов и их стоимости. Собрали материал для изготовления макета, расчертили детали, вырезали и собрали макет кормушки, снабдив её электронными компонентами (рис.1, 2).



Рис. 1. Проект кормушки



Рис.2. Макет кормушки

Цель проекта достигнута – макет кормушки создан, корм подаётся автоматически по мере необходимости, сигналом служат загорание светодиодных лампочек.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Хабр. Роскомнадзор зарегистрировал первую социальную сеть в реестре операторов социальных сетей [Электронный ресурс] // Хабр-хабр. 2023. URL: <https://habr.com/ru/news/729316/>
2. Инженер построил кормушку для птиц [Электронный ресурс]. // Bugaga.ru. 2023. URL: <https://bugaga.ru/interesting/1146778514-inzhener-postroil-kormushku-dlja-ptic.html>.
3. Комсомольская правда. М., 2023. 28 марта. № 25. С. 3.

## ПРИРОДНЫЕ СОРБЕНТЫ, ИХ СВОЙСТВА И СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

*А.А. Волков, 2 «Б» класс, МБОУ прогимназия «Кристина»,  
г. Томск*

*Научный руководитель А.И. Хамидулина, учитель начальных  
классов, МБОУ прогимназия «Кристина», г. Томск*

Рассмотрено изучение природных сорбентов, которые можно применять для различных целей. Раскрыта актуальность этой темы и целесообразность применения именно природных сорбентов В ходе проведенных опытов изучены характеристики некоторых сорбентов и сделаны выводы.

*Ключевые слова:* сорбент, адсорбент, очищение, окружающая среда, нефтепродукты, активированный уголь, песок, опыт, колба, краситель.

В настоящее время огромное количество промышленных предприятий сливают тонны недостаточно очищенных сточных вод в озера, реки и моря. Подобные сбросы наносят непоправимый ущерб экологии. Существуют разные технологии, которые позволяют очистить воду от всевозможных вредоносных частиц. Один из способов – это применение сорбентов.

Сорбент (от лат. поглощающий) – твердые тела или жидкости, применяемые для поглощения газов, паров или растворенных веществ. Наиболее целесообразней применять природные сорбенты, так как при их использовании окружающей среде ущерб не наносится.

Сорбенты очень широко распространены в жизни человека. Используются для очистки воды от нефти и нефтепродуктов,

в медицине, на заводах по переработке и очистки газов, спиртов, масел, бензина. Также ещё применяются и в военном деле.

В практической части рассмотрим, как различные природные сорбенты справятся с очисткой бриллиантового раствора.

### **Вывод**

Каждый сорбент специфичен и способен очистить конкретные примеси, загрязнители (хлор, бактерии, тяжелые металлы, нефтепродукты, примеси). Кроме того, у сорбентов есть предел их сорбционных способностей.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Андреева Н.П. Применение комплексных сорбентов для очистки сточных вод от органических соединений и тяжелых металлов: дис. ... канд. техн. наук. 2020. 155 с.

2. Цомбуева Б.В. Применение природных сорбентов для очистки почв от нефтяного загрязнения : науч. работа. 2022. 45 с.

3. Романова О. Очищение природными средствами. Натуральные сорбенты. 2019.

4. Цыганкова Л.Е. Сорбционная способность природных сорбентов // Вестник ТГУ. 2023. Т. 20.

5. <http://poznayka.org/s71936t1.html>.

6. <http://natyropat.ru/zdorove-dlya-vseh/aktivirovannyiy-ugol-lekarstvennyie-svoystva.html>.

7. <https://pt.2035.university/project/razrabotka-sorbenta-iz-prirodnogo-rastitelnogo-syra-dla-otcistki-promyslennyh-stocnyh-vod-ot-ionov-tazelyh-metallov>.

# РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОДНОКЛЕТОЧНОЙ ВОДОРОСЛИ *CHLORELLA* ДЛЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПИЩЕВЫХ РАСТЕНИЙ

**Ф.Р. Голубин, МАОУ гимназия № 6, г. Томск**

*Научный руководитель Н.В. Исайкина,  
доцент СибГМУ, Томск*

На сегодняшний день очень актуальной является проблема экологического земледелия. Стараются использовать натуральные продукты питания и отказываются от применения химических синтетических удобрений при обработке почвы. Экологическое земледелие интересует крупных аграриев и огородников-любителей [1–4].

Поэтому *цель* данного исследования состояла в рассмотрении вопроса экологической и экономической целесообразности использования живых одноклеточных зеленых микроскопических водорослей как высокоэффективных природных биостимуляторов.

В качестве *объекта исследования* была выбрана зеленая водоросль *Chlorella*, образцы которой были отобраны в реке Ушайка (г. Томск). Культивирование лабораторных образцов водорослей и выращивание салата проводилось на базе лаборатории «Клеточных и микрофлюидных технологий» Сибирского государственного медицинского университета г. Томска.

Исследование состояло из нескольких этапов:

- 1) сбор водоросли *Chlorella* на реке Ушайка (г. Томск) (август 2024г);
- 2) выращивание водоросли *Chlorella* в лабораторных условиях с использованием удобрений и без удобрений (сентябрь – декабрь 2024 г);
- 3) посев и выращивание семян листового салата с использованием в качестве удобрения раствор водоросли *Chlorella* (январь – февраль 2025 г).

В ходе проведенного исследования были получены следующие результаты. Водоросль *Chlorella* удалось вырастить в лабораторных условиях. В образцах водоросли, где использовался

0,1% раствор комплексного удобрения (азот : фосфор : калий), выход зеленой массы водорослей был выше на 30%.

Опыт с выращиванием зеленой массы салата показал, что в образцах, которые поливали раствором, содержащим водоросль *Chlorella* листья были более объемными и пушистыми. Выход зеленой массы у растений салата был в среднем на 25% выше, чем у контрольных образцов.

Из данных нашего исследования можно сделать **вывод**: выращивание растений с использованием природных биостимуляторов – водоросли *Chlorella*, может быть органическим, экологически чистым и недорогим. Нарботки, полученные в лабораторных условиях, планируется применить в собственном тепличном хозяйстве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева В.М. Почвенные и аэрофильные зелёные водоросли (Chlorophyta: Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales) / РАН. Ботан. институт им. В. Л. Комарова. СПб.: Наука, 1998. С. 202–203.

2. Аужанова Н.Б. Морфологическая и систематическая характеристика хлореллы. Ее производство и применение // Научный вестник. 2014. № 1(1). С. 113–126.

3. Развитие товарной аквакультуры в России: состояние и ключевые направления / Н.Д. Аварский, К.В. Колончин, С.Н. Серегин, О.И. Бетин // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2020. № 8 (65). С. 74–90.

4. Горбунова С.Ю., Лукьянов В.А. Потенциальная продуктивность микроводоросли *Chlorella vulgaris* на тёмно-серых лесных почвах Центрального Черноземья // Pontus Euxinus 2015. 2015. С. 48–49.

## ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ГРИБОВ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ РЕАКЦИИ НА РАЗНЫЕ УРОВНИ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ

*Н. Дуляков, Автономная некоммерческая организация  
дополнительного образования «Детский технопарк  
«Кванториум», г. Томск*

*Руководитель Е.В. Дудник*

Исследование биоразнообразия грибов в Томской области и их реакции на различные уровни кислотности почвы является важным шагом в изучении экологических взаимосвязей и влияния факторов среды на распределение живых организмов. Грибы играют ключевую роль в экосистемах, участвуя в разложении органики и симбиозе с растениями. Кислотность почвы (рН) – важный фактор, влияющий на их распространение [1].

В ходе работы были проведены полевые исследования для сбора данных о видовом составе грибов, а также для сбора грибов из различных экосистем. Было проведено сравнение собранных образцов с литературными источниками для их определения [2]. После чего были подготовлены среды с различной кислотностью для исследования реакции грибов и изменений в их состоянии. Эксперимент проводился в течение шести дней с ежедневной фотофиксацией.

Установлено, что грибы дольше сохраняются в кислой среде, где развитие бактерий замедлено, а самое быстрое разрушение происходит в щелочной среде [3, 4]. На основании эксперимента сделан **вывод**: для грибов наиболее благоприятной является слабокислая почва, которая характерна для серых лесных почв юга Томской области. Исследование подтвердило, что грибы – живые организмы, чьи функции (питание, опора, размножение) зависят от условий среды.

Полученные данные могут быть использованы для мониторинга состояния окружающей среды и разработки мер по защите редких видов грибов, так как грибы чутко реагируют на изменения рН, что делает их потенциальными биоиндикаторами состояния почв.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Евсева Н.С. География Томской области. (Природные условия и ресурсы.). Томск: Изд-во Томского ун-та, 2001. 223 с.
2. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. 2-е офиц. изд. М.: ВНИИ «Экология», 2024. 944 с.
3. Красная книга Томской области // Облкомприрода. 3-е изд. URL: <https://clck.ru/3KghQp> (дата обращения: 26.03.2025).
4. Грибы Томской области // Облкомприрода. URL: <https://clck.ru/3Kgh93> (дата обращения: 26.03.2025).

## ШОКОЛАДНЫЕ ФАКТЫ

*М.А. Егорова, 4Б класс, МАОУ Лицей № 7, г. Томск*

*Научный руководитель О.А. Шахворостова, учитель  
начальных классов, МАОУ Лицей № 7, г. Томск  
[olgastorm@list.ru](mailto:olgastorm@list.ru), +79521780003*

Рассматривается проблема наличия консервантов в шоколаде и их возможное негативное влияние на здоровье человека, особенно в контексте пищевой аллергии. Собрана теоретическая информация, проведён опрос, описаны виды шоколада, а также проведён эксперимент по изготовлению домашнего шоколада. В результате автор пришёл к выводу, что качественный шоколад не должен содержать консервантов, а потребителям важно внимательно читать состав.

*Ключевые слова:* шоколад, пищевая аллергия, консерванты, здоровье человека, состав шоколада, домашний шоколад, натуральные продукты, полезный десерт.

Выбор темы обусловлен личным опытом: автор страдает пищевой аллергией на шоколад, что стало поводом для более глубокого изучения его состава и влияния на здоровье.

Многие дети употребляют шоколад, не читая его состав, что может быть опасно, особенно при наличии пищевой аллергии или чувствительности к консервантам.

*Объект исследования* – свойства шоколада как пищевого продукта.

*Предмет исследования* – влияние содержащихся в шоколаде консервантов на здоровье человека.

*Гипотеза:* шоколад может содержать вредные добавки (консерванты), которые неблагоприятно влияют на здоровье.

*Цель работы* – изучить свойства шоколада и изготовить свой собственный продукт без консервантов.

*Методы исследования:* изучение информации из источников, опрос, эксперименты, анализ состава.

По результатам опроса (37 человек): большинство детей предпочитают сладкий и белый шоколад, не задумываясь о составе.

Теоретическая часть включает факты о происхождении и видах шоколада, его пользе и вреде, а также о вредных добавках, таких как E202, E471 и E476.

Эксперименты подтвердили:

- в «Бабаевском» шоколаде нет посторонних примесей;
- домашний шоколад можно сделать самостоятельно, но важно соблюдать пропорции;
- домашний шоколад тает в руках быстрее, что говорит о натуральности состава, в отличие от покупного, который содержит загустители и консерванты.

**Выводы:**

- качественный шоколад не должен содержать консервантов;
- производители обязаны указывать добавки на упаковке;
- шоколад может быть вреден при чрезмерном употреблении;
- горький шоколад – самый полезный;
- домашний шоколад – хорошая альтернатива магазинному продукту.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Интернет сайт [https://royal-forest.ru/blog/istoriya\\_rozhdeniya\\_shokolada/](https://royal-forest.ru/blog/istoriya_rozhdeniya_shokolada/)
2. Интернет сайт <https://onetable.ru/pri-kakoy-temperature-dolzhentayat-nastoyaschiy-shokolad/>
3. Интернет сайт <https://www.shokoladki.ru/articles/vidy-shokolada-ikh-otlichiya/>
4. Интернет сайт <https://www.vip-masters.ru/spravochnik-konditera/ingredienty/shokolad/>
5. Интернет сайт <https://shocko.ru/company/staty/176-vidy-shokolada.html?srsId=AfmBOoq9s0Qxz7d1JEwtrex6ZAoCXBARLkyFrkTTND0WcifP2VHKehn>.

## САХАР В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

*Л.Е. Зарекровский, 3Б класс, МАОУ лицей №7*

*Научный руководитель И.И. Чернятьева,  
учитель начальных классов МАОУ лицей №7*

Ежедневно человек употребляет сахар в своем рационе, но однажды его может не оказаться под рукой. Можно ли его чем-то заменить? Или можно ли его сделать самому?

Я заинтересовался этим вопросом и решил узнать – откуда вообще появился сахар, какой бывает сахар, какие способы его получения. Также мне стало интересно, можно ли есть много сладкого и к чему это приведет? Чтобы разобраться в этом, я решил провести работу на тему «Сахар в домашних условиях», в которой экспериментальным путем попробую получить сахар дома и сделать оценку выгоды для семейного бюджета.

*Целью* моего проекта является получение сахара из свеклы в домашних условиях.

Для достижения цели, мне нужно выполнить следующие *задачи*:

- изучить литературу о происхождении и производстве сахара;
- узнать влияние сахара на организм человека;
- провести анкетирование обучающихся 3 «Б» класса;
- опытным путем получить сахар в домашних условиях;
- ознакомить учащихся со способом получения сахара дома.

*Объектом* моего проекта является сахар.

*Гипотеза.* Мне нужно ответить на вопрос: можно ли в домашних условиях получить такой же сахар как на производстве?

Я провел опрос среди учеников своего класса. Большинство опрошенных считают, что сахар вреден для организма. Частично они правы, в больших количествах сахар наносит вред здоровью человека. Основная часть учеников предпочитают фрукты, а не сладости. Это правильный выбор.

Сахар – белое, сладкое кристаллическое вещество, изготовляемое из сока растений, содержащих сахар. Главный компонент сахара – сахароза.

Употребление сладкого в больших количествах приводит к лишнему весу и сахарному диабету, также портит зубы, волосы и

кожу человека. Однако, сахар является источником энергии и полезен для умственной активности. Поэтому сахар полезен, но не нужно превышать его суточную норму.

Для своего эксперимента я взял 1,5 килограмма красной свёклы. После первичной обработки и измельчения выделил из свеклы сок в раствор, затем выпаривал его в течение шести часов, периодически помешивая, пока свекольный сироп не стал тягучим. Полученный густой сироп разлил по формочкам и отправил в морозилку для кристаллизации.

В ходе проведенной мной работы, я узнал о том, что такое сахар, как он влияет на организм человека, опытным путем получил сахар в домашних условиях, а также ознакомил одноклассников со способом его получения.

Гипотеза, выдвинутая мной, оказалась верна частично: полученный сахар сладкий, но выглядит он иначе, не такой белый и кристаллический. Для очистки от примесей и получения кристаллов на производстве используется оборудование и химические вещества, чего дома сделать невозможно.

Благодаря проведённому эксперименту стало ясно, что получить сахар дома вполне возможно, но он будет отличаться от того, что продают в магазинах. Домашний сахар обладает сладким вкусом и поэтому его можно употреблять с чаем и для приготовления некоторых блюд. К тому же, домашний сахар содержит больше витаминов и меньше вредных веществ, которые используются при промышленном получении сахара.

В будущем я планирую стать кондитером и использовать такой вид сахара в своих фирменных блюдах как эксклюзив.

## НАСКОЛЬКО СЪЕДОБЕН СНЕГ

*М. Камалов, Д. Качаев, И. Мухин, 4 «Б» класс,  
МАОУ Заозерная СОШ №16*

*Научный руководитель Т.Ю. Ивченко, учитель  
начальных классов, МАОУ Заозерная СОШ №16, г. Томск*

Согласно данным, снежинки, из которых состоит снег, – это кристаллики чистой воды вокруг пылинки (центра кристаллизации). Так что же может быть такого грязного в снеге, почему его нельзя попробовать на вкус или использовать для приготовления пищи? На территории нашего региона снег покрывает землю целых 5 месяцев в году. Поэтому возникает вопрос об использовании снега как источника воды.

*Гипотеза исследовательской работы:* снег можно пробовать на вкус и использовать для приготовления пищи.

*Актуальность.* Мы как жители Сибири, пожалуй, никогда не задумывались о том, что больше половины населения нашей планеты никогда не видели снег вживую. На территории нашего региона снег покрывает землю целых 5 месяцев в году.

Снег – это атмосферные осадки в виде белых хлопьев, представляющих собою кристаллики льда. По своим внешним признакам свежий снег – пушистый, белый и чистый. Возникает навязчивое желание его съесть. Согласно данным литературы, снежинки, из которых состоит снег – это кристаллики чистой воды вокруг пылинки (центра кристаллизации). Так что же может быть такого грязного в снеге, почему его нельзя есть? Вот тут и рождаются споры.

*Гипотеза исследовательского проекта:* снег можно использовать для приготовления пищи и как источник воды.

Поэтому *цель* нашей работы – проанализировать чистоту снега и сказать – можно его есть или нельзя.

*Задачи:*

- 1) взять пробы снега в разных локациях нашего города;
- 2) проанализировать чистоту снега с точки зрения физики (цвет, запах, прозрачность);
- 3) проанализировать чистоту снега с точки зрения химии (кислотность, ионы тяжелых металлов, ионы свинца, ионы хлора);

4) проанализировать чистоту снега с точки зрения биологии (влияние снега на проращивание семян).

### **Как образуются снежинки**

Нагреваемые у земной поверхности воздушные массы насыщаются водяными парами и поднимаются вверх, постепенно при этом охлаждаясь. При определенной температуре влажность воздуха достигает величины предельной насыщенности, и дальнейшее понижение температуры приводит к тому, что воздух становится пересыщенным. Излишки водяных паров конденсируются в виде мельчайших капель.

Кристаллы образующегося в атмосфере льда весьма разнообразны по своей форме: иглы, призмы, пирамиды, столбики, пластинки, звездочки и комбинированные фигуры. Опускаясь вниз, они претерпевают большие изменения, могут расплавляться и превращаться в капельки тумана или увеличиваться и превращаться в снежинки, ледяную крупу или град, выпадающие на поверхность земли в виде твердых осадков.

Снежный покров не только адсорбирует на себя загрязнения атмосферы во время снегопада, но и накапливает вредные вещества на земле со временем. Поэтому снег является хорошим показателем чистоты атмосферного воздуха.

### **Оценка загрязнения снега с точки зрения физики**

Для исследования чистоты снега мы брали пробы в начале марта в разных локациях нашего города: с территории жилого двора, в лесу (окрестности деревни Головино), на обочине дороги (проспект Ленина), рядом с тепловой электростанцией – ГРЭС.

#### **1. Визуальный осмотр снега**

Прежде чем приступать к оценке специфических параметров снежного покрова, мы проанализировали его внешний вид (рис. 1). Определили наличие инородных включений и цвет. Самой грязной оказалась проба снега, взятая рядом с ГРЭС, немного уступал снег, взятый у дороги, менее грязный во дворе, он похож на чистый снег в лесу.

Для дальнейшего анализа мы растопили снег до состояния жидкости (рис. 2). В качестве эталона чистоты мы брали пробу дистиллированной воды.



Рис. 1. Визуальный осмотр снега

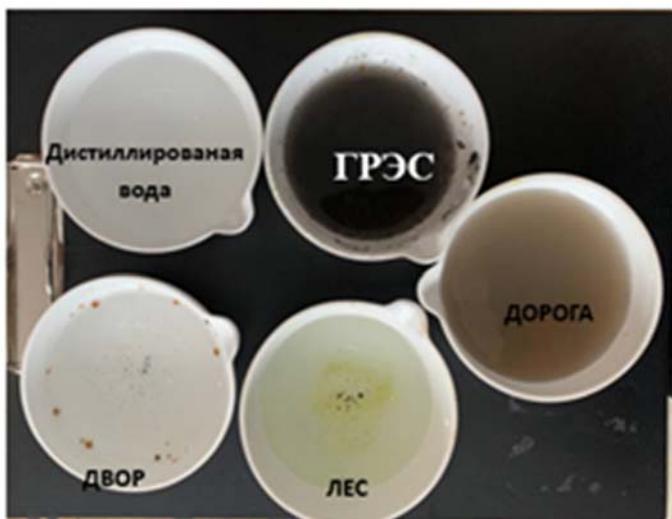


Рис. 2. Образцы растопленного снега

## 2. Определение запаха талой снеговой воды

Для оценки запаха снег растопили. Подогрели до состояния горячего и проанализировали его запах. Дистиллированная вода

– запах отсутствует. Двор – запах не выражен. Лес – запах не выражен. Дорога – запах не выражен. ГРЭС – запах крайне неприятный, резкий.

С целью дальнейшего исследования талую воду мы профильтровали и проанализировали показатели фильтрата.

### 3. Анализ остатка

Исходя из осадка, оставшегося на фильтре, можно предположить природу основных загрязнителей снега (рис. 3).

Дистиллят – 0

Двор – + (семена березы и пыль)

Лес – + (пыль)

Дорога – ++ (Пыль)

ГРЭС – +++ (сажа)

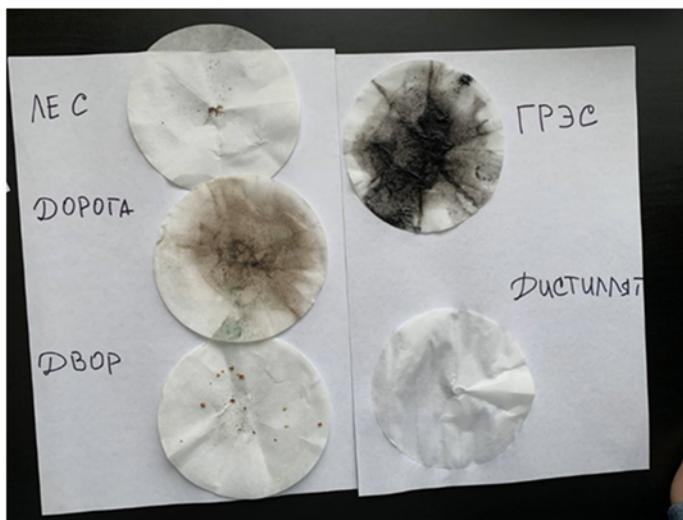


Рис. 3. Анализ осадка талой снежной воды

### 4. Анализ отфильтрованной воды на мутность

Пробу фильтрованной воды налили в одинаковые стеклянные флаконы и сравнили степень мутности и цветности исследуемых растворов (рис. 4).



Рис. 4. Анализ мутности талой снежной воды

Обратили внимание, что самый грязный снег с ГРЭС после фильтрации стал чище, чем снег с дороги. Это говорит о том, что примеси в дорожном снеге гораздо мельче и возможно обусловлены присутствием химических элементов

### Оценка загрязнения снега с точки зрения химии

#### 1. Определение кислотности талой воды

Для определения кислотных свойств талой воды мы воспользовались индикаторной бумагой и предложенной к ней шкалой оценки pH. Индикаторную бумагу погружали в раствор талой воды, далее вынимали и оценивали изменение цвета индикаторной бумаги (рис. 5).

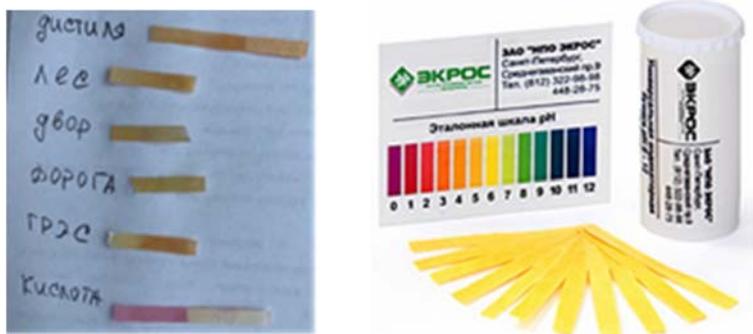


Рис. 5. Оценка кислотности талой воды

Исходя из изменения цвета индикаторной бумаги, можно сделать вывод, что образец талой воды с ГРЭС имеет слабокислую природу. Это говорит о том, что в пробе могут присутствовать анионы сильных кислот.

## 2. Качественный анализ присутствия тяжелых металлов

Тяжелые металлы – это токсичные элементы, которые могут накапливаться в организме человека и отравлять его. В снежный покров они попадают за счет выхлопных газов автотранспорта.

Для анализа присутствия катионов этих элементов в пробы добавили реактив сульфид натрия, выпал черный осадок в пробе двора и дороги. Такой результат говорит о том, то в этом снегу есть следы тяжелых металлов (рис. 6).



Рис. 6. Качественный анализ присутствия катионов тяжелых металлов

Уточним, есть ли в пробах нашего снега такой тяжелый элемент, как свинец. Для этого мы добавили в нашу пробу иодид калия. Там, где выпадает желтый осадок, там присутствует свинец. Свинец есть в пробе дворового снега.



Рис. 7. Качественный анализ присутствия катионов свинца

### 3. Качественный анализ присутствия ионов хлора

Известно, что наши дороги посыпают песочно-солевой смесью, чтобы не образовывалась наледь на дорогах. Мы проанализировали снег на наличие ионов хлора путем добавления реактива – нитрата серебра. Там где образовался белый мутный осадок – там присутствуют ионы хлора. Таким образом, данный компонент присутствовал в пробе снега с дороги и рядом с ГРЭС (рис. 8).

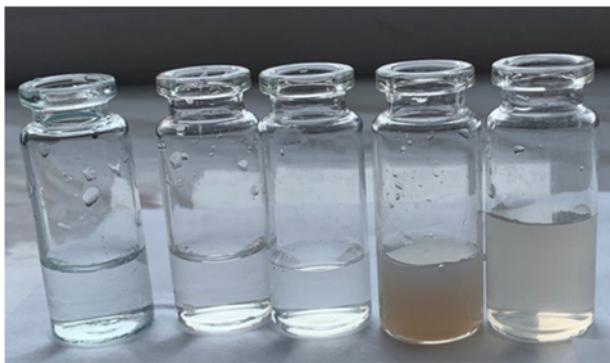


Рис. 8. Качественный анализ присутствия анионов хлора

### 4. Исследование снега на общую токсичность методом биотеста

Исследование общей токсичность снега проводили методом биотестирования семян салата.

- Одинаковые по размеру и внешнему виду семена салата поместили в чашки Петри.
- Взятые пробы снега залили в чашки Петри к семенам.
- В качестве контроля использовали дистиллированную воду.
- Пробы с семенами поставили в теплое солнечное место.
- Наблюдения за семенами велись в течении 10 дней.

В течении всего периода проращивания семян следили за соблюдением влажного микроклимата в чашке Петри. На восьмой день появились всходы. Они были примерно одинаковые. Дальше по росту стали лидировать ростки из леса, дороги и ГРЭС (рис. 9).

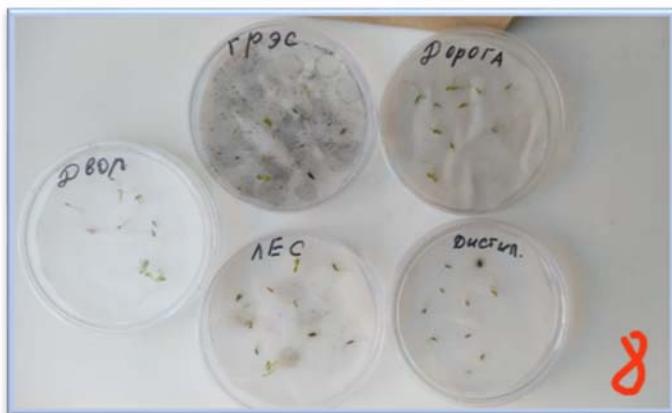


Рис. 9. Биотест на общую токсичность снега

### Заключение

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Анализ физических показателей (то есть по тому, что можно увидеть): самым грязным был снег, взятый рядом с ГРЭС, а самым чистым оказался снег во дворе и в лесу.

2. Химический анализ показал, что самый грязный снег был в пробе с дороги (там оказались тяжелые металлы и ионы хлора) и в пробе со двора, там были обнаружены тяжелые металлы, а в частности ионы свинца.

3. Удивительно, но факт – химические примеси не помешали талой воде почувствовать в проращивании семян салата! Так лучше всего проросли семена в пробе снега с дороги и ГРЭС.

**Вывод:** самым чистым оказался снег в лесу, далеко за чертой города, поэтому если вы очень сильно хотите покушать снег, то вам следует отправиться в лес. Где влияние негативных экологических факторов минимально. Однако не стоит забывать, что от холодного снега может разболеться горло, но это уже зависит только от сил вашего организма – иммунитета.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев В.Р. Снежный покров как индикатор кумулятивного загрязнения земель // Лёд и снег. 2013. №1 (121). С. 127–140.

2. Василенко В.Н. Мониторинг загрязнения снежного покрова Л.: Гидрометеоздат, 1985.

3. Кислотно-щелочные характеристики снежного покрова территории России / В.Н. Василенко, И.Е. Артемов, Т.В. Беликова, А.А. Успен // Метеорология и гидрология. 2007. № 4. С. 100–104.

4. <http://snowavalanche.ru/uchebnik/osnovnye-factory-lavinoobrazovaniya/sneg/>

5. [https://kipmu.ru/vse\\_sneg/](https://kipmu.ru/vse_sneg/)

## **ВТОРАЯ ЖИЗНЬ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

***П.А. Лайком, 1А класс, МОУ «СОШ №3», г.о. Стрежевой,  
Томская область***

*Руководитель Ю.В. Косинцева, учитель начальных классов,  
МОУ «СОШ №3, г.о. Стрежевой, Томская область*

Затрагиваются проблемы экологии, рассматриваются некоторые подходы к её решению, путём бережного отношения к окружающей среде (вторичное использование бытовых отходов).

*Ключевые слова:* окружающая среда, бережное отношение к природе, бытовые отходы (мусор), творческая работа, результат.

*Цель работы:* найти применение бытовым отходам после их первичного использования.

*Задачи исследования:*

1) найти нужную информацию о бытовых отходах и способах их утилизации в книгах, интернете и других источниках;

2) провести анкетирование среди одноклассников по вопросу раздельного сбора бытового мусора и возможного его дальнейшего применения в быту;

3) способствовать уменьшению загрязнения окружающей среды бытовыми отходами, дав им вторую жизнь в виде различных поделок.

Проблема бытового мусора актуальна для всех стран мира на протяжении всей истории человечества.

В результате проекта мы поняли, что частично решить проблему большого образования бытовых отходов может каждая семья.

Продлив жизнь отходам в результате практической работы, мы сделали следующие выводы.

1. Можно экономить семейный бюджет, создавая своими руками необычные поделки, которые могут порадовать окружающих.

2. Мы получаем удовольствие, создавая различные изделия своими руками.

3. Продлевая срок использования бытовых отходов, мы не засоряем окружающую среду.

*Гипотеза*, выдвигаемая в начале работы, подтвердилась: если предположить, что люди научатся использовать бытовые отходы вторично, то количество выбрасываемого мусора сократится и планета станет чище.

Таблица 1. Результаты опроса учеников 1 А класса по вопросам сбора отходов и их повторному применению в быту

<b>Вопрос</b>	<b>Да</b>	<b>Нет</b>
1. Производится ли в вашей семье раздельный сбор мусора?	15	11
2. Используете ли вы специальные контейнеры, расположенные на улице, для раздельного складирования бытовых отходов?	19	7
3. Применяете ли вы специальные меры (сжатие, укладка) для уменьшения объема складироваемых отходов?	20	6
4. Все ли в семье раздельно складировывают отходы? Или только взрослые?	9	17
5. Знаете ли Вы, где у нас в городе находятся места для сбора вторичного мусора (пластиковые бутылки, картона, бумаги, ртутьсодержащие лампы)?	26	0
6. Разговаривают ли с вами родители о пользе раздельного сбора отходов?	9	17
7. Используете ли вы отходы повторно для бытовых целей?	23	3

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гордлин Э. Экология мира. М.: Наука, 1991.
2. Гомарович Э.С. Чем дышит город. М.: Химия, 1990.

3. Захлебный А.Н. Книга для чтения по охране природы. М.: Просвещение, 1986.
4. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. М.: Финансы и статистика, 2001.
5. Коноплева Н.П. Вторая жизнь вещей. М.: Просвещение, 1993.
6. Состав твердых бытовых отходов (ТБО) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=334>
7. Сроки разложения мусора и отходов в природе [Электронный ресурс]. URL: <https://infotables.ru/produkty-pitaniya/1119-sroki-razlozheniya-musora>.
8. Вторая жизнь: как извлечь пользу из мусора [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/obschestvo/4074315>.

## **ВЫВЕДЕНИЕ ЦЫПЛЯТ ПРИ ПОМОЩИ ИНКУБАТОРА**

*М.М. Марценко, 5 класс, МАОУ СОШ № 16, г. Томск*

*Научный руководитель А.А. Марценко, родитель,  
МАОУ СОШ № 16, г. Томск*

Рассмотрено выведение цыплят из куриных яиц в домашних условиях при помощи инкубатора. Описано, как выбрать нужные яйца, как соблюсти правила выведения и анализ результата.  
*Ключевые слова:* инкубатор, курица, цыпленок, яйцо.

Выведение цыплят при помощи инкубатора в домашних условиях очень важно. Во-первых, это дает возможность увеличить количество кур в любое время года. Можно всегда контролировать – правильно ли идет развитие потомства. Во-вторых, можно выводить в нужное время определенное количество цыплят.

*Цель* проекта: в домашних условиях вывести из куриного яйца цыпленка, проследить за процессом и доказать, что цыпленок в дальнейшем способен нести яйца.

Для закладки яиц в инкубатор подходят свежие, плодоспособные чистые яйца. Форма яиц должна быть правильной, с чётко выраженным острым и тупым концом с плавным переходом от одного к другому. Внутри яйца должен быть воздушный мешочек.

Яйца в инкубатор закладываем на 21-й день, соблюдая все условия выведения. На 22-й день закладки из одного яйца появляется цыпленок (рис. 1).



Рис. 1. Вылупившийся цыпленок

Две недели цыпленка выхаживали дома. Дальше его увезли в деревню, где он продолжал расти. Оказалось, что это курочка (рис. 2). Через 4 месяца после выведения она снесла первые яйца.



Рис. 2. Взрослая курица

## ЛИТЕРАТУРА

1. Носов Н.Н. Веселая семейка. М.: Эксмо, 2021 С. 96.
2. Выведение цыплят инкубаторе. URL: [https://dzen.ru/a/Ypg1yуHMFGD\\_x-8M?ysclid=m82kx9syc2725130019](https://dzen.ru/a/Ypg1yуHMFGD_x-8M?ysclid=m82kx9syc2725130019) (дата обращения: 01.05.2024).

### **«О СУП, ТЫ МОЙ КУМИР! НЕИЗВЕСТНОЕ ОБ ИЗВЕСТНОМ»**

*А.И. Муравьева, 5 класс, МАОУ гимназия № 6, г. Томск*

*Научный руководитель Л.В. Шельгорн, учитель биологии,  
МАОУ гимназия № 6, г. Томск*

*Актуальность* моего исследования – нам, детям, необходимо правильное питание.

*Объект исследования* – супы.

*Предмет исследования* – сведения о супах.

*Гипотеза исследования* – если употреблять супы регулярно, то они положительно воздействуют на организм человека.

*Цель исследования*: выяснить, как правильно приготовить суп, чтобы он был вкусным и полезным.

*Задачи исследования*:

- 1) выяснить происхождение супа;
- 2) изучить классификацию супов;
- 3) провести опрос среди сверстников и взрослых;
- 4) провести анализ ответов сверстников и взрослых;
- 5) выявить пользу употреблению супа;
- 6) приготовить домашний полезный суп;
- 7) научиться правильно употреблять суп;
- 8) сделать выводы и рассказать одноклассникам о пользе супов.

*Методы исследования*

1. Сбор сведений о супах.
2. Анализ, обобщение информации.
3. Опрос.
4. Приготовление объекта исследования.

*Социальная значимость исследования* состоит в том, что его результаты основаны на опросе сверстников и взрослых, и моем личном опыте.

*Познавательная ценность исследования* – его результаты помогут мне и моим одноклассникам вести здоровый образ жизни. Результаты исследования могут быть использованы при проведении внеклассных мероприятий.

### **Структура работы**

Введение

1. Суп – значение, история происхождения
2. Классификация супов
3. Проведение опроса среди моих сверстников и взрослых
4. Супы – польза для организма?
5. Приготовление домашнего полезного супа
6. Правильное употребление супа

Заключение

Библиографический список

Приложения

Данное исследование позволяет сделать **вывод**: чтобы правильно сварить суп, нужно быть поваром, своего рода «доктором» в области кулинарии.

## **ДАРИТЕ ЖЕНЩИНАМ ЯНТАРЬ!**

***А.В. Потапов, 2 класс, МАОУ Прогимназия «Кристина»***

*Научный руководитель А.И. Хамидулина, учитель начальных классов, МАОУ прогимназия «Кристина», г. Томск,  
almira.khamidulina@mail.ru*

Природный натуральный янтарь, свойства и применение.

*Ключевые слова:* происхождение янтаря, его виды, свойства, применение, проверка на подлинность.

*Моя бабушка носит бусы, жёлтый-прежёлтый янтарь,  
Моя бабушка носит бусы в магазин, на парад и в сарай.*

У моей бабушки, впрочем, как и миллиона других таких же бабушек, есть старые янтарные бусы. Она говорит, что любит

янтарь не столько за красоту, сколько за его волшебные свойства. Мою бабушку (ей 77 лет) янтарь защищает от плохой энергии, от зоба и даже снимает с нее усталость.

Из беседы с ней я узнал, что женщины СССР часто дополняли свои наряды бусами, но особой популярностью пользовались янтарные. За что наши бабушки так любили янтарные бусы? Что же такое янтарь? Какое волшебство внутри этого камня?

Все эти вопросы подтолкнули меня провести исследование, **цель** которого: узнать интересные факты происхождения янтаря, изучить его свойства и как отличить янтарь от подделки.

Для этого мне нужно решить следующие *задачи*:

- изучить литературу по данной теме;
- посетить Янтарную комнату в Царском селе и янтарные места в Калининграде;
- посетить Минералогические музеи ТГУ и ТПУ;
- собрать коллекцию янтаря;
- провести опрос учащихся прогимназии «Кристина» и опытным путем исследовать свойства янтаря.

*Объект исследования:* происхождение, применение, подлинность и свойства янтаря.

*Предмет исследования:* природный натуральный янтарь.

*Гипотеза исследования:* природный натуральный янтарь и его использование человеком.

*Методы исследования:* сбор информации (интернет-ресурсы), наблюдение, сравнение, анкетирование, эксперимент.

На основании проделанной работы, я сделал следующие **выводы**.

1. Большая часть учеников знает, что янтарь – древесная смола желто-оранжевого цвета, у некоторых есть дома украшения и сувениры из янтаря.

2. Я провел опыты по изучению свойств янтаря и убедился в том, что янтарь горит, плавится, издает тонкий хвойный аромат, не тонет в солёной воде, притягивает как магнит легкие предметы.

3. Я узнал, что применение янтаря гораздо шире, чем я думал. Янтарь применяют не только при производстве различных украшений и декора, но и при изготовлении лака для музыкальных

инструментов, для изготовления приборов в медицине, электротехнике, а также в парфюмерии и косметике.

4. А главное свойство янтаря – это дарить красоту и долголетие, благоприятное воздействие на общее благосостояние женщины. Этот красивый самоцвет наполнит ее жизнь светом, подарит надежду и любовь.

*Дарите женщинам янтарь!  
Без повода и без причины.  
Ведь многого не надо,  
Чтобы быть счастливой!*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Краткий геологический словарь для школьников / под ред. Г.И. Немкова. М.: Недра, 1989.
2. Савкевич С.С. Янтарь. Л.: Недра, 1970.
3. Соболевский В.И. Замечательные минералы. М.: Просвещение, 1983.
4. Сребродольский Б.И. Янтарь. М.: Наука, 1984.
5. Сайт Государственного Музея-заповедника «Царское Село». URL: <http://www.tzar.ru/>
6. Сайт РГТРК Санкт-Петербург. URL: <http://spb.rfn.ru/> (дата обращения: 13.05.2003).
7. Фотографии И. Сверделя. URL: <http://www.sverdel.com/photo.htm>.
8. Дальневосточный геологический институт ДВО РАН. URL: <http://www.fegi.ru/>
9. Министерство природных ресурсов Российской Федерации. URL: <http://old.priroda.ru/index.php>.

## ПЛАЧЬТЕ НА ЗДОРОВЬЕ

*А.А. Редреева, 4 класс, МБОУ «СОШ №2»*

*Научный руководитель Л.А. Безрядина, учитель,  
МБОУ «СОШ №2», г. Топки*

Изучается влияние слез на здоровье человека. Для исследования был изготовлен макет, где наглядно виден процесс образования слез. Проведены необходимые опыты и эксперименты для изучения слезы.

*Ключевые слова:* исследование, макет, опыты, эмоциональные слезы, состав слез.

Здравствуйте, меня зовут Редреева Анна. Тема моей работы: «Плачьте на здоровье».

В сказке Царевне-Несмеяне для слёз подставляли 2 ведра. А сколько же их у нас? В процессе исследования я узнала, что за свои 11 лет я наплакала примерно 5 таких банок. В этой банке слезы не только от боли, мне приходилось плакать от обиды, страха, от жалости и счастья.

Интересно, откуда берутся слезы и зачем они нужны?

Представим цель, задачи, методы, объект и предмет исследования, которые помогут ответить на мой вопрос.

*Цель:* выяснение значения слез в жизни человека.

*Задачи:*

- 1) изучить литературу по данной теме;
- 2) выяснить, откуда берутся слезы;
- 3) изучить роль слезы в жизни человека;
- 4) провести опытно-экспериментальную работу.

*Методы исследования:*

- изучение литературы и интернет источников по данной теме;
- изучение состава слезы;
- знакомство со строением слёзного аппарата;
- наблюдения;
- создание макета для опытно-экспериментальной части;
- выводы по проделанной работе.

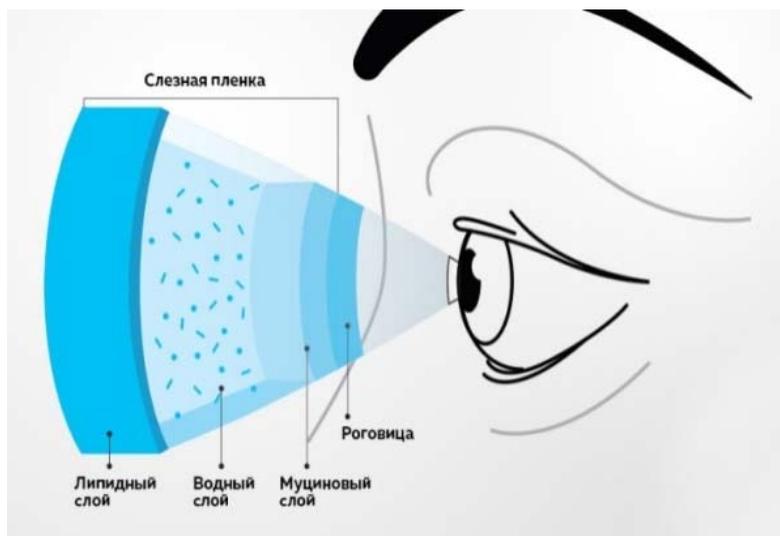
*Объект исследования* – слёзы.

*Предмет исследования* – слезный аппарат.

*Гипотеза исследования:* слезы – защитный механизм для организма человека.

Чтобы понять процесс образования слез, обратимся к макету. Слезы выделяет специальная слёзная железа, расположенная сверху над глазом. Жидкость из неё стекает в уголок глаза и наполняет слезный мешочек. Потом слезы вытекают в специальные каналцы, которые заканчиваются в носоглотке, куда и попадают «отработанные» слезы.

Чтобы больше узнать о слезах, я посетила областную больницу, где врач-офтальмолог проверила состояние моего зрительного и слезного аппарата и рассказала, что **слезы** – это вещество, необходимое для защиты глаз. Оно включает в себя слезную пленку, которая состоит из трех слоев.



*Муциновый слой* – это слизь, благодаря которой слеза удерживается в глазу, содержит питательные вещества.

*Водный слой* – снабжает кислородом и защищает от размножения бактерий.

*Липидный слой* – защищает слезу от испарения и проникновения инфекций.

Даже незначительное повреждение слезной пленки снижает остроту зрения, а если много плакать – слезная пленка истощается.

Дома, мы провели исследования слез. Я увидела, что они прозрачные и бесцветные не имеют запаха и солёные на вкус. Наличие соли в слезе помогает нашим глазам не замерзнуть на морозе. Чтобы проверить это мы провели эксперимент: в чашки налили воду, одну оставили без изменений, а во вторую добавили соль и поставили их в морозилку. Утром увидели, что простая превратилась в лед, а солёная совсем не замёрзла.

Продолжая исследование, я коснулась глаз белой салфеткой. Она осталась чистой, как будто промокнули простую воду, без примесей.

Мы решили провести сравнительный анализ капель воды и слезы и посетили лабораторию «Эксперт» На стерильные стекла капнули каплю воды, и каплю слезы. Под микроскопом, на стекле где была вода, я увидела только белое пятно. А на стекле со слезой было немного лейкоцитов и эпителий. Как объяснила лаборант, когда я забирала слезу пипеткой, натерла глаз и лейкоциты ринулись на его защиту, а слой эпителия я захватила вместе со слезой.

Слезка более чем на 90% состоит из воды, остальное составляют аминокислоты, соли и белки.

А если подождать, когда вода испарится? Я взяла слезы бабушки, полученные при резке лука, и слезы бабушки после боли. Когда слезы высохли, под микроскопом я увидела настоящий сказочный мир:

– слёзы от боли образовали кристаллы, подобные веточкам деревьев;

– слезы от лука были похожи на морозные узоры;

– мои слезы радости напомнили снежные деревья.

Мы увидели, что слезы, появившиеся в разных ситуациях, отличаются друг от друга.

Я продолжила исследование. Учитель химии подтвердила, что слёзы могут иметь разный состав и предложила мне собрать в отдельные пробирки слезы от лука и от боли.

Первый опыт мы провели с универсальной индикаторной бумагой. Я поместила слезы боли в пробирку и опустила туда

бумагу РН, которая тут же сменила окраску. Сравнили РН с эталонной шкалой. РН равен = 8, то есть среда слабощелочная. А у слез от лука РН = 7 – нейтральная среда.

Проведя опыт с медным купоросом, мы выяснили, что в слезах от боли белков намного больше, так как в результате реакции раствор стал фиолетовым, а в результате реакции со слезами от лука он окрасился в светло-голубой цвет.

Значит у разных типов слез – разные химические составы.

В процессе работы я узнала, что различают три вида слез.

1. *Базальные слезы*. Их главные функции – питать, увлажнять и защищать глаза от внешних микробов.

2. *Рефлекторные слезы* – ответ на раздражение (ветер с песком, дым, измельченный лук). На цементном заводе, где работает мой папа, оседает много цементной пыли. Я находилась с ним в цехе помол в течение 15 минут. Первое, что я заметила, слезы стали более обильные и в глазах появилось небольшое жжение.

Лаборант сказала, что в цементной пыли много щелочных компонентов. При попадании в слезную жидкость они увеличивают её РН, что приводит к воспалению слезной плёнки. Поэтому лучше не подвергать глаза долгому воздействию раздражителей внешней среды.

3. *Эмоциональные слезы* – ответ на различные эмоции.

Чтобы понять природу эмоциональных слез, я встретила психолога. Она рассказала мне, что годы, проведенные без слез и плача, приводят к серьезным болезням сердца и нервным расстройствам.

Я согласилась. Когда мы потеряли домашнего любимца, мы с мамой горько плакали, но, когда успокоились, нам стало легче. А папа все переживал в себе. В результате папа как закаменел и говорил, что у него кололо сердце.

Мы убедились: слезы, которые вызваны эмоциями, обладают целительной силой – уменьшается напряжение, утихает боль. Поэтому поплакать в меру – это только на пользу.

Гипотеза «Слезы защищают наш организм» подтвердилась.

**НЕ СТЕСНЯЙТЕСЬ СВОИХ СЛЕЗ!**

**ПЛАЧЬТЕ НА ЗДОРОВЬЕ!**

## ЛИТЕРАТУРА

1. Почему мы плачем от лука // Легко вместе [Электронный ресурс]. URL: <http://legkovmeste.ru/poleznye-sovety/kak-ne-plakat-ot-luka-i-pochemu-eto-proisxodit.html>.

2. Почему текут слезы // Qhhg.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://www.qhhq.ru/socialnie/111-pochemu-slezi.html/>

3. Различные типы слез // FB.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://fb.ru/post/science/2015/9/16/1590>.

4. Слезный аппарат глаза и особенности его функционирования // zreni.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://zreni.ru/1959-sleznyy-apparat-glaza-i-osobennosti-ego-funkcionirovaniya.html>.

5. Слезы под микроскопом: эмоции в деталях //Культурология РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kulturologia.ru:/blogs/130514/20516/>

## ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ КАК СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ ДИАБЕТА

*В. Скрыбина, 4 Б класс, МАОУ Лицей № 7*

*Научный руководитель О.А. Шахворостова*

*Цель исследования:* выявить уровень развития «привычки ЗОЖ» в жизни учащихся.

*Задачи исследования:*

1) провести анкетирование учащихся с целью выявления уровня знаний школьников о ЗОЖ;

2) изучить с помощью анализа анкет - какие правила ЗОЖ есть в их жизни;

3) проанализировать результаты и сделать выводы.

*Объект:* привычка ЗОЖ.

*Предмет:* привычки (правила) образа жизни учащихся 10–11 лет.

В исследовании приняли участие 25 детей в возрасте 10 и 11 лет (15 мальчиков, 10 девочек).

*Гипотеза:* мы предполагаем, что учащиеся имеют общее представление о правилах ЗОЖ, однако привычка следовать «золотым правилам» не сформирована.

### *Результаты исследования*

ПАРАМЕТР 1 – «Физическая нагрузка», присутствует в жизни **100%** опрошенных в виде «физкультуры и дополнительных секций».

Это приносит ученикам:

1) положительные эмоции, радость, удовольствие (отметили 7 человек);

2) физическое здоровье, профилактику хронических заболеваний (8 опрошенных);

3) физическую силу, активность, выносливость (отметили 6 опрошенных);

4) лишнюю нагрузку, усталость, травмы, стресс (дает физическая нагрузка 4 ученикам).

По ПАРАМЕТРУ 2 – «Режим дня/распорядок», только 3 ученика дали положительный ответ – «Соблюдаю, ложусь спать до 22.00». А вот 12 опрошенных отметили незначительное нарушение «Чаще ложусь спать с 22 до 23.00, но засыпаю позже». 10 опрошенных отметили нарушение режима – «Ложусь спать позже 23.00».

ПАРАМЕТР 3 – «Правильное (рациональное) питание». 24 ученика отметили употребление фаст-фуда, а также пищи, богатой высоким содержанием сахара и жиров с частотой: 1 раз в неделю – 15 опрошенных; 1 в месяц – 9 опрошенных; 1 в день – 1 человек.

Один ребенок отметил ответ – «Не ем (фаст-фуд и т.п.)».

4 опрошенных отметили ответ: «Никакие продукты вредными не считаю».

В целом **21 человек ВРЕДНЫМИ** признали:

1-е место – кока-кола, энергетики, чипсы,

2-е место – фаст-фуд, сладкое, жирное.

И, наконец, главный вопрос: «Знаешь ли основные правила ЗОЖ?»

7 опрошенных уверенно ответили «НЕТ»!

18 учеников ответили «ДА» и перечислили: на 1-м месте спорт, на 2-м месте здоровая пища, а вот на 3-м месте – свежий воздух и закаливание.

При этом испытывают «стресс ежедневно» 6 учеников.

Находятся в стрессе 2–3 раза в неделю» 14 детей.

*Стресс связан, по мнению детей:*

1-е место – «со школой и уроками»;

2-е место – «со сверстниками»;

3-е место – «с отношениями в семье».

Среди опрошенных только 3 «убежденных оптимиста».

Ухудшение самочувствия ежедневно отметили 7 учеников, а еженедельно плохо себя чувствуют 10 опрошенных.

### **Выводы**

– дети имеют общее представление только об отдельных правилах ЗОЖ;

– основным способом профилактики заболеваний ребята видят физическую нагрузку;

– и в целом привычка ЗОЖ не сформирована у 98% опрошенных.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Атутова Е.Н. Здоровый образ жизни как основное условие здоровья и безопасности жизнедеятельности в курсе ОБЖ // Научные исследования. 2016. № 9 (10). С. 72–73.

2. Уровень компетенций обучающихся о правилах здорового образа жизни / Э.А. Кузнецова, Н.В. Аптрашева, А.Ф. Васикова, М.Э. Лизуненко // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 8. С. 159–163.

3. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: что изменилось за последнее десятилетие? / М.В. Шестакова [и др.] // Терапевтический архив. 2019. Т. 91, № 10. С. 4–13.

4. <https://rgb6.medgis.ru/materials/view/glavnye-zabluzhdeniya-pri-diabete-2547>.

5. <https://www.medicina.ru/patsientam/zabolevanija/saharnyj-diabet/>

## СПАСАЕМ ПРИРОДУ: ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

*Г.Б. Скударнов, 4 класс, МБОУ «СОШ №8»*

*Научный руководитель С.В. Борисова, учитель  
начальных классов, МБОУ «СОШ №8»;*

*Н.Н. Борисова, мл. науч. сотрудник НИИ КПССЗ, г. Топки*

Исследуется влияние нефтепродуктов на окружающую среду, включая воздух, почву и водные экосистемы. Проведены эксперименты, демонстрирующие загрязнение воздуха продуктами горения бензина и эффективность активированного угля как фильтра. Изучено воздействие нефтепродуктов на почву и растения, а также методы очистки, включая механическое удаление загрязнённого слоя и использование дождевых червей для восстановления почвы. Проведён эксперимент по ликвидации нефтяных разливов на воде с применением сорбентов. Полученные результаты подтверждают значительный вред нефтепродуктов для экосистем и необходимость эффективных методов очистки.

*Ключевые слова:* нефтепродукты, загрязнение окружающей среды, сжигание бензина, углекислый газ, активированный уголь, загрязнение почвы, сорбенты, очистка воды.

Загрязнение окружающей среды нефтепродуктами происходит в результате их добычи, транспортировки, переработки и утилизации, а также из-за нелегального сброса в водоёмы, аварий и промышленной деятельности [1]. Нефтепродукты содержат токсичные вещества, которые вызывают серьёзные последствия для экосистем и здоровья человека [2].

*Цель работы:* изучение влияния нефтепродуктов на окружающую среду (воздух, почву и воду) и существующие способы нейтрализации их загрязняющего воздействия.

*Задачи:*

- 1) оценить эффективность активированного угля в фильтрации токсичных компонентов, выделяющихся при сгорании бензина, и его применение для очистки выхлопных газов;
- 2) изучить влияние нефтепродуктов на почву и растительность, а также исследовать трудности восстановления загрязнённой почвы;

3) оценить эффективность сорбентов в очистке водоёмов от нефтепродуктов.

### **Загрязнение воздуха при сгорании нефтепродуктов**

Основным продуктом горения бензина является углекислый газ. Для его выявления использовался раствор гидроксида кальция (известковая вода), в котором при взаимодействии с углекислым газом образуется осадок карбоната кальция ( $\text{CaCO}_3$ ). Масса осадка позволяет оценить количество выделившегося углекислого газа.

Для изучения процесса загрязнения воздуха при сгорании бензина была собрана экспериментальная установка, включающая прибор для анализа воздуха, тигель с бензином и колбу с известковой водой. Также исследовали возможность снижения загрязнения с помощью активированного угля. В установку добавили U-образную трубку, заполненную углем, для оценки его эффективности в фильтрации газов [3].

Результаты эксперимента показали, что использование угольного фильтра снижает количество углекислого газа, что подтверждается уменьшением массы осадка  $\text{CaCO}_3$  (0,4 г без фильтра и 0,2 г с фильтром). Это доказывает важность фильтрации промышленных и автомобильных выбросов

### **Влияние нефтепродуктов на почву и растения**

Загрязнение почвы нефтепродуктами ухудшает её свойства, нарушает водо-воздушный баланс, препятствует поступлению влаги и кислорода к корням растений, что приводит к их ослаблению и гибели.

Для исследования влияния нефтепродуктов на растения был проведен эксперимент: в три стаканчика с почвой и рассадой помидоров добавляли бензин, через два дня для очистки загрязнённой почвы применяли механический метод (удаление верхнего слоя), добавляли свежую почву и вводили дождевых червей для восстановления аэрации.

В ходе эксперимента отмечено замедление роста растений в загрязнённой почве. Температура почвы в контрольном образце была на 0,5–1°C выше, что указывает на нарушение микробиологической активности (таблица 1).

Таблица 1. Контроль температуры почвы

Образец	Начало эксперимента	5-й день	10-й день
АИ-95+	20,8	22,1	18,8
АИ-95	20,8	22,2	18,8
Контроль	20,8	22,9	19,5

Это подтверждает, что нефтепродукты не только угнетают рост растений, но и нарушают деятельность почвенных микроорганизмов, снижая плодородие почвы.

### **Загрязнение воды нефтепродуктами и их удаление**

Попадание нефти в водоёмы приводит к образованию плёнки, нарушающей газообмен и фотосинтез, а также осаждению тяжёлых фракций на дно.

Для изучения очистки воды использовались два контейнера с водой и водорослями. В первый (контрольный) не добавляли загрязнителей, во второй – 4 чайные ложки дизельного топлива.

Очистку проводили сорбентами: активированным углём и ватой. Оба материала показали эффективность в удалении нефтепродуктов, однако вата оказалась удобнее в применении. После очистки водоросли сохранили жизнеспособность, что подтверждает эффективность метода.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Добывающая промышленность. 5 крупнейших нефтяных катастроф в мире [Электронный ресурс]. URL: [https://dzen.ru/a/XIixpnlR\\_wC0BaBN](https://dzen.ru/a/XIixpnlR_wC0BaBN) (дата обращения: 10.01.2025).
2. Образовка. Нефть [Электронный ресурс]. URL: <https://obrazovaka.ru/okruzhayushhiy-mir/neft-svoystva-4-klass.html> (дата обращения: 10.01.2025).
3. Эрих В.Н., Расина М.Г., Рудин М.Г. Химия и технология нефти и газа. Ленинград: Химия, 1972.

## НЕФТЬ – ЧЁРНОЕ ЗОЛОТО РОССИИ

*П.М. Фрейдлин, 3А класс,  
МАОУ прогимназия «Кристина», г. Томск*

Мой папа уже почти 20 лет работает инженером-нефтяником. Мне стало интересно: в чем заключается его работа? Что такое нефть? Как ее добывают и что из нее производят? Я решила опытным путем определить свойства нефти.

В ходе проведения ряда экспериментов я установила, что нефть имеет следующие основные свойства.

1. Нефть – маслянистая жидкость. Данный вывод я сделала в результате проведения двух опытов.

В ходе первого мне удалось узнать, что нефть при добавлении воды не смешивается с ней. В результате второго опыта при помещении нефти в холодную среду я заметила, что нефть, как и сливочное масло, густеет и затвердевает.

2. Нефть – это жидкость, как правило, темного цвета, необязательно черного, как принято считать. Цвет нефти может быть абсолютно разным (от светло-желтого до почти черного) и зависит от примесей, входящих в ее состав.

3. В результате эксперимента, который проводился в моем присутствии родителями в специальных условиях, было установлено, что нефть является горючим веществом. При горении она выделяет тепло и яркий свет. Данное свойство широко использовали еще в древние времена (около 6000 лет до нашей эры).

4. Нефть имеет специфический запах, что определяется содержанием в ее составе серы (чем ее больше, тем запах нефти хуже).

Нефть по своей полезности и широкому использованию во всех отраслях промышленности можно сравнить с золотом. Практически все, что нас окружает произведено из продуктов переработки нефти. Из нефти получают бензин, без которого только в России более 50 миллионов машин превратились бы в бесполезную груду металла и пластика. Из нефти производят и сам пластмассу (около 180 миллионов тонн ежегодно), используемую при изготовлении посуды, игрушек, тары, запчастей для различных механизмов. Из выделяемого из нефти вещества фенол производят лекарства (аспирин и антибиотики). Зубные щетки, одежда,

колготки, рыболовные сети делают из полученного из нефти нейлона.

Продукты переработки нефти, такие как парафин, индол, используют при производстве краски для волос, помады, духов и другой косметики. Из нефти получают искусственный белок, из которого производятся «мясо», молоко и даже икра. Выделяемое из нефти вещество олеостру – искусственный жир – используют при приготовлении чипсов, шоколада, выпечки.

Без нефти и продуктов ее переработки уже сложно представить современную жизнь. Нефть – основа безопасности и благополучия нашей великой Родины. Поэтому полезное ископаемое нефть по праву можно считать чёрным, а вернее, темным золотом России!

О результатах своего исследования я рассказала в доступной для всех форме – в мультфильме, который я создала из пластилина, сделанного также из продуктов нефтепереработки. Мой мультфильм можно увидеть по qr-коду.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Основы нефтегазового дела: учеб. для вузов. Уфа, 2005.
2. Дэниел Ергин. Нефть. Всемирная история борьбы за нефть, деньги и власть. М., 2022.
3. Окружающий мир. Наблюдения, эксперименты, проекты. Нефть. М., 2023.
4. Желтый, зеленый, коричневый, красный... сколько цветов у нефти // Онлайн-журнал об энергетике «Энергия+». URL: <https://e-plus.media/ecology/zheltyj-zelenyj-korichnevyj-krasnyj-skolko-czvetov-u-nefti/> (дата обращения: 04.03.2025).
5. Нефтяная палитра // Региональная корпоративная газета «Пермская нефть». URL: <https://permneft-portal.ru/newspaper/articles/neftyanaya-palitra/> (дата обращения: 04.03.2025).
6. Кайманов С. Нефть. Черное золото земли. М., 2023.

## КАК РАСТЕНИЯ РИСУЮТ?

*К.Д. Хаметова, 4 класс, МБОУ «СОШ № 8»*

*Научный руководитель С.В. Борисова, учитель  
начальных классов;*

*Н.Н. Борисова, мл. науч. сотрудник НИИ КПССЗ, г. Топки*

Исследуются природные пигменты, их свойства и возможность использования в искусстве. Проведена экстракция пигментов из краснокочанной капусты, свеклы и шпината с использованием различных растворителей. Изучено влияние кислотности среды на цвет пигментов и их изменение при контакте с кислотами и щелочами. Сравнены краски, созданные на основе экстрактов, с промышленными красками по ряду критериев. Результаты показывают, что природные пигменты обладают ограниченной светостойкостью, но позволяют создавать уникальные художественные эффекты.

*Ключевые слова:* природные пигменты, антоцианы, бетанин, хлорофилл, экстракция, кислотность, окрашивание, натуральные краски.

Природные пигменты создают разнообразие окраски растений.

*Цель* исследования: изучение процесса извлечения пигментов из растений и их использование для создания натуральных красок, а также исследование влияния условий окружающей среды на изменение их цвета.

*Задачи:*

- 1) изучить строение растений под микроскопом;
- 2) провести экстракцию пигментов из различных растений (листья, цветы, овощи), и исследовать факторы, влияющие на результат экстрагирования;
- 3) рассмотреть влияние внешних факторов на цвет пигментов;
- 4) приготовить краски на основе экстрагированных пигментов и сравнить с магазинными красками.

Разнообразие красок связано с пигментами в клетках растений. С помощью микроскопа мы изучили три образца: краснокочанную капусту, свеклу и шпинат. В капусте присутствует антоциан, в свекле – бетанин, в шпинате – хлорофилл. Эти пигменты

выполняют защитные функции и придают растениям характерные цвета [1].

Экстракция – это извлечение веществ из одной среды в другую. Мы использовали спирты, которые растворяли клеточный сок вместе с пигментами [2]. Однако цвет экстракта может меняться в зависимости от среды. Так, экстракт краснокочанной капусты в 95%-м этаноле приобрел зеленый оттенок. При разбавлении спирта до 40% среда становится нейтральной и экстракт возвращается к фиолетовому цвету. В муравьином спирте среда становится кислой, антоцианы приобретают красный цвет [3], хлорофилл разрушается до бурого феофитина, а бетанин сохраняет красный оттенок.

Для изучения влияния среды на цвет пигментов мы провели эксперименты. На бумагу нанесли спиртовой раствор антоциана, высушили, затем разделили лист на три части: обработали одну раствором соды, вторую – уксусной кислотой, третью оставили контрольной. В результате первая часть стала синей, вторая – красной. Аналогичный эксперимент с хлорофиллом показал, что в щелочной среде цвет становится темнее, а в кислой – светлее. Бетанин не изменил цвет, но, согласно литературным данным, обесцвечивается при воздействии перекиси водорода [4].

Затем мы решили сравнить экстракты с магазинными красками и попробовали приготовить домашнюю краску [5]. Мы создали четыре картины: экстрактами, самодельной краской, гуашью и акварелью, затем оставили их на 24 часа и проанализировали изменения.

Результаты показали, что пигменты и краски на их основе менее устойчивы, со временем теряют яркость. Однако их преимущество – натуральность и возможность создания уникальных природных оттенков. Мы оценили краски по критериям (таблица 1).

Таблица 1. Сравнительная характеристика красок

Критерии оценки	Пигменты	Краски на основе пигментов	Акварель	Гуашь
Яркость цвета красок	1	2	2	3
Стойкость цвета	1	1	2	3

Критерии оценки	Пигменты	Краски на основе пигментов	Акварель	Гуашь
Возможность смешивания	Есть	Нет	Есть	Есть
Стоимость	265 руб*	290 руб	289 руб	375 руб
Время высыхания	5 мин	120 мин	25 мин	30 мин
Прозрачность красок	3	1	3	2
Светостойкость красок	1	1	3	3
Зернистость	2	1	3	3

Основной недостаток природных пигментов – нестойкость, но их использование позволяет передать естественную красоту цветов природы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Фоксфорд. Клетка, ткань, орган, организм [Электронный ресурс]. URL: [https://foxford.ru/wiki/biologiya/kletka-tkan-organ-organizm?srsId=AfmBOopiu3VumSZRRVy6Njkc5DszP3iYu9obdTzckuW2wDYDnlLAZ-jS&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F](https://foxford.ru/wiki/biologiya/kletka-tkan-organ-organizm?srsId=AfmBOopiu3VumSZRRVy6Njkc5DszP3iYu9obdTzckuW2wDYDnlLAZ-jS&utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F) (дата обращения: 10.01.2025).

2. Костина Н.Г., Подлегаева Т.В., Сергеева И.Ю. Экстракция растительных пигментов из местного сырья // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49, № 4. С. 522–530. DOI: <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-4-522-530>.

3. Википедия // Краснокочанная капуста. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Краснокочаннаякапуста> (дата обращения: 10.01.2025).

4. Соколова Ю.Д. Исследование обесцвечивания красителя свекольного красного // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2017. № 2 (32). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/4279> (дата обращения: 12.01.2025).

5. YouTube. Видеоролик «Пальчиковые краски своими руками. Рецепт» [Электронный ресурс]. URL: <https://youtube.com/shorts/GIS2AIG5Sff?si=56OBZnY76W1prXKг> (дата обращения: 10.01.2025).

## **ЖИВАЯ ПЛАСТМАССА: КАК СДЕЛАТЬ БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ ПЛАСТИК ИЗ МОЛОКА?**

***В.А. Хрупкина, 4 класс, МБОУ «СОШ №8»***

*Научные руководители: С.В. Борисова, учитель  
начальных классов МБОУ «СОШ №8»;*

*Н.Н. Борисова, мл. науч. сотрудник НИИ КПССЗ, г. Топки*

Синтетический пластик накапливается в окружающей среде и скоро приведет к экологической катастрофе. Какие есть альтернативы традиционному пластику и чем они лучше синтетического полимера? Одна из альтернатив – казеиновый пластик. Работа направлена на изготовление казеинового пластика в домашних условиях и изучение его свойств.

*Ключевые слова:* пластмасса, казеиновый пластик, биопластик, эксперимент, скорость разложения, прочность, растворимость в воде.

*Цель:* изучение свойств казеинового пластика, изготовленного с различными добавками, и оценка его биоразлагаемости в сравнении с традиционными упаковочными пластиковыми материалами.

*Задачи:*

1) изготовить образцы казеинового пластика с добавлением различных компонентов (крахмала, глицерина, растительного масла) и исследовать их влияние на структуру и свойства материала;

2) провести исследование на скорость разложения казеинового пластика в почве в сравнении с пластиковыми материалами и упаковочной бумагой;

3) изучить свойства полученного пластика: прочность, твердость, растворимость в воде.

*Объект исследования:* казеиновый пластик, изготовленный в домашних условиях.

*Предмет исследования:* свойства казеинового пластика, срок разложения казеинового пластика в грунте.

*Актуальность темы:* использование синтетических пластиков приводит к глобальной экологической проблеме из-за их медленного разложения и накопления продуктов распада в окру-

жающей среде. Биоразлагаемые материалы, такие как пластмассы на основе казеина (белка из молока), могут стать решением, так как они легко разлагаются и безопасны для природы.

*Практическая значимость* исследования заключается в том, что знания, полученные в результате работы, позволят перейти к более осознанному потреблению синтетического пластика с целью уменьшения его влияния на окружающую среду.

В ходе работы было изучено общее понятие пластмассы, биоластика и казеинового пластика.

Пластмасса – это материал из синтетических полимеров, получаемый из нефти. Он обладает прочностью, лёгкостью, низкой стоимостью и универсальностью применения [5]. Биопластик – материал из растительного сырья: кукурузы, пшеницы или крахмала, разлагается быстрее и оставляет меньший углеродный след, чем обычные пластики [7]. Казеиновый пластик – это биоразлагаемый материал из молочного белка, прочный и устойчивый к механическим повреждениям [4]. Быстро разлагается в природной среде.

Достижение поставленной цели происходило в ходе экспериментов. Перед проведением исследования скорости разложения казеинового пластика в почве, была выдвинута гипотеза, которую следовало доказать или опровергнуть: казеиновый пластик разлагается в грунте быстрее синтетического пластика и не несет вреда окружающей среде.

*Первым экспериментом* было изготовление казеинового пластика (чистого и с добавками) в домашних условиях.

*Вторым экспериментом* стало изучение свойств полученного пластика: прочность, твердость, растворимость в воде.

*Третьим экспериментом* было исследование скорости разложения казеинового пластика в почве.

В результате проведения экспериментов удалось сделать следующие **выводы**:

– такие добавки, как крахмал, глицерин, растительное масло, способны изменять структуру и свойства казеинового пластика, а также влиять на скорость его разложения в грунте;

– подтверждена гипотеза о том, что казеиновый пластик разлагается в грунте быстрее синтетического пластика и не несет вреда окружающей среде.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Биоразлагаемая упаковка в пищевой промышленности / Г.Х. Кудрякова, Л.С. Кузнецова, Е.Г. Шевченко, Т.В. Иванова. // Пищевая промышленность. М.: Московский государственный университет прикладной биотехнологии, 2016. С. 52–54.

2. Григорьев П.Г. Технология белковых пластических масс // ОНТИ. М.: Гл. ред. химической литературы, 1935.

3. ООН. // ООН программа по окружающей среде: [сайт]. URL: <https://www.unep.org/ru> (дата обращения: 17.12.2024).

4. Першакова Л.Ю. Планету от мусора спасет... молоко? // 7dach.ru: [сайт]. URL: <https://7dach.ru/realistka/planetu-ot-musora-spaset-moloko-155318.html> (дата обращения: 17.12.2024).

5. Петров Г.С., Рутовский Б.Н., Лосев И.П. Технология синтетических смол и пластических масс // Государственное научно-техническое издательство химической литературы. М., 1946.

6. Уиткрофт Д.А. Летняя школа с живой наукой: превращаем молоко в пластик // Планета Земля: [сайт]. URL: <https://www.livescience.com/make-casein-plastic-experiment-summer-school.html> (дата обращения: 19.12.2024).

7. Федорцова И.Е., Семенюк С.Д. Влияние пластика на человека и окружающую среду // Юный ученый. 2023. № 3. С. 66.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Цык П.В., Буданов К.С.</i> ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ И ТУСУРА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ АБИТУРИЕНТОВ К ПОСТУПЛЕНИЮ В ВУЗ .....	3
<i>Ильдаровна Д.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРЕССА НА КРАТКОВРЕМЕННУЮ ПАМЯТЬ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ .....	6
<i>Богдан В.С.</i> ИНКЛЮЗИВНЫЙ ДОМ – ЛОКАЦИЯ РАВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ.....	8
<i>Волков А.А., Масалов В.Е., Романова К.А.</i> ПРОЕКТНАЯ РАБОТА «МАКЕТ МУЗЕЯ ТЮССО: УЧИМ АНГЛИЙСКИЙ ИГРАЮЧИ» .....	10
<i>Герасименко Е.В.</i> ОБЩЕСТВО ПОТРЕБЛЕНИЯ. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ .....	12
<i>Горяева М., Зайцева Э.</i> ТАТАРЫ В ТАТАРСКЕ: БЫТ И ОБЫЧАИ НАРОДА .....	14
<i>Гудковский А.</i> ПРАВЕДНЫЙ ТРУД В ТЫЛУ .....	18
<i>Зарекровский П.Е.</i> МАКЕТ СРАЖЕНИЯ «БИТВА ЗА МОСКВУ».....	20
<i>Иванов С.В., Дюсьметов Т.М.</i> РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ КУРСА «ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ» ....	22
<i>Калтайс Т.М.</i> МНОГОПОЛЯРНЫЙ МИР: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	26
<i>Козятник О.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ НАРУШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВНИМАНИЯ УЧЕНИКОВ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ (10-Е КЛАССЫ).....	29
<i>Колотовкин К.Р., Гаак С.Н., Шендриков Д.Е.</i> ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РОССИИ: ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ, ИНФРАСТРУКТУРА ПОДДЕРЖКИ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ЭКСПОРТА.....	31
<i>Кулаков К.</i> ТЕМА ВЗРОСЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИМЕРЕ ГЕРОЯ МАНГИ КАК СОВРЕМЕННОГО ЛИТЕРАТУРНОГО ЖАНРА.....	35
<i>Куралару С.В., Соколов О.А., Кальсин И.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ В КИНЕМАТОГРАФИИ .....	37

<i>Лукьянов А.С., Табатчиков А.П., Сидоренко И.Д.</i> ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ .....	40
<i>Негрюль В.В., Селиванов Д.И., Смотрин М.О.</i> СОЗДАНИЕ ВИДЕОБЛОГА «ДЕНЬ ИЗ ЖИЗНИ БИРЮКА» ПО РАССКАЗУ И.С. ТУРГЕНЕВА.....	42
<i>Нитиевская С.А.</i> СОЗДАНИЕ МАКЕТА ЗДАНИЯ В СТИЛЕ «ПЕТРОВСКОЕ БАРОККО» .....	44
<i>Ожеред Е.В.</i> АСИНОЛАГ: БОЛЬ ЛЮДСКАЯ.....	46
<i>Разумов С.С.</i> ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ ШКОЛЬНИКА В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	48
<i>Саенко А.Д.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ТОРГОВЫХ ЗДАНИЙ, ВОЗВЕДЁННЫХ НА СРЕДСТВА КУПЕЧЕСТВА В ТОМСКЕ, ПО ПРОСПЕКТУ ЛЕНИНА В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX В. ....	50
<i>Кривцов Т.А., Сорокин М.Д.</i> СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ УРОКОВ ИСТОРИИ.....	53
<i>Туманова А., Туманова В., Никитина А., Лобатая Д.</i> СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «СВЯЗЬ ВРЕМЁН И ПОКОЛЕНИЙ» ПОСВЯЩЁН 80-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ 1941–1945 Г. ....	56
<i>Шагибалова К.Г.</i> ENGLISH IS THE SPICE OF LIFE .....	60
<i>Швецова Е.А.</i> КАК ЛОГОТИП ВЛИЯЕТ НА ВПЕЧАТЛЕНИЕ ОТ БРЕНДА? .....	63
<i>Шукюров Р.Ш.</i> ЗАВИСИМОСТЬ МОЛОДЕЖИ ОТ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ .....	67
<i>Балабан А.А., Колмаков А.Е.</i> ДИЗАЙН-ПРОЕКТ РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «КАЛЕЙДОСКОП» с. ПОДГОРНОЕ.....	70
<i>Ануфриев А.К.</i> РАЗРАБОТКА КОНВЕРТЕРА ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ CLR .NET FRAMEWORK ДЛЯ ЯЗЫКА C++ В MICROSOFT VISUAL STUDIO .....	72
<i>Ардеев Я.В., Рябков В.И., Евстигнеев Т.С.</i> МНОГОСТОРОННОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЦЕДУРНЫХ АЛГОРИТМОВ В РАЗРАБОТКЕ ВИДЕОИГР .....	73
<i>Беляйцев А.С., Коваленко Б.И., Бабичев К.М., Артеменко А.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ИСКУССТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	76

<i>Бударев К.А.</i> ПРИЛОЖЕНИЕ «VR МУЗЕЙ ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТЕЙ ТОМСКА» .....	79
<i>Валко А.В.</i> ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЕРМОМЕТР С ВЫНОСНЫМ ДАТЧИКОМ (С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РАСШИРЕНИЯ) .....	83
<i>Верлинский М.В., Тюрин Н.О., Святный М.А.</i> ПРИЛОЖЕНИЕ «СИМУЛЯТОР МАШИНИСТА VR» .....	85
<i>Гапоненко А.А.</i> ИНФОРМАЦИОННЫЙ ТЕЛЕГРАММ-БОТ ДЛЯ ФЕСТИВАЛЯ «РОССИЯ – ЭТО МЫ» .....	88
<i>Голушков А.</i> РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ПО РАСПОЗНОВАНИЮ ЛИЦ НА ФОТОГРАФИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ .....	89
<i>Гончаров М.В., Попков М.А.</i> ПРИЛОЖЕНИЕ «ДРОН-КОНСТРУКТОР» .....	94
<i>Дмитриев С.А.</i> ИГРА «БИРЮЛЬКИ» .....	96
<i>Дудов А.А.</i> РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ И УЛУЧШЕНИЯ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА, ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К СИСТЕМАТИЗАЦИИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА .....	99
<i>Иванкин Г.А.</i> «СИСТЕМА ДОМАШНЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ» НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	102
<i>Кижло Я.С.</i> ПРОЦЕДУРНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ ИГРОВОГО ЛАНДШАФТА В 2D-ИЗМЕРЕНИИ .....	104
<i>Кипоренко М.Ю.</i> СОЗДАНИЕ САЙТА О ВЫМИРАЮЩИХ ЖИВОТНЫХ ИЗ КРАСНОЙ КНИГИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ .....	107
<i>Колотовкин К.Р.</i> ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ 16 ПО ИНФОРМАТИКЕ НА ЯЗЫКЕ PYTHON .....	109
<i>Комарова С.А.</i> СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ ПАМЯТНИКОВ ГОРОДА СТРЕЖЕВОЙ С ПОМОЩЬЮ AI ДЛЯ ДОБАВЛЕНИЯ НА КАРТУ 2GIS .....	111
<i>Константинов И.А.</i> «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АССИСТЕНТ» – ПРОГРАММА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ ЗАДАЧ .....	113
<i>Кумар В.М.</i> МЕТОД ГРАДИЕНТНОГО БУСТИНГА В ОБРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММ С ЦЕЛЬЮ КЛАССИФИКАЦИИ ЭПИЛЕПТИФОРМНОЙ АКТИВНОСТИ У ДЕТЕЙ. ....	116
<i>Левко С.</i> РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ VR-КЛАСС «ПОЛЮС» .....	118

<i>Лисовский Д.К.</i> ПРИЛОЖЕНИЕ-«FPVTEACH» – ОБУЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЮ FPV-ДРОНАМИ.....	124
<i>Лиханова Д.В.</i> САЙТ-ПОМОЩНИК «КЛАССНАЯ СВЯЗЬ».....	126
<i>Меньщикова Д.И.</i> ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПРОЕКТ «CAREERBOT» .....	129
<i>Микуцкая А.И., Чаповский А.Е.</i> ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ПРОЦЕДУРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ КОНТЕНТА В РАЗРАБОТКЕ СЮЖЕТА ВИЗУАЛЬНОЙ НОВЕЛЛЫ .....	132
<i>Олейник П.И., Дьякова В.Е.</i> НЕЙРОСЕТЕВАЯ КРЕАТИВНОСТЬ: НОВАЯ ФОРМА ИСКУССТВА ИЛИ ИНСТРУМЕНТ В РУКАХ ХУДОЖНИКА? .....	135
<i>Орехова Т.А., Дружинин Ф.А., Беляков М.В.</i> АДАПТИВНЫЙ САУНДТРЕК В ВИДЕОИГРАХ.....	137
<i>Пастушенко Л.Д.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ КАК ОСНОВА ГЕНЕРАЦИИ ВИДЕОИГРОВОЙ КАРТЫ.....	141
<i>Рыжков Е.</i> БОТ VK МЕССЕНДЖЕР КАК ЭЛЕКТРОННЫЙ ГИД ПО ИСТОРИИ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ.....	143
<i>Скокова С.</i> АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ БОТ-ПСИХОЛОГ С ФУНКЦИЕЙ ПОДДЕРЖКИ ОБЩЕНИЯ.....	145
<i>Судочакова Д.А., Степичев Е.А., Столяров К.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КАЧЕСТВЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ.....	147
<i>Тумаков Н.К., Лобин А.А.</i> ПРОБЛЕМА ДИСБАЛАНСА В ВИДЕОИГРАХ .....	150
<i>Фатеева А.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО СОХРАНЕНИЮ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	153
<i>Петлин Д.И., Фомин М.А.</i> ПРОЕКТ «TELEGRAM-БОТ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ».....	155
<i>Цанко А.А.</i> КВЕСТ-ЭКСКУРСИЯ ПО ГИМНАЗИИ № 6 .....	159
<i>Шукуров Э.В.О.</i> САЙТ «ТОМСКНЕФТЬ-КЛАССА» МОУ «СОШ № 4» .....	161
<i>Шумилевич И.Ю.</i> KVANTOCHAT .....	163
<i>Яковлев Б.С., Золотаревич В.П., Степанов А.П.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ ВЫВОДА ДАННЫХ НА ДИСПЛЕЙ ПРОТОТИПА МОБИЛЬНОГО СЕКСТАНТА .....	165

<i>Бакулин А.А., Бабарыкин Р.А.</i> ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ .....	170
<i>Жура А.А.</i> СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ТЕСТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ШКОЛЬНИКОВ 14 ЛЕТ .....	172
<i>Павлов А.А., Панов Н.А.</i> ДОСТАВКА ГРУЗОВ В ТРУДНОДОСТУПНЫЕ РАЙОНЫ НАШЕЙ МЕСТНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ .....	174
<i>Пантюхина Л.Ю., Остердак А.А.</i> «ПРИЛОЖЕНИЕ-СКОРАЯ ПОМОЩЬ: АЛГОРИТМ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ИНСУЛЬТЕ» .....	176
<i>Дмитриева С.И., Букреева В.С.</i> ЭНЕРГИЯ СОЛНЦА: НОВЫЙ ПОДХОД К ФОТОГАЛЬВАНИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛАМ.....	178
<i>Абрамович А.А., Липин С.А.</i> СМЫСЛОВОЕ ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ.....	180
<i>Алешкин А.</i> РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ. ....	183
<i>Бахмутов А.А.</i> РАЗРАБОТКА ВЫСОКОТОЧНОГО ПОЗИЦИОНЕРА ДЛЯ ЦЕНТРИРОВАНИЯ ОПТОВОЛОКНА .....	184
<i>Безденежных И.</i> ЗВУК. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА.....	186
<i>Беляева М.С.</i> ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	188
<i>Герасименко В.Е.</i> ПСИХОФИЗИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ЧЕЛОВЕКА НА RGB-ОСВЕЩЕНИЕ .....	190
<i>Герасименко В.Е.</i> ВЛИЯНИЕ ЦВЕТНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ЧСС И ЭМОЦИОНАЛЬНУЮ РЕАКЦИЮ ЧЕЛОВЕКА .....	195
<i>Шишигина А.А., Горончко М.А.</i> СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА В БЫТОВЫХ УСЛОВИЯХ .....	197
<i>Дудка О.Е.</i> ОТ СТАЛИ ПУТЕЙ В СИНЕВУ БУДУЩЕГО: НОВЫЕ КРЫЛЬЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ .....	199
<i>Жарков Н.С.</i> РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ.....	202
<i>Клевцов А.С.</i> РАВНОВЕСИЕ.....	206
<i>Кононенко К.С.</i> СОЗДАНИЕ СБОРНИКА ЗАДАНИЙ ДЛЯ КРУЖКА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5–6 КЛАССОВ .....	211
<i>Копытов Д.М.</i> МУЛЬТИТОПЛИВНЫЙ ПОРТАТИВНЫЙ ГЕНЕРАТОР .....	213
<i>Корляков Н.Л.</i> ТЕРМОЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР.....	214

<i>Кравченко М.А.</i> ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕТОДИОДОВ ДЛЯ ПРИБОРОВ С ФУНКЦИЕЙ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ.....	217
<i>Куимов В.Д.</i> ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ГЕНЕРАТОРЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ БУДУЩЕГО .....	220
<i>Мельник К.А.</i> ВЛИЯНИЕ ПОТОКА АЗОТА НА СВОЙСТВА ПЛЕНОК CrAlN .....	222
<i>Никитков А.А.</i> ТАИНСТВЕННОЕ ЧИСЛО ПИ.....	224
<i>Палехин Г.А.</i> ИСКУССТВЕННАЯ НЕРОВНОСТЬ С НЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ .....	226
<i>Подкаменная Н.П.</i> ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НА САМОЧУВСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА.....	229
<i>Бажеев Т.П., Попова М.А.</i> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ НЕОЖИДАННОСТЬ .....	231
<i>Ратанов М.</i> СБОРКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ДВИГАТЕЛЯ .....	233
<i>Старкова Е.В.</i> ВЛИЯНИЕ ЗВУКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ....	235
<i>Степанов Н.А.</i> ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АВТОНОМНАЯ ТКАНЬ .....	237
<i>Сабина И.Ш.</i> ПРОЕКТ «МАТЕМАТИКА НА ЗАЩИТЕ ОТЕЧЕСТВА» .....	239
<i>Штель А.Н.</i> МАГНИТНАЯ ЛЕВИТАЦИЯ: ИННОВАЦИИ ДЛЯ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ.....	242
<i>Байдуров М., Щербатов Г.</i> ТРЕХМЕРНАЯ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТАЛЛОВ .....	244
<i>Ильченко Н.А.</i> ГИБРИД ВЕЗДЕХОД .....	246
<i>Шумаев А.В.</i> СКОРАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ.....	248
<i>Бан А.П., Бабкина С.М., Алтухов Д.С.</i> ПРОТОТИП СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ», ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ПРОТИВОПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОМЕЩЕНИЯ .....	250
<i>Брайт К.А., Рудова В.Ф.</i> РОБОТ-КОШКА – ИННОВАЦИОННЫЙ ПОМОЩНИК В ЗОНАХ БЕДСТВИЙ .....	253
<i>Бухарский В.А.</i> МОБИЛЬНЫЙ ДИСПЛЕЙ .....	255
<i>Гильденбрандт Ф.И., Степанов Н.А., Федоров А.А.</i> СОЗДАНИЕ ПРОТОТИПА ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АВТОНОМНОЙ ТКАНИ .....	257
<i>Мануилов Д.Т.</i> ПРОГРАММИРОВАНИЕ КВАДРОКОПТЕРОВ .....	259

<i>Жигалов А.К.</i> ОБЪЁМНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ДИСПЛЕЙ.....	262
<i>Завьялова О.В., Лиманов С.А.</i> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СБОРА ЯБЛОК.....	265
<i>Остапович А.И., Ильченко Н.А.</i> РОБОТ-ПОЖАРНИК.....	267
<i>Комиссаров Ю.С., Фараджов И.Э.</i> ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА «UI» .....	269
<i>Мартынов Е.Б.</i> ЭРГОНОМИЧНАЯ КЛАВИАТУРА.....	274
<i>Калюжная А.С., Мурасова П.К.</i> АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ РЕЧИ.....	276
<i>Тютюшев В.А.</i> ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЗВУКА В ЭЛЕКТРИЧЕСТВО .....	278
<i>Цуканов В.Н.</i> СТАНОК ДЛЯ ЗАМЕНЫ ОБМОТКИ МОТОРОВ .....	280
<i>Чистяков Д.И.</i> ОБЪЁМНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ДИСПЛЕЙ.....	282
<i>Лабунин В.Е.</i> РОБОТ-УПАКОВЩИК .....	284
<i>Гайнулин А.Г.</i> РОБОТ ДЛЯ МОНИТОРИНГА УВЛАЖНЁННОСТИ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЯ.....	286
<i>Очеретько А.С.</i> АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ «3D-ПРИНТЕР НА ОСНОВЕ LEGO EV3» .....	288
<i>Павлова В.З., Марцинкевич М.И., Кураколов Ю.А., Шебаршин Г.А.</i> РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ .....	291
<i>Привезенцев Д.А.</i> РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ РОБОТА-УБОРЩИКА НА БАЗЕ КОНСТРУКТОРА LEGO MINDSTORM EV3 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ.....	294
<i>Симанкин Ю.Ф., Лютко Р.А., Осиненко М.В.</i> РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОЙ МОБИЛЬНОЙ СТАНЦИИ ДЛЯ КВАДРОКОПТЕРОВ «ДБ-10».....	296
<i>Черепанов Д.</i> КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В БПЛА.....	298
<i>Черезов М.А., Домрачев К.Д., Губайдуллин Э.М., Бартнев А.Д., Зимин Я.В.</i> РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ВХОДНЫХ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ .....	302

<i>Лодза М.Д.</i> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МОСТОВ «ARDUINO МОСТКОНТРОЛЬ М-1» .....	306
<i>Портнов Е.</i> РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ПОРТАТИВНОЙ РАБОЧЕЙ СТАНЦИИ .....	308
<i>Стяжков Н.М.</i> ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ESP32 В СИСТЕМАХ УМНОГО ДОМА .....	310
<i>Анисеня Т.А.</i> РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО РЕЖИМА ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ.....	312
<i>Билле К.И.</i> НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЖИВОТНЫМИ НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ .....	314
<i>Блинова А.А.</i> ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДЫ И СПОСОБЫ ЕЕ ОЧИСТКИ.....	316
<i>Бронтерюк В.С., Хачиаишвили Т.А., Воробьева Н.Д.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОНТРОЛИРУЕМЫХ СТОКОВ НА ЭКОЛОГИЮ РЕКИ УШАЙКИ В ТОМСКЕ .....	319
<i>Власова В.Д., Панова М.В.</i> ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СОКА АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО НА БИОМАССУ МИКРОЗЕЛЕНИ .....	323
<i>Воробьева М.</i> БИОПЛАСТИК В ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ.....	325
<i>Дерганова С.В., Фоменко М.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ У ДОМАШНИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЖИВОТНЫХ НА ПРИМЕРЕ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС ЛИНИИ «W1STAR».....	327
<i>Жуланов Е.А.</i> ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ДРЕВО RUBISCO .....	329
<i>Калинчук И.Ю.</i> ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИМЕРОВ В ФИЛАМЕНТ В АВТОКЛАВНОМ РЕАКТОРЕ .....	332
<i>Карелин А.С., Репников С.А., Плёткин А.А.</i> ВЫЯВЛЕНИЕ И ТУШЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНИКОВ .....	334
<i>Карпов М.</i> РАЗРАБОТКА МЕХАНОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА С УПРАВЛЯЕМЫМИ СВОЙСТВАМИ .....	337
<i>Каптыкина М.И.</i> МИКРОПЛАСТИК И ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ: ОСВЕЩАЯ ТЕМНЫЕ СТОРОНЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ .....	339

<i>Лаврентьева А.Д.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗОВОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ МЕМБРАН НА ОСНОВЕ МХЕНЕ $Ti_3C_2$ ДЛЯ ВОДОРОДНЫХ ФИЛЬТРУЮЩИХ СИСТЕМ.....	341
<i>Калистратова Д., Латушко Л.</i> ВОДРОСЛИ-ИНДИКАТОРЫ.....	343
<i>Литвинова О.</i> МОЛЛЮСКИ. ОЧЕВИДНОЕ И НЕВЕРОЯТНОЕ .....	346
<i>Мамонтова П.В.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КАПУСТЫ БРОККОЛИ В УСЛОВИЯХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	348
<i>Перминова М.Е.</i> АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ГУБНОЙ ПОМАДЫ.....	350
<i>Перминова М.Е.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ ТОМЬ.....	352
<i>Скирневская К.Б.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЖИДКОЙ ФРАКЦИИ ИЛА ИСКУССТВЕННОГО ПРУДА С ДОБАВЛЕНИЕМ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ И РАЗВИТИЕ ПШЕНИЦЫ .....	354
<i>Стрижевская В.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА ВАКЦИНАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ СОЦИУМЕ: «ЗА» ИЛИ «ПРОТИВ».....	356
<i>Толстой К.</i> ПРОЕКТНАЯ РАБОТА «РОДНОЕ НАШЕ ПРИЧУЛЬМЬЕ» .....	357
<i>Трегубенко К.Д.</i> СОЗДАНИЕ БИОКЕРАМИКИ В ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ И ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НА НЕЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ.....	360
<i>Трибус Э.Д.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ВНИМАНИЯ УЧАЩИХСЯ 8-х КЛАССОВ .....	363
<i>Хисматуллин А.С., Ирнараров Э.Р.</i> ОЧИСТИТЕЛЬ ВОДОЁМОВ ОТ ПОВЕРХНОСТНОГО МУСОРА «ЭКОБРИЗ» EN9-NAJ-2TND .....	365
<i>Чекаева В.В.</i> СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ДРЕНАЖНЫХ РАБОТ НА СФАГНОВОМ БОЛОТЕ ПРИГОРОДА Г. СТРЕЖЕВОГО .....	367
<i>Щукин Т.В., Щукина Ю.В.</i> ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ НИЗИННОГО ТОРФА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ .....	370
<i>Юткина С.И., Губайдуллина Я.Э.</i> ПРОФИЛАКТИКА МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ.....	371

<i>Смоляков Е.Я.</i> ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РОБОТ-САПЕР .....	373
<i>Данекин М.В.</i> 3D-ПРИНТЕР В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ .....	375
<i>Марценко М.М.</i> КАТАПУЛЬТА (ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ) .....	379
<i>Раченков А.</i> ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА «НЕОБЫЧНЫЕ СПОСОБЫ УМНОЖЕНИЯ» .....	382
<i>Суханова В.С.</i> ТВОРЧЕСКО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ «ДОСТУПНАЯ СРЕДА ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (МАЛОМОБИЛЬНЫЕ): МОДЕЛИ (УСТРОЙСТВА) ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОВЗ» .....	384
<i>Фальков Г.П.</i> СОРТИРОВКА МУСОРА.....	386
<i>Чернопазов М.С.</i> МЯГКАЯ РОБОТОТЕХНИКА: РОБОТЫ-ГИМНАСТЫ .....	389
<i>Юрьева В.Р.</i> АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ «АВТОМАТ ДЛЯ КОРМЛЕНИЯ БЕЗДОМНЫХ СОБАК». ....	391
<i>Павленок С.Д.</i> МОРОЖЕНОЕ-ИМПУЛЬСИВНАЯ ПОКУПКА .....	394
<i>Стрельцова А.Ю.</i> АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ «АВТОМАТ ДЛЯ ЧАЯ/КОФЕ» .....	395
<i>Хавруцкая М.С.</i> АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ «МАРШРУТ ЗДОРОВЬЯ» .....	397
<i>Габова А.А.</i> ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА В СУДЬБЕ МОЕЙ СЕМЬИ .....	399
<i>Галкина Д.А.</i> ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ «ОДИН ИЗ ПЕРВЫХ СИБИРСКИХ ГОРОДОВ НАРЫМ: ОСНОВАНИЕ, ПРОЦВЕТАНИЕ, УГАСАНИЕ».....	403
<i>Голубин С.Р.</i> ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДИЗАЙНА НОЖЕЙ.....	406
<i>Дроздов А.Я.</i> ВЛИЯНИЕ АНГЛИЦИЗМОВ ИЗ ОБЛАСТИ ВИДЕОИГР НА СЛОВАРНЫЙ ЗАПАС СОВРЕМЕННЫХ ПОДРОСТКОВ.....	408
<i>Зюзина В.В.</i> ЛЕГЕНДАРНАЯ ЦАРЬ-ПУШКА АНДРЕЯ ЧОХОВА .....	411
<i>Королюк А.К., Шмидт Ф.Ф.</i> ИНТЕРАКТИВНАЯ МОДУЛЬНАЯ ИГРА «ЛЮБИМЫЙ СЕВЕРСК».....	414
<i>Мозгова Д.Е.</i> БЛИНЫ – КАК СЕМЕЙНАЯ ТРАДИЦИЯ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ КУЛЬТУРНЫЙ ФЕНОМЕН.....	419
<i>Паршакова Е., Максимовна З.</i> ТВОРИ ДОБРО.....	421
<i>Стариков С.</i> ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ....	423

<i>Тарасов И.</i> КИНЕТИЧЕСКИЕ СКУЛЬПТУРЫ.....	425
<i>Медведева В.Е.</i> ГИАЛУРОНОВАЯ КИСЛОТА – ПРЕКРАСНОЕ СПАСЕНИЕ КОЖИ, ГЛАЗ И СУСТАВОВ .....	427
<i>Азин А.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ НА ПРИМЕРЕ ГАЗИРОВКИ.....	430
<i>Бердников В.</i> ВЫВЕДЕНИЕ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ БРАЖНИКА ЛИПОВОГО .....	432
<i>Борисовская А.Е., Кошарнов М.А., Мишурова Ю.Д., Зудина Д.А., Ляшенко П.А.</i> ПРОЕКТ «СТОЛОВАЯ ДЛЯ ПТИЦ».....	434
<i>Волков А.А.</i> ПРИРОДНЫЕ СОРБЕНТЫ, ИХ СВОЙСТВА И СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	436
<i>Голубин Ф.Р.</i> РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОДНОКЛЕТОЧНОЙ ВОДОРОСЛИ <i>CHLORELLA</i> ДЛЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПИЩЕВЫХ РАСТЕНИЙ.....	438
<i>Дуляков Н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ГРИБОВ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ РЕАКЦИИ НА РАЗНЫЕ УРОВНИ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ.....	440
<i>Егорова М.А.</i> ШОКОЛАДНЫЕ ФАКТЫ.....	441
<i>Зариковский Л.Е.</i> САХАР В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ .....	443
<i>Камалов М., Качаев Д., Мухин И.</i> НАСКОЛЬКО СЪЕДОБЕН СНЕГ .....	445
<i>Лайком П.А.</i> ВТОРАЯ ЖИЗНЬ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ .....	453
<i>Марценко М.М.</i> ВЫВЕДЕНИЕ ЦЫПЛЯТ ПРИ ПОМОЩИ ИНКУБАТОРА .....	455
<i>Муравьева А.И.</i> «О СУП, ТЫ МОЙ КУМИР! НЕИЗВЕСТНОЕ ОБ ИЗВЕСТНОМ».....	457
<i>Потапов А.В.</i> ДАРИТЕ ЖЕНЩИНАМ ЯНТАРЬ!.....	458
<i>Редреева А.А.</i> ПЛАЧЬТЕ НА ЗДОРОВЬЕ.....	461
<i>Скрябина В.</i> ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ КАК СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ ДИАБЕТА .....	465
<i>Скударнов Г.Б.</i> СПАСАЕМ ПРИРОДУ: ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ.....	468
<i>Фрейдлин П.М.</i> НЕФТЬ – ЧЁРНОЕ ЗОЛОТО РОССИИ.....	471
<i>Хаметова К.Д.</i> КАК РАСТЕНИЯ РИСУЮТ? .....	473
<i>Хрипкина В.А.</i> ЖИВАЯ ПЛАСТМАССА: КАК СДЕЛАТЬ БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ ПЛАСТИК ИЗ МОЛОКА?.....	476

Научная сессия ТУСУР-2025  
XXX МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ  
И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ.  
Секция школьников «Открытия. Творчество. Проекты»  
Сборник докладов

Усл. печ. л. 28,6.  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение «Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники»  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40.  
Тел. (3822) 900-100.