

Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР



ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ
И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
«НАУЧНАЯ СЕССИЯ ТУСУР–2025»

г. Томск, 21–23 мая 2025 г.
(в трех частях)

ЧАСТЬ 3

г. Томск

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)»

Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР

**по материалам
международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР–2025»**

21–23 мая 2025 г., г. Томск

В трех частях

Часть 3

ТУСУР
В-Спектр
Томск, 2025

УДК 621.37/.39+681.518 (063)

ББК 32.84я431+32.988я431

С 23

С 23 Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР, Томск, 21–23 мая 2025 г.: в 3 ч. – Томск: ТУСУР (заказчик); В-Спектр (ИП В.М. Бочкарева, исполнитель), 2025. – Ч. 3. – 362 с.

ISBN 978-5-902958-38-3

ISBN 978-5-902958-39-0 (Ч. 1)

ISBN 978-5-902958-40-6 (Ч. 2)

ISBN 978-5-902958-41-3 (Ч. 3)

Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР включает избранные доклады по итогам международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Конференция посвящена различным аспектам разработки, исследования и практического применения радиотехнических, телевизионных и телекоммуникационных систем и устройств, сетей электро- и радиосвязи, вопросам проектирования и технологии радиоэлектронных средств, аудиовизуальной техники, бытовой радиоэлектронной аппаратуры, а также автоматизированных систем управления и проектирования. Рассматриваются проблемы электроники СВЧ- и акустооптоэлектроники, нанофотоники, физической, плазменной, квантовой, промышленной электроники, радиотехники, информационно-измерительных приборов и устройств, распределенных информационных технологий, вычислительного интеллекта, автоматизации технологических процессов, в частности, в системах управления и проектирования, информационной безопасности и защиты информации. Представлены статьи по экономике и менеджменту, антикризисному управлению, правовым проблемам современной России, автоматизации управления в технике и образовании, а также работы, касающиеся социокультурных проблем современности, экологии, мониторинга окружающей среды и безопасности жизнедеятельности.

УДК 621.37/.39+681.518 (063)

ББК 32.84я431+32.988я431

ISBN 978-5-902958-38-3

ISBN 978-5-902958-41-3 (Ч. 3)

© ТУСУР, 2025

Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР

по материалам

**Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР–2025», 21–23 мая 2025 г.**

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

- Рулевский В.М. – председатель Программного комитета, ректор ТУСУРа, д.т.н., проф.;
- Куксенко С.П. – заместитель председателя Программного комитета, директор департамента науки и инноваций, д.т.н., доцент;
- Афанасьева М.А., нач. отд. международного сотрудничества ТУСУРа;
- Афонасова М.А., зав. каф. менеджмента ТУСУРа, д.э.н., проф.;
- Бабур-Карателли Г.П., к.т.н., PhD (TU Delft), научный сотрудник лаборатории радиооптики каф. ТОР ТУСУРа;
- Беляев Б.А., зав. лаб. электродинамики и СВЧ-электроники Ин-та физики СО РАН, д.т.н., г. Красноярск (по согласованию);
- Ботаева Л.Б., руководитель направления по оказанию инжиниринговых услуг, АНО «Томский региональный инжиниринговый центр», к.т.н. (по согласованию);
- Васильковская Н.Б., доцент каф. экономики ТУСУРа, к.э.н.;
- Голиков А.М., доцент каф. РТС ТУСУРа, к.т.н., с.н.с.;
- Дмитриев В.М., проф. каф. КСУП ТУСУРа, д.т.н.;
- Еханин С.Г., проф. каф. КУДР ТУСУРа, д.ф.-м.н., доцент;
- Зариковская Н.В., доцент каф. АОИ ТУСУРа, к.ф.-м.н.;
- Зейниденов А.К., PhD, зав. каф. радиофизики НАО Карагандинский университет им. академика Е.А. Букетова, проф., г. Караганда (Казахстан) (по согласованию);
- Исакова А.И., доцент каф. АСУ ТУСУРа, к.т.н.;
- Карташев А.Г., проф. каф. РЭТЭМ ТУСУРа, д.б.н.;
- Катаев М.Ю., проф. каф. АСУ ТУСУРа, д.т.н.;
- Ким М.Ю., зав. каф. ИСР ТУСУРа, к.и.н., доцент;
- Костина М.А., доцент каф. УИ, к.т.н.;
- Костюченко Е.Ю., и.о. зав. каф. БИС ТУСУРа, к.т.н., доцент;
- Коцубинский В.П., зам. зав. каф. КСУП ТУСУРа, доцент каф. КСУП, к.т.н.;
- Красинский С.Л., декан ЮФ ТУСУРа, к.и.н.;
- Крозер В., проф., Университет Гёте, Франкфурт-на-Майне (Германия) (по согласованию);
- Куприянов Е.А., директор Центра по работе с талантливой молодежью ТУСУРа;

- Лукин В.П., зав. лаб. когерентной и адаптивной оптики ИОА СО РАН, д.ф.-м.н., проф., г. Томск (по согласованию);
- Малюк А.А., проф. отделения интеллектуальных кибернетических систем офиса образовательных программ, Институт интеллектуальных кибернетических систем НИЯУ МИФИ, к.т.н., проф., г. Москва (по согласованию);
- Малютин Н.Д., гл.н.с. НИИ Систем электрической связи, проф. каф. КУДР ТУСУРа, д.т.н.;
- Медовник А.В. – начальник научного управления, д.т.н., доцент;
- Мицель А.А., проф. каф. АСУ ТУСУРа, д.т.н.;
- Одинцов С.Д., гл.н.с., Институт пространственных исследований, ICE-CSIC, Барселона (Испания) (по согласованию);
- Озеркин Д.В., доцент каф. РЭТЭМ ТУСУРа, к.т.н.;
- Орлова В.В., зав. каф. ФиС ТУСУРа, д.соц.н., доцент;
- Оскирко В.О., технический директор ООО «Прикладная электроника», к.т.н. (по согласованию);
- Перин А.С., директор Передовой инженерной школы «Электронное приборостроение и системы связи» им. А.В. Кобзева, доцент каф. СВЧКР, к.т.н.;
- Покровская Е.М., зав. каф. ИЯ ТУСУРа, к.фил.н., доцент;
- Разинкин В.П., проф. каф. ТОР, декан факультета радиотехники и электроники Новосибирского государственного технического университета, д.т.н., г. Новосибирск (по согласованию);
- Рогожников Е.В., зав. каф. ТОР ТУСУРа, к.т.н., доцент;
- Ромашко Р.В., член-корреспондент РАН, директор ИАПУ ДВО РАН, д.ф.-м.н., проф., г. Владивосток (по согласованию);
- Семенов В.Д., проф. каф. ПрЭ ТУСУРа, к.т.н., с.н.с.;
- Семенов Э.В., проф. каф. РСС ТУСУРа, д.т.н., доцент;
- Сенченко П.В., доцент каф. АОИ, к.т.н.;
- Суровцев Р.С., доцент каф. ТУ ТУСУРа, д.т.н.;
- Титов В.С., зав. каф. вычислительной техники Юго-Западного государственного университета, д.т.н., проф., заслуженный деятель наук РФ, академик международной академии наук ВШ, г. Курск (по согласованию);
- Троян П.Е., проф. каф. ФЭ ТУСУРа, д.т.н.;
- Труханов А.В., академик-секретарь Отделения химии и наук о Земле Национальной академии наук Беларуси, д.ф.-м.н., проф., г. Минск (Республика Беларусь) (по согласованию);
- Туев В.И., зав. каф. РЭТЭМ ТУСУРа, д.т.н., проф.;
- Ходашинский И.А., проф. каф. КСУП ТУСУРа, д.т.н.;
- Цветкова Н.А., доцент Высшей школы проектной деятельности и инноваций в промышленности института машиностроения, материалов и транспорта Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, к.т.н., г. Санкт-Петербург (по согласованию);
- Чжан Е.А., зам. директора по информационной политике Института космических и информационных технологий (ИКИТ), ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», к.т.н. (по согласованию);
- Шелупанов А.А., президент ТУСУРа, директор ИСИБ, д.т.н., проф.
- Шелупанова П.А., зав. каф. ЭБ ТУСУРа, к.э.н., доцент;

- Шурыгин Ю.А., советник при ректорате по комплексным вопросам функционирования университета ТУСУРа, зав. каф. КСУП, д.т.н., проф.;
- Шумилин А.Г., академик-секретарь Отделения физики, математики и информатики Национальной академии наук Беларуси, д.э.н., проф., г. Минск (Республика Беларусь) (по согласованию);
- Щербаков С.С., академик-секретарь Отделения физико-технических наук Национальной академии наук Беларуси, д.ф.-м.н., проф., г. Минск (Республика Беларусь) (по согласованию).

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

- Медовник А.В. – председатель Организационного комитета, начальник научного управления, д.т.н., доцент;
- Алябьева А.Д., студентка каф. ЭП, председатель Студенческого научного сообщества «Система»;
- Бобер Ю.Н., специалист по учебно-методической работе ОАиД;
- Климов А.С., председатель Совета молодых ученых, с.н.с. лаборатории плазменной электроники каф. физики, д.т.н.;
- Коротина Т.Ю., зав. аспирантурой, ОАиД, к.т.н.;
- Михальченко Т.С., специалист по работе с молодежью ОПиРШ;
- Покровская Е.М., зав. каф. ИЯ, к.фил.н.;
- Юрченкова Е.А., вед. инженер ОАиД, к.х.н.;

СЕКЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ

Секция 1. Радиотехника и связь

Подсекция 1.1. Радиотехнические системы и распространение радиоволн. Председатель секции – Аникин Алексей Сергеевич, доцент каф. РТС, к.т.н.; зам. председателя – Мещеряков Александр Алексеевич, доцент каф. РТС, к.т.н.

Подсекция 1.2. Проектирование и эксплуатация радиоэлектронных средств. Председатель секции – Озёркин Денис Витальевич, доцент каф. РЭТЭМ, к.т.н., доцент; зам. председателя – Понамарев Дмитрий Евгеньевич, преподаватель каф. КИПР.

Подсекция 1.3. Радиотехника. Председатель секции – Семенов Эдуард Валерьевич, проф. каф. РСС, д.т.н., доцент; зам. председателя – Артищев Сергей Александрович, и.о. зав. каф. КУДР, к.т.н.

Подсекция 1.4. Интеллектуальные видеоинформационные технологии. Председатель секции – Курячий Михаил Иванович, проф. каф. ТУ, к.т.н., с.н.с.; зам. председателя – Каменский Андрей Викторович, доцент каф. ТУ, к.т.н.

Подсекция 1.5. Системы беспроводной связи и интернета вещей. Председатель секции – Рогожников Евгений Васильевич, зав. каф. ТОР, к.т.н., доцент; зам. председателя – Дмитриев Эдгар, старший преподаватель каф. ТОР.

Подсекция 1.6. Интеллектуальные системы проектирования технических устройств. Председатель секции – Шурыгин Юрий Алексеевич, советник при ректорате по комплексным вопросам функционирования университета, д.т.н., проф.; зам. председателя – Черкашин Михаил Владимирович, доцент каф. КСУП, к.т.н.

Секция 2. Электроника и приборостроение

Подсекция 2.1. Проектирование биомедицинских электронных и наноэлектронных средств. Председатель секции – Еханин Сергей Георгиевич, проф. каф. КУДР, д.ф.-м.н., доцент; зам. председателя – Славникова Марина Михайловна, доцент каф. КУДР.

Подсекция 2.2. Разработка контрольно-измерительной аппаратуры. Председатель секции – Бомбизов Александр Александрович, начальник СКБ «Смена», к.т.н.; зам. председателя – Тренкаль Евгений Игоревич, доцент каф. КУДР, к.т.н.

Подсекция 2.3. Физическая и плазменная электроника. Председатель секции – Троян Павел Ефимович, проф. каф. ФЭ, д.т.н.; зам. председателя – Смирнов Серафим Всеволодович, проф. каф. ФЭ, д.т.н.

Подсекция 2.4. Промышленная электроника. Председатель секции – Семенов Валерий Дмитриевич, проф. каф. ПрЭ, к.т.н., с.н.с.; зам. председателя – Михальченко Сергей Геннадьевич, зав. каф. ПрЭ, д.т.н.; Оскирко Владимир Олегович, технический директор ООО «Прикладная электроника», к.т.н.

Подсекция 2.5. Оптические информационные технологии, нанофотоника и оптоэлектроника. Председатель секции – Перин Антон Сергеевич, директор Передовой инженерной школы «Электронное приборостроение и системы связи» им. А.В. Кобзева, доцент каф. СВЧиКР, к.т.н.; зам. председателя – Долгирев Виктор, ассистент каф. СВЧиКР, инженер ЛФИС Передовой инженерной школы «Электронное приборостроение и системы связи» им. А.В. Кобзева.

Подсекция 2.6. Электромагнитная совместимость. Председатель секции – Суровцев Роман Сергеевич, доцент каф. ТУ, д.т.н.; зам. председателя – Белоусов Антон Олегович, доцент каф. ТУ, к.т.н.

Подсекция 2.7. Светодиоды и светотехнические устройства. Председатель секции – Туев Василий Иванович, зав. каф. РЭТЭМ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Солдаткин Василий Сергеевич, доцент каф. РЭТЭМ, к.т.н.

Подсекция 2.8. Робототехника. Председатель секции – Коцубинский Владислав Петрович, доцент каф. КСУП, к.т.н.; зам. председателя – Шандаров Евгений Станиславович, старший преподаватель каф. ЭП.

Секция 3. Информационные технологии и системы

Подсекция 3.1. Интегрированные информационно-управляющие системы. Председатель секции – Катаев Михаил Юрьевич, проф. каф. АСУ, д.т.н.; зам. председателя – Суханов Александр Яковлевич, доцент каф. АСУ, к.т.н.

Подсекция 3.2. Распределённые информационные технологии и системы. Председатель секции – Сенченко Павел Васильевич, доцент каф. АОИ, к.т.н.; зам. председателя – Сидоров Анатолий Анатольевич, зав. каф. АОИ, к.э.н., доцент.

Подсекция 3.3. Автоматизация управления в технике и образовании. Председатель секции – Дмитриев Вячеслав Михайлович, проф. каф. КСУП, д.т.н.; зам. председателя – Ганджа Тарас Викторович, проф. каф. КСУП, д.т.н., доцент.

Подсекция 3.4. Вычислительный интеллект. Председатель секции – Ходашинский Илья Александрович, проф. каф. КСУП, д.т.н.; зам. председателя – Сарин Константин Сергеевич, доцент каф. КСУП, к.т.н.

Подсекция 3.5. Молодежные инновационные научные и научно-технические проекты. Председатель секции – Костина Мария Алексеевна, доцент каф. УИ, к.т.н.; зам. председателя – Нариманова Гуфана Нурлабековна, зав. каф. УИ, декан ФИТ, и.о. проректора по УРИМД, к.ф.-м.н., доцент.

Подсекция 3.6. Инструментальные средства автоматизации проектирования, управления и обработки данных. Председатель секции – Хабибулина Надежда Юрьевна, доцент каф. КСУП, к.т.н.; зам. председателя – Потапова Евгения Андреевна, ст. преподаватель каф. КСУП.

Секция 4. Информационная безопасность

Подсекция 4.1. Методы и системы защиты информации. Информационная безопасность. Председатель секции – Шелупанов Александр Александрович, президент ТУСУРа, директор ИСИБ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Новохрёстов Алексей Константинович, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.

Подсекция 4.2. Цифровые системы радиосвязи и средства их защиты. Председатель секции – Голиков Александр Михайлович, доцент каф. РТС, к.т.н., с.н.с.; зам. председателя – Громов Вячеслав Александрович, доцент каф. РТС, к.т.н.

Подсекция 4.3. Экономическая безопасность. Председатель секции – Шелупанова Полина Александровна, зав. каф. ЭБ, к.э.н., доцент; зам. председателя – Колтайс Андрей Станиславович, преподаватель каф. ЭБ.

Подсекция 4.4. Искусственный интеллект и его приложения. Председатель секции – Костюченко Евгений Юрьевич, и.о. зав. каф. БИС, к.т.н., доцент; зам. председателя – Новохрестова Дарья Игоревна, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.

Секция 5. Экономика, управление, социальные и правовые проблемы современности

Подсекция 5.1. Моделирование в экономике. Председатель секции – Мицель Артур Александрович, проф. каф. АСУ, д.т.н.; зам. председателя – Грибанова Екатерина Борисовна, проф. каф. АСУ, д.т.н.

Подсекция 5.2. Информационные системы в экономике. Председатель секции – Исакова Анна Ивановна, доцент каф. АСУ, к.т.н.; зам. председателя – Григорьева Марина Викторовна, доцент каф. АСУ, к.т.н.

Подсекция 5.3. Реализация современных экономических подходов в финансовой и инвестиционной сферах. Председатель секции – Васильковская Наталья Борисовна, доцент каф. экономики, к.э.н.; зам. председателя – Цибульников Валерия Юрьевна, зав. каф. экономики, к.э.н., доцент.

Подсекция 5.4. Проектный менеджмент и его использование в цифровой экономике. Председатель секции – Афонасова Маргарита Алексеевна, зав. каф. менеджмента, д.э.н., проф.; зам. председателя – Богомолова Алена Владимировна, доцент каф. менеджмента, декан ЭФ, к.э.н.

Подсекция 5.5. Современные социокультурные технологии в организации работы с молодежью. Председатель секции – Орлова Вера Вениаминовна, зав. каф. ФиС, д.соц.н., доцент; зам. председателя – Шевченко Лариса Владимировна, доцент каф. ФиС, к.филос.н.

Подсекция 5.6. Актуальные проблемы социальных коммуникаций в современном обществе. Председатель секции – Ким Максим Юрьевич, зав. каф. ИСР, к.ист.н., доцент; зам. председателя – Куренков Артем Валериевич, доцент каф. ИСР, к.ист.н.

Подсекция 5.7. Актуальные вопросы частного права в условиях цифровой трансформации. Председатель секции – Мельникова Валентина Григорьевна, доцент, зав. каф. ИГПиПОИД, к.ю.н.; зам. председателя – Часовских Кристина Викторовна, ст. преподаватель каф. ИГПиПОИД.

Подсекция 5.8. Современные тенденции развития российского права. Председатель секции – Ахмедшин Рамиль Линарович, проф. каф. ГПДиПД, д.ю.н.; зам. председателя – Алексеева Татьяна Александровна, доцент каф. ГПДиПД, к.ю.н.

Секция 6 Экология и мониторинг окружающей среды.

Безопасность жизнедеятельности. Председатель секции – Карташев Александр Георгиевич, проф. каф. РЭТЭМ, д.б.н.; зам. председателя – Денисова Татьяна Владимировна, доцент каф. РЭТЭМ, к.б.н.

Секция 7. Открытия. Творчество. Проекты. (Секция для школьников). Председатель секции – Куприянов Евгений Александрович, директор Центра по работе с талантливой молодежью ТУСУРа; зам. председателя – Михальченко Татьяна Сергеевна, специалист по работе с молодежью ОПиРШ УНН.

Секция 8. Postgraduate and Master Students' Research in Electronics and Control Systems. Председатель секции – Покровская Елена Михайловна, зав. каф. ИЯ, доцент, к.филос.н.; зам. председателя – Шпит Елена Ирисметовна, ст. преподаватель каф. ИЯ; Соболевская Ольга Владимировна, ст. преподаватель каф. ИЯ; Таванова Эльвира Борисовна, ст. преподаватель каф. ИЯ.

Адрес оргкомитета:

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 40,

ФГБОУ ВО «ТУСУР»

Научное управление (НУ), к. 205. Тел.: 8-(382-2) 701-524

1 часть – 1-я секция (подсекции 1.1 – 1.6); 2-я секция (подсекции 2.1 – 2.5).

2 часть – 2-я секция (подсекции 2.6 – 2.8); 3-я секция (подсекции 3.2 – 3.6); 6-я секция; 8-я секция.

3 часть – 4-я секция (подсекции 4.1 – 4.4); 5 секция (подсекция 5.1 – 5.8).

7 секция – для школьников издается отдельным сборником.

Генеральные спонсоры

АО «НИИПП»



Томское региональное отделение
ООО «Союз машиностроителей России»



АО «НПФ «Микран»



ООО НПК «ТЕСАРТ»



АО «ИнфоТеКС»



ООО «Научные приборы и системы»



Спонсор

ООО «500M TEX.»



Генеральный спонсор конференции – АО «НИИПП»



АО «НИИПП»
niipp@niipp.ru
www.niipp.ru

634034, г. Томск,
ул. Красноармейская, 99а
Т.: +7 (382-2) 28-82-88,
28-84-83

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов» (АО «НИИПП») – одно из ведущих предприятий Госкорпорации «Ростех», флагман в области разработки и создания СВЧ-изделий и оптоэлектронных приборов ИК- и видимого диапазонов. Общество является одним из ведущих предприятий российской электронной промышленности, специализирующихся на разработке и выпуске полупроводниковых приборов в области СВЧ- и оптоэлектроники. По нескольким позициям ассортимента предприятие выпускает продукцию, не имеющую аналогов на отечественном рынке. Текущая деятельность АО «НИИПП» направлена на то, чтобы значительно повысить конкурентоспособность и технологический уровень, которые позволят поднять уровень производительности труда и занять устойчивые позиции на внутреннем и мировом рынках радиоэлектроники. В институте налажен полный цикл от разработки до выпуска готовых изделий.

Предприятие производит продукцию для ВПК и радиоэлектронную продукцию гражданского назначения (СВЧ-ЭКБ, светотехнику, медицинские приборы, промышленную электронику).

НИИПП основан в Томске в 1964 г. для разработки СВЧ- и оптоэлектронных изделий на основе полупроводниковых соединений АЗВ5. Исследование нового материала – арсенида галлия – предопределило вектор развития предприятия на последующие 60 лет.

В 1967 г. на базе института заработал завод по серийному выпуску полупроводниковых приборов. Начинаящий как научный институт, НИИПП и сегодня работает с ведущими вузами Томска: Томским государственным университетом систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Томским политехническим университетом (ТПУ), Томским государственным университетом (ТГУ), Сибирским государственным медицинским университетом (СибГМУ). В 2022 г. у АО «НИИПП» появилась вторая площадка по производству металлокерамических изделий, которая расположена в Великом Новгороде.

АО «НИИПП» входит в состав Союза машиностроителей России, являясь опорным предприятием объединения в регионе.

С октября 2020 г. генеральный директор АО «НИИПП» Е.А. Монастырев возглавляет Томское региональное отделение «СоюзМаш России».

Научно-производственный потенциал АО «НИИПП»: 4 доктора наук, 5 аспирантов, 24 кандидата технических наук, 462 конструктора и технолога.

СВЧ-электроника – одно из главных направлений разработок на предприятии – это создание СВЧ-полупроводниковых приборов, таких как генераторные (диоды Ганна), смесительные, детекторные, настроенные диоды с барьером Шоттки и монолитные интегральные схемы. На предприятии разработаны настроенные корпусные и бескорпусные диоды дм-, см- и мм-диапазонов длин волн, кремниевые и арсенидогаллиевые варикапы и варикапные матрицы, предназначенные для применения в частотно-избирательных схемах дм-, м-, декаметрового и гектометрового диапазонов длин волн. Смесительно-детекторные диоды для ГИС мм- и субмиллиметрового диапазонов типа с балочными выводами стали основой для последующего создания широкого спектра монолитных интегральных схем (МИС) мм-диапазона.

Оптоэлектроника. Параллельно с СВЧ-электроникой в НИИПП развивалось направление оптоэлектроники – от создания первых ИК-диодов на арсениде галлия (базовая технология которых послужила основой для создания высокоскоростного светодиода и серии мощных излучающих ИК-диодов) до оптоэлектронных приборов. Оптоэлектронные приборы производства НИИПП нашли широкое применение в аппаратуре космического назначения, в системах атмосферной оптической связи, активно-импульсных приборах ночного видения, для управления движением объектов. Аппараты, в которых применялись изделия оптоэлектроники НИИПП, побывали в космосе.

Продукция гражданского назначения составляет около 30% от объемов производства и активно развивается в АО «НИИПП».

Лидирующее направление – **производство светотехнической продукции** (светодиодные светильники и лампы, более 100 наименований, более 25 патентов и авторских свидетельств в области разработки и конструирования светотехники). АО «НИИПП» предлагает энергоэффективную высококачественную светотехническую продукцию для освещения широкого спектра объектов. Светильники собраны на основе отечественной компонентной базы со степенью локализации в НИИПП, имеют все необходимые разрешительные сертификаты, лицензии и соответствия.

В 2022 г. АО «НИИПП» представило уникальный для российского рынка продукт – **зондовые станции** собственного производства,

предназначенные для измерений в области СВЧ-электроники. В 2022–2023 гг. выполнены поставки ручных зондовых станций Omega Air-150 СОАХ на ведущие российские предприятия радиоэлектронной промышленности, в измерительные центры и научные лаборатории; заключены контракты на поставку полуавтоматических зондовых станций Terra-200 СОАХ; предприятие готово также выполнять поставки программно-аппаратных комплексов (ПАК) для измерения параметров монолитных интегральных схем на неразделенных полупроводниковых пластинах. Полностью российское решение задачи импортозамещения в условиях санкций, при этом более эффективное по соотношению цена/качество по сравнению с любыми импортными аналогами.

Зарядные устройства для аккумуляторов «Кедр-Авто» производства АО «НИИПП» занимают первые места в рейтингах и конкурсах регионального и федерального уровня (в 2023 г. – «Автокомпонент года», «Лучшие товары Томской области»).

*Генеральный директор АО «НИИПП» –
Монастырев Евгений Александрович*

Генеральный спонсор конференции – АО «НПФ «МИКРАН»



АО «НПФ «Микран»
634041 г. Томск,
пр-т Кирова, д. 51д

Т.: +7 (382-2) 90-00-29
Ф.: +7 (382-2) 42-36-15
www.micran.ru

АО «НПФ «Микран» – ведущий производитель радиоэлектроники России, успешно конкурирующий с зарубежными компаниями. В 1991 г. Виктор Яковлевич Гюнтер с командой из семи человек создал предприятие на базе научной лаборатории Томского института автоматизированных систем управления и радиоэлектроники (сейчас ТУСУР).

Основные направления деятельности сегодня – производство телекоммуникационного оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры и аксессуаров СВЧ-тракта, сверхвысокочастотной электроники и модулей, радаров для навигации и обеспечения безопасности, мобильные комплексы связи, комплексные решения в области связи и автоматизации.

Множество наших разработок являются уникальными: начиная от электронной компонентной базы СВЧ и заканчивая серийными изделиями и комплексными решениями. «Микран» активно внедряет инновационные разработки, контролирует процесс создания технологии и отслеживает качество выпускаемой продукции.

В 2020 г. под эгидой Минпромторга «Микран» был включен в перечень системообразующих организаций Российской Федерации в числе предприятий радиоэлектронной отрасли.

Практически с самого начала своей деятельности «Микран» активно взаимодействует с томскими университетами. В 2012 г. была учреждена стипендия имени основателя «Микрана» Виктора Яковлевича Гюнтера. На стипендию могут претендовать студенты технических направлений ТУСУРа, ТПУ и ТГУ, которые имеют достижения в учебной, научной, спортивной и общественной деятельности.

Кроме того, с 2019 г. в компании успешно реализуется проект стажировки для студентов и молодых специалистов технических специальностей MICRANstart. Участники стажировки получают возможность работать над реальными проектами компании под руководством опытных наставников, а лучших из них «Микран» приглашает стать частью своей дружной команды.

*Генеральный директор АО «НПФ «Микран» –
Парамонова Вера Юрьевна*

Генеральный спонсор конференции – ООО НПК «ТЕСАРТ»



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
ТЕСАРТ

ООО НПК «ТЕСАРТ» Т./ф.: +7 (382-2)
634015, г. Томск, 90-05-30
ул. Циолковского, Эл. почта:
д. 19, каб. 318 office@tes-art.ru
www.tesart.ru

Научно-производственная компания «ТЕСАРТ» – высокотехнологичный бизнес полного цикла в области комплексных радиоизмерительных систем. Общество существует на рынке с 07 мая 2015 г. благодаря коллаборации инженеров, исследователей, конструкторов и технологов Томского научного центра.

Все технические решения компании основаны на инновационном подходе в области микроволновых измерений, электромехатронных систем, телекоммуникаций и радаров.

Основная продукция компании:

1. Опорно-поворотные устройства и прецизионные позиционеры.
2. Радиопоглощающий материал.
3. Безэховые экранированные камеры.
4. Автоматизированные измерительно-вычислительные комплексы.
5. СВЧ-электроника.

За 10 лет существования компании реализовано более 50 крупных проектов, основу которых составляет испытательное оборудование собственного отечественного производства. Благодаря квалифицированным сотрудникам, которых в 2025 г. насчитывается 120 человек, компания непрерывно модернизирует производственную базу и стремится расширить свои возможности. Поэтому нас выбирают такие заказчики, как Госкорпорации «Роскосмос» и «Ростех», АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», АО Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», ООО «Бюро 1440» и др.

Мы чутко подходим к каждому проекту и заботимся о качестве наших продуктов на всех стадиях жизненного цикла, включая техническое сопровождение в процессе эксплуатации. Нам важно, чтобы наше испытательное оборудование полностью соответствовало запросам, решало основные задачи, при этом улучшало качество и скорость работы заказчиков.

С самого старта своей деятельности НПК «ТЕСАРТ» активно развивает связи с ведущими университетами Томска и страны в области прикладных научных исследований по тематике, соответствующей

щей профилю компании. В нашей компании успешно реализуется программа стажировки для студентов и молодых специалистов технических специальностей. Участники стажировки получают возможность работать над реальными проектами компании под руководством опытных наставников и впоследствии стать частью нашей дружной команды.

*Директор ООО НПК «ТЕСАРТ» –
Семкин Артем Олегович*

Генеральный спонсор конференции – АО «ИнфоТеКС»



АО «ИнфоТеКС»

127083, Москва,

ул. Отрадная, 2Б, стр. 1

Т.: +7 (495) 737-61-92,

8 (800) 250-0-260

www.infotecs.ru

АО «ИнфоТеКС» является ведущим разработчиком, а также производителем высокотехнологичных программных и программно-аппаратных средств и систем защиты информации. Входит в ТОП-10 крупнейших российских компаний в сфере информационной безопасности. Будучи лидером, ИнфоТеКС активно развивает партнёрскую сеть, в которую на данный момент входит свыше 400 компаний. В штате трудоустроено более 1 700 сотрудников, а офисы открыты в 13 городах России.

Главный продукт компании – бренд ViPNet. В этой торговой марке более 50 различных продуктов (программных и программно-аппаратных комплексов), каждый из которых может содержать в себе несколько функциональных модулей. Они по праву признаны самым масштабируемым и гибким решением для построения защищённых сетей, которое соответствует всем требованиям законодательства РФ. ViPNet широко известен среди большинства отраслевых специалистов, ведь с его помощью защищено уже более 10 млн рабочих станций. Например, все элементы системы продажи билетов в ОАО «Российские железные дороги» и Портал государственных услуг РФ.

Помимо этого, АО «ИнфоТеКС» плодотворно взаимодействует с регуляторами, профильными комитетами Росстандарта и профессиональным сообществом по вопросам стандартизации в сфере защиты информации. Эксперты компании принимали участие в разработке нового стандарта ГОСТ Р 34.11–2012 (Стрибог) и криптографического протокола CRISP. А специалисты являются членами таких профильных общественных организаций и ассоциаций, как АРПП «Отечественный Софт», «Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий», «Ассоциация документальной электросвязи», «Ассоциация защиты информации» и «Ассоциация ЕВРААС».

Важным направлением для компании является партнерство и сотрудничество с образовательными учреждениями, поддержка научных разработок и исследовательских проектов, а также обучение и продвижение молодых специалистов. Поэтому уже более 12 лет «ИнфоТеКС» активно работает над развитием кадрового потенциала в ИТ- и ИБ-отраслях и реализует специальный проект «ИнфоТеКС Акаде-

мия». В рамках партнерской программы «ИнфоТеКС Академия» организует площадки по обмену опытом, взаимодействует с вузами, колледжами страны, организует стажировки для студентов, проводит грантовую и экспертную поддержку разработок в области информационной безопасности, интегрирует в учебный процесс экспертизу штатных специалистов ГК «ИнфоТеКС».

«ИнфоТеКС Академия» сотрудничает и заинтересована в сотрудничестве с:

1. Образовательными учреждениями различного уровня подготовки – школы, колледжи и вузы, желающими сотрудничать с отраслевым партнером по направлению образовательной, научной деятельности, проведения совместных мероприятий.

2. Партнёрами компании, которые нуждаются в квалифицированных специалистах.

3. Учредителями и регуляторами различных программ и проектов федерального и регионального уровня в области науки и образования.

4. Обучающимися и недавними выпускниками вузов, которые хотят получить опыт работы в крупной компании или повысить уровень своих знаний, а также принять участие в различных мероприятиях соревновательного плана.

*Генеральный директор АО «ИнфоТеКС» –
Чапчаев Андрей Анатольевич*

Генеральный спонсор конференции – Группа компаний «НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»



Группа компаний	Т.: (383-3) 30-82-95
«Научное оборудование»	Эл. почта:
630090, г. Новосибирск,	sales@spegroup.ru
ул. Николаева, 11/5	www.spegroup.ru

Группа компаний «Научное оборудование» более 25 лет существует на рынке высокотехнологичного оборудования и занимается разработкой собственных уникальных технологических решений и производством оборудования для их реализации.

Сегодня «Научное оборудование» представляет целую группу компаний, в которую входят торговые организации, специализирующиеся на поставке отдельных направлений оборудования, научно-производственное предприятие, занимающееся созданием радиоизмерительных комплексов, исследовательские команды, занятые разработкой наукоемких решений для приборостроительной, химической и биологической отраслей.

Большое внимание мы уделяем организации совместной работы с научными коллективами и промышленными предприятиями электронной и космической отраслей для решения широкого круга задач наших российских и иностранных партнеров. Сотрудничаем с научными организациями СО РАН, УРО РАН, ДВО РАН, промышленными предприятиями, технологическими компаниями, учебными заведениями высшего образования.

Выстраиваем партнерские отношения с представителями многих отраслей экономики, предлагаем комплексный подход к решению задач заказчика. Выступаем отраслевым интегратором и прорабатываем комплексно любые сложные задачи.

Среди реализованных проектов компании – оснащение учебных аудиторий в Региональном центре выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи «Алтайр»; Физико-математической школе им. А.М. Лаврентьева при НГУ, разработки в области радиоизмерения и СВЧ, микроэлектроники, вакуумного, рентгеновского, испытательного и технологического оборудования, системы видеорегистрации, микроскопии, оптики и т.д.

В своей деятельности мы считаем важным следить за юридической чистотой и безопасностью, объективностью и достоверностью, открытостью и компетентностью.

Наши заказчики получают оборудование, оформленное с соблюдением всех необходимых формальностей. Мы предоставляем партнерам полную и достоверную информацию по всем интересующим вопросам и работаем на эффективный результат.

В нашем арсенале более 1 050 брендов и более 7 750 реализованных контрактов за три года. За каждым нашим проектом стоит большая команда высококвалифицированных технических специалистов в самых разнообразных отраслях науки и техники.

Нам доверяют такие заказчики, как «Росатом» и «Роскосмос», инновационный центр «Сколково», УК «Биотехнопарк Кольцово», филиал ПАО «Компания Сухой», НАЗ им. В.П. Чкалова, СибГУ им. М.Ф. Решетнева и др.

Надеемся на долгосрочное сотрудничество, будем рады новым партнерам и заказчикам.

*Директор ООО «Научные приборы и системы» –
Гордеев Владимир Дмитриевич*

Спонсор конференции – «50ohm Technologies»

50ohm Technologies

 634045, г. Томск

 info@50ohm.tech

 50ohm.tech.ru

 +7-923-

408-04-08

 fiftyohm

 fiftyohm

«50ohm Technologies» – российская компания из г. Томска. Ее специализация – разработка программного обеспечения для автоматизации измерений, моделирования электронных компонентов и проектирования высокочастотных и сверхвысокочастотных радиоэлектронных устройств. 50ohm Technologies с 2016 г. успешно помогает предприятиям и инженерам ускорять разработку новых устройств. Миссия компании – помочь специалистам по СВЧ-электронике сосредоточиться на сложных и творческих задачах за счет использования удобных интеллектуальных инструментов, ускоряющих решение технических задач.

Основные направления деятельности 50ohm Technologies:

- **Автоматизация проектирования СВЧ-устройств.** Компания разрабатывает «умные» программные инструменты для проектирования СВЧ-интегральных схем. С помощью методов искусственного интеллекта такие программы автоматически генерируют варианты схем и топологий (например, усилителей, аттенуаторов, фазовращателей) на основе заданных требований и элементной базы. Инженер получает сразу несколько готовых проектов и выбирает оптимальный, что значительно ускоряет самый сложный этап разработки и избавляет от рутинных операций.

- **Моделирование электронных компонентов.** «50ohm Technologies» обладает большим опытом в создании точных моделей пассивных и активных компонентов, для полупроводниковых соединений группы $A^{III}B^V$. Компания поставляет эти модели в формате комплекта средств проектирования (PDK) для популярных САПР. Автоматизация расчётов и применение собственных методик экстракции позволяют значительно сократить затраты времени и средств при разработке новых изделий.

- **Автоматизация измерений и испытаний.** «50ohm Technologies» создаёт программно-аппаратные комплексы для автоматизированного тестирования радиоэлектронных устройств на базе оборудования заказчика. Готовые сценарии измерений для типовых компо-

ментов и приборов позволяют значительно сократить время испытаний и снизить вероятность ошибок. Внедрение таких решений повышает эффективность работы измерительной лаборатории предприятия без необходимости приобретения дорогостоящих сторонних систем.

Опираясь на передовые технологии и экспертизу команды, «50ohm Technologies» обеспечивает своим партнерам ускорение цикла разработки и улучшение качества результатов. Решения компании уже помогли ряду предприятий сократить сроки вывода продуктов на рынок и оптимизировать издержки. «50ohm Technologies» поддерживает научно-техническую конференцию и развитие профессионального сообщества. Компания открыта к сотрудничеству и нацелена и дальше оставаться надёжным партнёром для организаций радиоэлектронной отрасли.

*Директор «50ohm Technologies» –
Калентьев Алексей Анатольевич*



Секция 4

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

(стр. 25 – 197)

Секция 5

ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

(стр. 198 – 351)

Секция 4

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ПОДСЕКЦИЯ 4.1

МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

*Председатель – Шелупанов А.А., президент ТУСУРА,
директор ИСИБ, д.т.н., проф.;*
*зам. председателя – Новохрѣстов А.К., доцент
каф. КИБЭВС, к.т.н.*

УДК 004.056.5

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ПОИСКА УЯЗВИМОСТЕЙ В ИСХОДНОМ КОДЕ

Э.Э. Белозерцев, аспирант каф. КИБЭВС;

С.С. Харченко, доцент каф. БИС, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, bee@fb.tusur.ru

Представлен анализ использования инструментов автоматического сканирования исходного кода на языке JavaScript для выявления уязвимостей. В качестве исследуемых утилит были выбраны Nogusec и Bearer CLI. Собрано и проанализировано 5,3 ГБ исходного кода. Результаты сканирования выявили 2 139 уязвимостей с помощью Nogusec и 2 413 уязвимостей с помощью Bearer CLI. Статистический анализ данных показал, что Nogusec более эффективен в выявлении серьезных уязвимостей, в то время как Bearer CLI лучше справляется с выявлением уязвимостей среднего и низкого уровня риска. Сделаны выводы о целесообразности использования данных инструментов для повышения безопасности программного обеспечения.

Ключевые слова: анализ безопасности кода, автоматическое сканирование, уязвимости, Nogusec, Bearer CLI, статический анализ кода, JavaScript, CWE.

Современное состояние информационной безопасности характеризуется постоянным увеличением числа уязвимостей в программном обеспечении. Причиной этого является постоянное увеличение кодовой базы и рост сложности систем, особенно с учетом появления генеративных нейросетей, таких как GitHub Copilot, TabNine, chatGPT и др., получивших широкое распространение.

Для снижения рисков и повышения безопасности информационных систем необходимо использование эффективных инструментов, и для выявления уязвимостей и ошибок программирования в исходном коде используются утилиты для автоматического сканирования. Из списка OWASP [1] отобраны два инструмента: Nogusec и Bearer CLI, так как они поддерживают анализ кода на языке JavaScript, не имеют ограничений и зависимостей, так как распространяются в виде исполняемых файлов, а также являются бесплатными.

Для анализа собрано 188 проектов, являющихся приложениями преимущественно на языке JavaScript, с платформы GitHub. Общий размер кода всех клонированных репозиторий составляет 5,3 гигабайта.

На диаграмме показано разделение всех обнаруженных уязвимостей по группам CWE (рис. 1) [2].

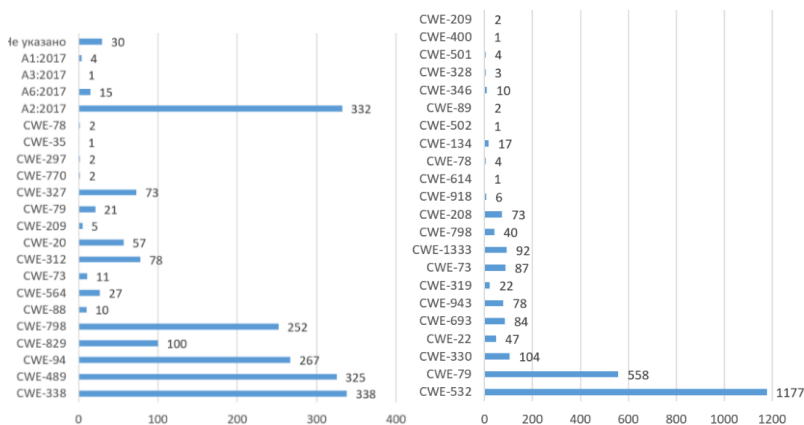


Рис. 1. Количество найденных уязвимостей по группам (слева – Nogusec, справа – Bearer CLI)

Суммарно с помощью инструмента Nogusec было найдено 2 139 уязвимостей, из которых 607 – критические (28,4%), 1 341 – высокой степени риска (62,7%), 147 – средней степени риска (6,9%) и 44 – низкой степени риска (2%).

С помощью инструмента Bearer CLI было выявлено 2 413 уязвимостей, из которых 147 – критические (6,1%), 716 – высокой степени риска (29,7%), 270 – средней степени риска (11,2) и 1 280 – низкой степени риска (53%).

Среди выявленных уязвимостей Nogusec большинство имеют высокий (62,7%) и критический уровень риска (28,4%). С помощью Bearer CLI суммарно было найдено на 274 уязвимости больше. Однако Bearer CLI обнаружил большое количество уязвимостей с низким уровнем риска, абсолютное большинство из которых принадлежит к группе «Insertion of Sensitive Information into Log File» (48,8%). Эти уязвимости являются скорее рекомендациями по улучшению кода, чем серьезными угрозами безопасности.

Для определения статистической значимости результатов и проверки гипотезы об отсутствии отличий в эффективности двух инструментов использован критерий Уилкоксона [3].

В качестве нулевой гипотезы принимается утверждение об отсутствии различий в эффективности инструментов.

В качестве альтернативной гипотезы принимается утверждение о преобладании эффективности инструмента Nogusec над эффективностью инструмента Bearer CLI.

Для суммарного количества найденных уязвимостей в 188 репозиториях получены следующие результаты:

- значение критерия Уилкоксона: 5193,5.
- p -значение: 0,077.
- z -значение: –1,767.

Величина « p -value» показывает вероятность того, что наблюдаемые или более экстремальные различия между двумя наборами данных возникли бы, если бы на самом деле не было никакой разницы между инструментами. В данном случае вероятность того, что наблюдаемые различия являются случайными, – 7,69%.

Значение превышает стандартный уровень значимости в 5%, поэтому нулевая гипотеза не отвергается.

В случае вычисления значений с учетом степени риска уязвимостей значение « p -value» становится намного ниже заданного уровня значимости, а значения критерия имеют разные знаки для групп уязвимостей (таблица).

Полученные статистические показатели (с разделением по степени риска)

Значение показателя	Степень риска найденных уязвимостей			
	Критическая	Высокая	Средняя	Низкая
Критерий (W)	827,0	1 764	–1 206,5	–84,5
p -value	$7,582 \times 10^{-5}$	$1,2682 \times 10^{-9}$	0,0003	0
z -score	3,9244	6,0446	–3,6311	–9,9344

Полученные результаты можно интерпретировать следующим образом:

- инструмент Noguses более эффективен в обнаружении критических и высокорискованных уязвимостей в сравнении с Beager CLI. Это подтверждается статистически значимыми различиями в количестве обнаруженных уязвимостей критического и высокого уровня риска;
- для обнаружения уязвимостей среднего и низкого уровней риска большую эффективность демонстрирует Beager CLI;
- низкий уровень статистической значимости (при заданном уровне значимости 5%) для случая, когда уязвимости разных степеней риска рассматриваются в совокупности, обусловлен специализацией инструментов.

При выборе инструмента для сканирования кода необходимо учитывать специфические потребности проекта. Для выявления критических уязвимостей рекомендуется использовать Noguses, тогда как для обнаружения и устранения менее опасных, но многочисленных уязвимостей, полезных для улучшения общей безопасности, более эффективен Beager CLI.

ЛИТЕРАТУРА

1. Source Code Analysis Tools [Электронный ресурс]: сайт открытого проекта обеспечения безопасности веб-приложений OWASP. – Режим доступа: owasp.org/www-community/Source_Code_Analysis_Tools, свободный (дата обращения: 19.03.2025).
2. Common Weakness Enumeration [Электронный ресурс]. – Режим доступа: cwe.mitre.org, свободный (дата обращения: 19.03.2025).
3. Graham Hole. Nonparametric tests with large sample sizes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: users.sussex.ac.uk/~grahamh/RM1web/Wilcoxon%20Large%20N%202009, свободный (дата обращения: 19.03.2025).

УДК 621.373.826

ПОДСИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++

К.И. Чуков, студент; В.А. Фаерман, ст. преп. каф. КИБЭВС

г. Томск, ТУСУР, fva@fb.tusur.ru

Разработана подсистема моделирования лазерных импульсов, реализованная на языке C++ с использованием фреймворка Qt. Система применяет дискретно-событийный подход для моделирования спектральных и временных характеристик импульсов с возможностью задания параметров.

Ключевые слова: КРК, лазерный импульс, C++, Qt.

Для обеспечения безопасной связи в эпоху квантовых вычислений в недавнем прошлом были разработаны и в настоящее время начинают внедряться системы квантового распределения ключей (КРК). Эти системы опираются на положения квантовой физики для передачи квантовых состояний от одного участника информационного обмена к другому. Известной проблемой массового внедрения систем КРК являются ограничения на скорость выработки распределенного ключа и максимальную протяженность квантового канала [1]. Дальнейшее удлинение оптоволоконной линии приводит к увеличению доли потерянных в ней однофотонных импульсов и негативно сказывается на темпе распределения ключевой информации. Помимо затухания, импульсы подвержены временному уширению, обусловленному хроматической дисперсией [2, 3], которое ограничивает возможность увеличения темпа передачи за счёт увеличения частоты генерации импульсов, поскольку их взаимное наложение на приёмнике приводит к увеличению вероятности битовых ошибок.

Цель настоящей работы состоит в построении подсистемы моделирования лазерных импульсов, которая в последующем будет использована для оценки влияния физических параметров лазера, фотоприёмников и оптического волокна на скорость распределения непросеянного ключа.

Ранее нами была реализована динамическая модель в среде MatLab Simulink, описывающая слабые оптические импульсы как функцию времени. Однако дальнейшая работа показала, что, несмотря на высокую детализацию моделируемого процесса, она оказалась непрактичной, а её применение затруднительным ввиду высоких вычислительных затрат и ограниченного диапазона допустимых параметров волокна, связанных с особенностями восстановления временной функции сигнала на приёмнике.

Учитывая полученный опыт, была поставлена задача создания дискретно-событийной модели средствами языка программирования C++ и фреймворка Qt. Выбор был обусловлен тем, что C++ эффективен в достижении высокой производительности за счёт эффективного управления памятью и многопоточности, а Qt обладает широким спектром инструментов для реализации средств визуализации данных и графического пользовательского интерфейса.

В качестве базовой модели импульса выбран гауссиан. Для его приближенного описания внутри модели используется вектор из нескольких спектральных отсчётов, с каждым из которых связана величина запаздывания. При необходимости переход от частотной формы представления к временной осуществляется аналитически на основе

свойств гауссиана или же непосредственно суммированием гармонических компонент, определённых на дискретной временной сетке с требуемым шагом.

Программа предусматривает изменение через пользовательский интерфейс физических параметров лазера (центральной длины волны, длительности импульса, частоты генерации импульсов, энергии импульсов) и параметров модели (размерность вектора в представлении импульсов и временной шаг сетки).

На рис. 1 представлен снимок основного окна разработанной программы, на котором показан результат амплитудный спектр импульса на длине волны 1 550 нм и длительностью 0,5 нс.

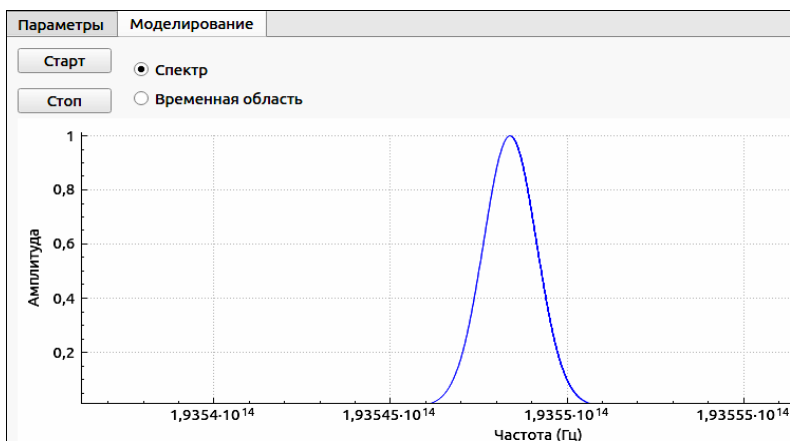
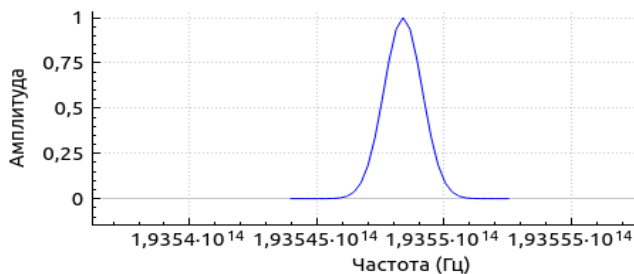


Рис. 1. Скриншот программы

На рис. 2 представлены графики сигнала в частотной и во временной областях для следующих параметров: количество точек 32, частота генерации импульсов 400 МГц, временное разрешение 2×10^{-12} .



a

Рис. 2 (начало)

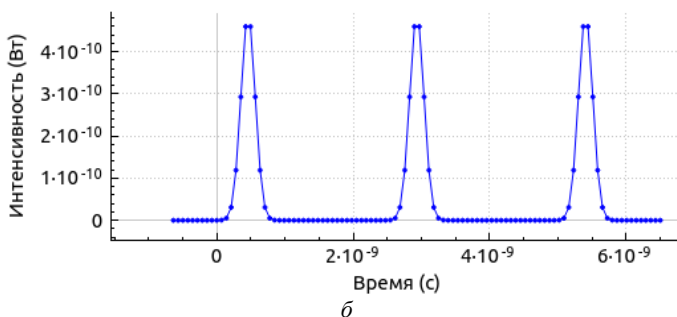


Рис. 2 (окончание). Визуальное представление импульсов в разных областях:
а – частотной и *б* – временной

В результате была реализована подсистема генерации лазерных импульсов. Данная разработка в дальнейшем будет использоваться в качестве модуля в составе системы моделирования для оценки влияния физических параметров системы КРК на скорость распределения ключа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жияев А.Е. Сети квантового распределения ключей в кибербезопасности / А.Е. Жияев, А.Г. Сабанов, А.А. Шелупанов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2023. – 152 с.
2. Ландсберг Г.С. Оптика: учеб. пособие для вузов. – 6-е изд., стереот. – М.: Физмат лит, 2003. – 848 с.
3. Давыдов А.П., Злыднева Т.П. О волновой функции фотона в координатном и импульсном представлениях // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 11-4 (53). – С. 152–156.

УДК 004.056.5

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ «НУЛЕВОГО ДОВЕРИЯ» В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Е.А. Деркач, аспирант каф. КИБЭВС

Научный руководитель А.А. Шелупанов, зав. каф. КИБЭВС,

д.т.н., президент ТУСУРа

г. Томск, ТУСУР, eadtomsk@yandex.ru

В наши дни традиционная защита информационных систем (ИС) «по периметру» перестаёт справляться со своими задачами в силу развития информационных технологий. Концепция Zero Trust в безопасной разработке программного обеспечения (ПО) выглядит на её фоне в разы эффективнее, поскольку позволяет минимизировать потенциальные риски проникновения злоумышленника в ИС.

В литературе за последние годы активно исследуются особенности и возможности данной концепции, актуальные направления исследований, однако информация о методах оценки нулевого доверия отсутствует в явном виде. В работе предложен подход к оценке нулевого доверия, который может в дальнейшем стать основой методики оценки нулевого доверия ИС.

Ключевые слова: нулевое доверие, вопросы нулевого доверия, zero trust, оценка нулевого доверия, критерии оценки, жизненный цикл разработки ПО.

Большинство современных ИС с точки зрения безопасности функционируют в привычных условиях защиты «по периметру», подразумевающей жёсткую изоляцию внутренней контролируемой и безопасной зоны от внешних угроз. Данный подход со временем перестаёт справляться со своими задачами, поскольку сохранить условный периметр в рамках одного здания, организации или предприятия возможно, когда все его пользователи находятся внутри. Современный мир настолько стремительно меняется, что география пользователей ИС не ограничивается одним зданием, городом или регионом. В таких условиях уже становится невозможным сохранить безопасный периметр, а риск проникновения потенциального злоумышленника только возрастает [1, 2].

Нулевое доверие, или Zero Trust, впервые предложенное Джоном Киндервагом в 2010 г. [3], в современных условиях функционирования ИС позволит повысить безопасность внутри систем, благодаря своим ключевым особенностям:

- любой информационный ресурс системы необходимо обезопасить;
- доступ до ресурса не является доверенным по умолчанию;
- доступ до ресурса осуществляется в сеансовом режиме и регулярно переоценивается;
- у каждого пользователя системы имеется минимальный перечень полномочий, достаточных для доступа к информации;
- доступ до определённого ресурса разрешается только определённым пользователям;
- все действия в системе регулярно мониторяются и записываются в журналах аудита [4].

Нулевое доверие не является абсолютно достижимым в силу ряда трудно прогнозируемых факторов [5], одним из которых является сам человек, способный допустить случайную или преднамеренную ошибку, однако возможна минимизация какого-либо потенциального влияния на ИС или ПО в процессе эксплуатации. Поиск информации по подходам, методам и критериям оценки нулевого доверия не дал существенных результатов, возможно, в силу относительной новизны

направления. По этой причине предлагается подход к оценке нулевого доверия, в качестве основы которого используется жизненный цикл (ЖЦ) разработки ПО. Подход можно разделить на несколько шагов:

1. Взять за основу ЖЦ разработки ПО.

Сам жизненный цикл по разным источникам делится на 4–7 этапов, из которых можно выделить пять основных:

- анализ требований;
- проектирование архитектуры;
- разработка;
- тестирование;
- поддержка.

2. Для каждого этапа ЖЦ рассмотреть фактор или факторы, оказывающие влияние на нулевое доверие. К примеру, для этапа проектирования архитектуры можно оценить влияние уровня полномочий, а на этапе тестирования можно определить покрытие функционала автотестами.

3. Проанализировать фактор или факторы влияния среды функционирования ПО. К примеру, устройство сетевой инфраструктуры.

4. Определить для каждого из факторов математическое выражение.

5. Сформировать комплексный критерий, объединяющий значения всех факторов.

Таким образом, получен обобщенный критерий оценки «нулевого доверия»

$$\prod_{k=1}^n Z_k = Z_1 \times Z_2 \times \dots \times Z_n < 1, \quad (1)$$

где n – количество критериев, Z_n – значение n -го критерия.

От количества критериев зависит точность оценки «нулевого доверия», а состав критериев можно подобрать в зависимости от специфики рассматриваемого ПО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов С.А. Модель нулевого доверия применительно к корпоративным информационным системам / С.А. Кузнецов, И.А. Куликов, А.А. Фоминых // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 6, ч. 1. – С 59–62.

2. Курс К.С. Модель архитектуры «нулевого доверия» в качестве замены традиционных архитектур информационной безопасности / К.С. Курс, А.Н. Каменских // Сборник трудов конф. «Автоматизированные системы управления и информационные технологии». – 2021. – С. 326–332.

3. Kingervag J. Build Security Into Your Network's DNA: The Zero Trust Network Architecture / J. Kingervag, S. Balaouras, L. Coit // Forrester Research Inc. – 2010. – P. 1–26.

4. Mehraj S. Establishing a Zero Trust Strategy in Cloud Computing Environment / S. Mehraj, M.T. Bandy // International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI). – 2020. – P. 1–6.

5. Ховард Р. Кибербезопасность: главные принципы. – СПб.: Питер, 2024. – 320 с.

УДК 004.056.5

ПРОТОТИП МЕТОДИКИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ «НУЛЕВОГО ДОВЕРИЯ»

Е.А. Деркач, аспирант каф. КИБЭВС

Научный руководитель А.А. Шелупанов, зав. каф. КИБЭВС,

д.т.н., президент ТУСУРа

г. Томск, ТУСУР, eadtomsk@yandex.ru

В последние годы всё чаще рассматривают концепцию «нулевого доверия», или Zero Trust, при разработке программного обеспечения (ПО), однако полноценной методики, способной провести оценку достижения нулевого доверия, на текущий момент в явном виде не представлено. В работе предлагается прототип методики с описанием критериев оценки нулевого доверия.

Ключевые слова: нулевое доверие, Zero Trust, оценка нулевого доверия, критерии оценки, жизненный цикл разработки ПО.

С каждым годом увеличивается число упоминаний о нулевом доверии как при разработке ПО, так и в процессе функционирования информационных систем (ИС) в целом. Само понятие нулевого доверия впервые было сформулировано в 2010 г. Джоном Киндервагом [1] и на сегодняшний день представляет из себя концепцию функционирования ИС, строящуюся на ряде положений:

- любую информацию системы необходимо обезопасить;
- пользователи системы обладают минимальными полномочиями;
- доступ к любым ресурсам ИС сопровождается подтверждением личности того, кто желает получить доступ;
- в системе происходит регулярная переоценка доступа, а также
- в системе постоянно проводится мониторинг всех событий [2, 3].

Как бы перспективно ни звучала такая концепция, но абсолютное нулевое доверие недостижимо в силу присутствия ряда факторов, предусмотреть которые невозможно, как минимум стоит учитывать человеческий фактор, способный на любом из этапов допустить случайную или намеренную ошибку [4].

Zero Trust является относительно молодым направлением исследований: опубликованные на сегодняшний день работы рассматривают её с разных сторон, в основном:

- с точки зрения архитектуры при разработке;
- тонкостей применения в крупных компаниях;
- в вопросах согласования с законодательством [2, 5, 6].

Концепция хоть и рассматривается с разных сторон, при этом встречаются отдельные факторы, подходящие для оценки нулевого доверия, однако, катастрофически мало внимания уделяется полноценным методикам определения нулевого доверия. В связи с этим в работе представлена идея, которая в дальнейшем может стать полноценной методикой.

В основе предлагаемой методики рассматривается жизненный цикл (ЖЦ) разработки ПО, состоящий в среднем из пяти основных этапов:

- анализа требований;
- проектирования архитектуры;
- разработки ПО;
- тестирования ПО;
- эксплуатации и поддержки.

На каждом из описанных этапов следует выделить фактор или факторы, в той или иной степени связанные с нулевым доверием. Тогда обобщенный критерий можно представить в виде

$$\prod_{k=1}^n Z_k = Z_1 \times Z_2 \times \dots \times Z_n < 1, \quad (1)$$

где n – количество критериев, Z_n – значение n -го критерия.

Количество критериев, входящих в общую формулу, будет зависеть от оцениваемого продукта. На текущий момент рассматривался перечень возможных критериев оценки, которые могут попасть в результирующую формулу.

1. Степень заимствования кода как критерий, применимый на уровне разработки. Оценивается количество строк открытого и заимствованного кода. По логике оба вида кода могут нести в себе заимствованные ошибки и вносить вклад в снижение показателя качества общего кода.

2. Уровень полномочий пользователей. Данный критерий можно рассматривать на уровне проектирования архитектуры. С точки зрения безопасности этот фактор следует рассматривать в зависимости от применяемой модели разграничения доступа, поскольку в каждом случае – при ролевой и атрибутивной моделях – формулы для определения могут существенно отличаться. При этом не следует рассматривать дискреционную и мандатную модель в рамках нулевого доверия в силу их недостатков и ограниченности [7].

3. Многофакторная аутентификация как критерий может быть перспективной в данном случае, поскольку в современных подходах к безопасности использование двухфакторной аутентификации является уже обязательной. В данном критерии следует учитывать количество факторов, которое при их увеличении будет однозначно повышать безопасность информации пользователя. Его, как и предыдущий, можно отнести к этапу проектирования архитектуры.

4. Микросегментация внутренней сети. Данная мера по обеспечению безопасности ИС уже используется на практике. Такой подход приводит к усложнению внутреннего устройства сетей и затрудняет проникновение потенциальному злоумышленнику. Данный критерий можно отнести к этапу эксплуатации и поддержки ПО.

В работе представлен небольшой перечень критериев, учитывающих различные аспекты прототипа методики. Состав и количество критериев будет зависеть от типа разрабатываемого программного продукта. Кроме того, в работе показано влияние каждого критерия, т.е. вес или его значимость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kingervag J. Build Security Into Your Network's DNA: The Zero Trust Network Architecture / J. Kingervag, S. Balaouras, L. Coit // Forrester Research Inc. – 2010. – P. 1–26.

2. Never trust, always verify: A multivocal literature review on current knowledge and research gaps of zero-trust / C. Buck, C. Olenberger, A. Schweizer, F. Völter, T. Eymann // Computers & Security. – 2021. – Vol. 110. – P. 102436.

3. Mehraj S. Establishing a Zero Trust Strategy in Cloud Computing Environment / S. Mehraj, M.T. Banday // International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI). – 2020. – P. 1–6.

4. Ховард Р. Кибербезопасность: главные принципы. – СПб.: Питер, 2024. – 320 с.

5. Zero Trust Architecture (ZTA): A Comprehensive Survey / N.F. Syed, W.Sh. Syed, A. Shaghaghi, A. Anwar, Z. Baig, R. Doss // IEEE Access. – 2022. – Vol. 10. – P. 57143–57179.

6. Курс К.С. Модель архитектуры «нулевого доверия» в качестве замены традиционных архитектур информационной безопасности / К.С. Курс, А.Н. Каменских // Сборник трудов конференции «Автоматизированные системы управления и информационные технологии». – 2021. – С. 326–332.

7. Олифер В.Г. Безопасность компьютерных сетей / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – М.: Горячая линия – Телеком, 2020. – 644 с.

АТАКА «ТРОЯНСКИЙ КОНЬ» НА СИСТЕМУ КВАНТОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНЦЕПЦИИ PLUG-AND-PLAY

*А.А. Лукашов, Д.С. Гекк, студенты;
В.А. Фаерман, ст. преп. каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, laa@fb.tusur.ru*

Рассмотрена атака «Троянский конь» на систему квантового распределения ключей (КРК) с применением концепции Plug-and-Play (PNP-QKD), а также предложена модель для оценки её воздействия.

Ключевые слова: концепция Plug-and-Play, квантовое распределение ключей, модель, атака.

Современные криптографические системы в значительной степени полагаются на вычислительную сложность задач факторизации и вычисления дискретного логарифма. Появление алгоритмов, значительно ускоряющих решение задач, и развитие квантовых компьютеров, способных выполнять данные алгоритмы, делает традиционные криптографические системы неэффективными [1, 2]. Это требует перехода к постквантовым методам защиты, среди которых квантовое распределение ключей (КРК) занимает лидирующие позиции [3].

Технология КРК позволяет создавать защищённый канал обмена криптографическими ключами между отправителем (Алисой) и получателем (Бобом), опираясь на фундаментальные законы квантовой механики.

Любое вмешательство в процесс выработки ключа неизбежно нарушает квантовое состояние передаваемых частиц, что делает невозможным его незаметный перехват. В случае превышения допустимого процента ошибок, вносимых злоумышленником (Евой), связь не будет установлена между участниками коммуникации с использованием сгенерированной последовательности.

Одной из распространенных архитектур систем КРК является PnP-QKD (с применением концепции plug-and-play) (рис. 1), которая сочетает в себе толерантность к искажениям в канале и простоту реализации. Устойчивость PnP-QKD обеспечивается за счёт использования механизма двунаправленного прохождения светового потока, который естественным образом компенсирует фазовое и поляризационное смещение в волоконно-оптической линии, снижая влияние воздействий со стороны окружающей среды. Простота реализации обусловлена использованием стандартных компонентов телекоммуникационной оптики и простой реализацией блока Алисы.

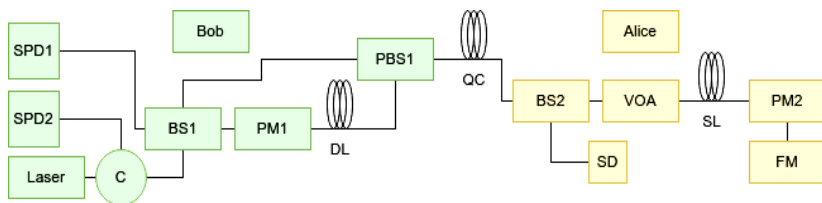


Рис. 1. Двухпроходная автокорреляционная оптоволоконная схема PnP-QKD

Основным недостатком архитектуры PnP-QKD является уязвимость к различным видам атак на оптические компоненты, в том числе к атаке «Троянский конь» (ТНА) [4].

Принцип атаки заключается в отправке Евой мощного лазерного излучения через канал связи в установку Алисы или Боба и получении отраженного сигнала, содержащего информацию о фазовом сдвиге. При этом лазерный луч проходит через устройство подготовки состояния (PM2) или устройство активного выбора базиса (PM1), которое является фазовым модулятором и отражается от него. Такая атака в идеальных условиях не вносит регистрируемых ошибок в передаваемые квантовые состояния. Таким образом, в отличие от атак типа «человек посередине», где искажаются результаты измерений, атака ТНА работает скрытно, анализируя отраженные сигналы и фазовые модификации.

На основании вышеописанного сценария была составлена модель системы PnP-QKD (рис. 2), которая позволит оценить влияние вмешательства со стороны Евы на выработку ключа между легитимными пользователями, а также протестировать методы защиты от ТНА.

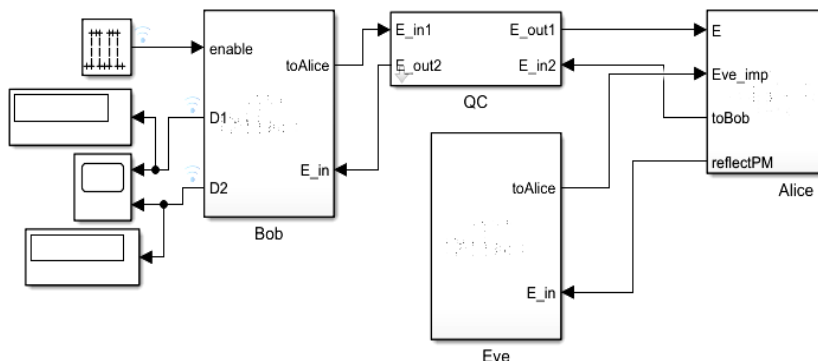


Рис. 2. Модель системы PNP-QKD с злоумышленником

Атака «Троянский конь» остаётся одной из наиболее серьёзных угроз как для PnP-QKD, так и для систем КРК в целом, поскольку

позволяет злоумышленнику получить информацию о фазовых модификациях без нарушения основных квантовых принципов [3]. По этой причине разработка эффективных механизмов защиты от данной атаки является важной задачей в области квантовой криптографии, обеспечивая безопасность квантового распределения ключей в реальных условиях. Предложенная модель позволит исследовать влияние атаки на генерацию ключа, а последующая доработка модулей защиты позволит сформировать понимание о безопасности системы при различных методах защиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shor P.W. Algorithms for quantum computation: Discrete logarithms and factoring // Proceedings of the 35th Annual Symposium on Foundations of Computer Science. – 1994. – P. 124–134.
2. Grover L.K. A fast quantum mechanical algorithm for database search // Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on Theory of Computing. – 1996. – P. 212–219.
3. Жилиев А.Е. Сети квантового распределения ключей в кибербезопасности / А.Е. Жилиев, А.Г. Сабанов, А.А. Шелупанов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2023. – 152 с.
4. Trojan-horse attack on a real-world quantum key distribution system: Theoretical and experimental security analysis / I.S. Sushchev, D.S. Bulavkin, K.E. Bugai, A.S. Sidelnikova, D.A. Dvoretzkiy // Physical Review Applied. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.22.034032>.

УДК 530.145.3

АЛГОРИТМ МАРШРУТИЗАЦИИ В СЕТЯХ КВАНТОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕЙ

В.Д. Пинчук, Д.С. Гекк, студенты каф. БИС;

А.О. Терёхин, аспирант каф. КИБЭВС

г. Томск, ТУСУР, каф. БИС, vdpinch@mail.ru

Рассматривается адаптация классического алгоритма маршрутизации в сетях квантового распределения ключей. Предлагается новый способ расчёта веса, основанный на скорости выработки квантовых ключей, количестве квантовых ключей в буфере и количестве запросов к сегменту.

Ключевые слова: маршрутизация, алгоритм маршрутизации, квантовая сеть, алгоритм Дейкстры.

Традиционные алгоритмы маршрутизации, такие как Дейкстра или Беллмана–Форда, ориентированы на определение кратчайших путей или оптимизацию параметров передачи, таких как задержка или

пропускная способность. Однако в сетях КРК основным приоритетом является безопасность, что требует использования квантовых ключей для шифрования передаваемой информации [1]. Более того, необходимо учитывать высокие накладные расходы на обработку данных, поскольку каждый пакет требует не только маршрутизации, но и шифрования и расшифровки на каждом этапе передачи. Это приводит к увеличению задержек и снижению общей производительности сети, что недопустимо в современных условиях высокой скорости передачи данных. Кроме проблем производительности, важным фактором являются динамически изменяемые квантовые каналы, которые еще больше осложняют задачу адаптации традиционных алгоритмов [2].

Кроме того, состояние квантовых каналов может меняться динамически из-за различных факторов, таких как уровень шума и потеря сигналов, а также количество доступных квантовых ключей. Обычные алгоритмы маршрутизации, рассчитанные на статические условия, не могут адекватно реагировать на такие изменения, что может привести к потере ключей или недоступности каналов. Более того, использование алгоритмов маршрутизации, не учитывающих безопасность, может создать уязвимости, которые могут быть использованы злоумышленниками для перехвата ключей. Поэтому разработка новых алгоритмов, которые учитывают такие динамические изменения и при этом обеспечивают безопасность, становится все более актуальной задачей [3].

После анализа алгоритмов маршрутизации было принято решение использовать алгоритм Дейкстры в качестве основы, поскольку он обладает высокой гибкостью и может быть модифицирован для работы в условиях динамически изменяющихся весов рёбер, что важно для сетей квантового распределения. Алгоритм Дейкстры зарекомендовал себя как эффективный метод для поиска кратчайших путей в графах, что делает его подходящим вариантом для адаптации.

Для оптимальной работы алгоритма Дейкстры в условиях динамической сети важным этапом является определение функции весов, которое будет учитывать специфические параметры сети и адаптироваться к изменяющимся условиям. В традиционном алгоритме Дейкстры вес ребра обычно отражает расстояние или стоимость передачи между узлами, однако в более сложных сетях, таких как КРК, этого недостаточно.

В этих сетях вес ребер должен учитывать дополнительные характеристики, такие как скорость выработки квантовых ключей на сегменте, количество квантовых ключей в буфере и количество запросов квантового ключа на сегменте. Следовательно, разработка функции

весов, адаптированной под условия КРК, позволит алгоритму найти наиболее оптимальный путь.

Расчет скорости выработки квантовых ключей будет основываться на следующих параметрах: количество сгенерированных ключей на канале, время выработки ключа и QBER. QBER будет включать в себя характеристики используемого оборудования и длину канала между i и j . При этом необходимость в постоянных расчетах скорости выработки квантовых ключей отсутствует.

$$R = (N/T) \times (1 - \text{QBER}), \quad (1)$$

где N – количество сгенерированных ключей на канале, T – время выработки ключа, QBER – коэффициент ошибок в квантовом канале.

В данной работе рассматривается сеть КРК с сегментами, которые постоянно вырабатывают ключ и их параметры, влияющие на буфер, не изменяются значительно, поэтому будет уместным упростить расчеты и взять просто параметр, который будет пополняться пропорционально генерации ключей. Обозначаться буфер хранения ключей в данной работе будет – Q .

Параметр количества запросов будет увеличиваться каждый раз, когда к участку сети будет обращаться пользователь и уменьшаться, когда ключ передан. Таким образом, чем больше значение данного параметра, тем менее приоритетным должен быть этот сегмент сети. Обозначаться количество запросов квантового ключа на сегменте в данной работе будет – N .

Для адаптации существующих алгоритмов маршрутизации в сетях квантового распределения ключей (КРК) в данной работе предлагается маршрутизация на основе ранжирования функций стоимости, в зависимости от запроса приложения. Учитывая ситуацию, когда за короткий период поступает большое количество запросов, устанавливает критерий определения функции стоимости пути и корректирует порядок их доставки, чтобы схема могла удовлетворить как можно больше запросов с учетом ограниченных ресурсов сети КРК.

Критерий веса учитывает три фактора: скорость выработки квантовых ключей, количество квантовых ключей в буфере и количество запросов квантового ключа на сегменте. Важным аспектом является правильное взвешивание этих факторов. Предложенная формула оценки выглядит следующим образом:

$$\omega = \frac{1 + \gamma N}{\alpha R + \beta Q}, \quad (2)$$

где: ω – вес на участке ($i - j$); α – коэффициент скорости выработки ключа; β – коэффициент количества квантовых ключей в буфере; γ – коэффициент количества запросов квантового ключа на сегменте.

Коэффициенты используются для регулировки значений, а также для определения их относительной важности в зависимости от конкретных требований. Эти коэффициенты могут гибко настраиваться в соответствии с реальными потребностями. Поскольку расчет весов каналов включает линейную комбинацию R , Q и N , коэффициенты должны быть действительными числами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обзор методов оптимизации топологии сетей квантового распределения ключей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-metodov-optimizatsii-topologii-setey-kvantovogo-raspredeleniya-klyuchey/viewer>, свободный (дата обращения: 20.02.2025).
2. Quantum Key Distribution: A Networking Perspective [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/344510948_Quantum_Key_Distribution_A_Networking_Perspective, свободный (дата обращения: 20.02.2025).
3. The SECOQC quantum key distribution network in Vienna [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1367-2630/11/7/075001>, свободный (дата обращения: 20.02.2025).

УДК 004.934

АТАКИ НА ТЕКСТОНЕЗАВИСИМУЮ СИСТЕМУ ВЕРИФИКАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГОЛОСА DIFF-HIERVC

П.К. Каршиева, аспирантка каф. КИБЭВС

Научный руководитель И.А. Рахманенко, доцент каф. БИС

г. Томск, ТУСУР, ria@fb.tusur.ru

г. Томск, АО «ТомскНИПИнефть», polinakarshieva1@gmail.com

Дана оценка эффективности метода преобразования голоса Diff-HierVC. Для этого проводится моделирование атаки на текстонезависимую систему верификации на базе ResNet. За исходные данные для голосового преобразования были взяты TIMIT и русский речевой корпус. На основе этих данных были получены два новых набора, которые использовались при формировании входных данных для тестирования системы голосовой верификации. Весь эксперимент разделен на три основных этапа, которые отличаются соотношением оригинальных и поддельных аудиозаписей. В качестве критерия для оценки эффективности при тестировании системы верификации использовалось значение Equal Error Rate (EER). В исследовании был сделан вывод, что метод Diff-HierVC эффективен в рамках поставленной задачи.

Ключевые слова: голосовая верификация, эффективность, преобразование, ошибка первого рода, ошибка второго рода, спуфинг, моделирование атаки.

Современные нейросетевые технологии, применяемые в наши дни, обеспечивают верификацию пользователей с использованием различных биометрических характеристик, например по голосу. Голосовая верификация – это процесс, в ходе которого система принимает решение, соответствует ли представленный голосовой образец заявленной личности. Эта процедура способствует повышению уровня безопасности и удобства при предоставлении пользователям доступа к каким-либо данным.

Несмотря на все положительные стороны, голосовая верификация имеет значительный недостаток – высокую уязвимость к спуфингу. Спуфинг-атака обычно заключается в подаче поддельного речевого сигнала в качестве входного для системы верификации. Целью такой атаки, как правило, является попытка выдать себя за законного пользователя. Преобразование голоса является распространенным методом спуфинга. Это процесс изменения характеристик голоса человека, таких как тон, тембр или акцент, чтобы голос звучал как голос другого человека. Понимание методов преобразования, специфики работы и их влияния на безопасность может позволить выявить потенциальные уязвимости в системах верификации.

При моделировании атак тестировалась система, представленная в работе [1]. Выбранный метод оценивался с помощью следующего критерия – равная ошибка 1-го и 2-го рода (EER). Ее значение характеризует точку, при которой ошибка 1-го рода и ошибка 2-го рода одинаковы, т.е. вероятность отказать легальному пользователю равна вероятности принятия самозванца за законного пользователя.

В ходе эксперимента было выделено три этапа. В первом используются только легальные аудиоданные из оригинального набора данных. Во втором и третьем этапе используются и преобразованные аудиозаписи, с помощью которых имитируется атака. Отличие второго и третьего этапа заключается в соотношении числа атак и легальных попыток верификации – в третьем этапе атак больше, чем во втором.

Для каждого из наборов данных и каждого этапа создавались отдельные файлы эксперимента. Каждый файл эксперимента включает в себя множество строк, описывающих какие пары аудиозаписей подаются на вход системе верификации. Любой паре аудиозаписей присваивается метка, указывающая, являются ли записи легитимными (принадлежащими одному диктору) или представляют собой атаку, в ходе которой сравниваются записи разных дикторов или оригинальная запись с преобразованной (поддельной). В одном файле для набора на английском языке содержится 6 720 строк, а для русского набора – 10 000.

Принято, что увеличение значения EER указывает на увеличение количества ошибок при определении диктора. В данной работе такой исход событий будет означать эффективность выбранного метода.

В исследовании было решено использовать два набора данных на разных языках – на английском и русском языке. В качестве первого был выбран достаточно популярный в данной области TIMIT [2], а в качестве второго – речевой корпус, который был сформирован в работе [3]. Для преобразования использовался метод Diff-HierVC [4]. Это иерархическая система преобразования голоса, основанная на двух диффузионных моделях. DiffPitch генерирует частоту основного тона (F0) с учетом целевого стиля, а затем эта F0 используется в DiffVoice для преобразования речи. Для улучшения передачи стиля речи используется кодировщик с исходным фильтром и преобразованная Mel-спектрограмма. Masked prior повышает качество адаптации диктора.

Результирующие значения EER отображены в таблице.

Значения EER

Набор данных для преобразования	I этап	II этап	III этап
TIMIT	0,004	0,017	0,025
Русский речевой корпус	0,070	0,024	0,047

Достаточно низкая равная ошибка, которая была получена при проведении первого этапа, указывает на точность определения диктора системой верификации. Таким образом, полученные результаты считаются надежными. На втором и третьем этапе метод Diff-HierVC [4] показал положительные результаты с использованием набора данных на английском языке. Значение EER увеличилось на 325 и 525% по сравнению с первым этапом. В свою очередь, при использовании русского речевого корпуса метод не показал должной эффективности, так как набор данных имеет меньшую частоту дискретизации. Помимо этого, на результаты повлиял язык обучающих наборов данных как для системы верификации, так и для системы преобразования – обе системы обучались на английских аудиоданных.

Эти результаты показали, что метод преобразования голоса эффективно атакует систему верификации, так как EER увеличивается с ростом количества поддельных записей, что свидетельствует о росте ошибок верификации. Кроме того, стоит подчеркнуть, что открытые программные реализации методов преобразования голоса могут способствовать увеличению числа кибератак и расширению масштабов мошенничества. В рамках данной работы был продемонстрирован пример успешной атаки. В связи с этим важно сделать вывод о необ-

ходимости совершенствования голосовых систем верификации и систем защиты от подделок (антиспуфинг-систем).

ЛИТЕРАТУРА

1. In defence of metric learning for speaker recognition / J.S. Chung, J. Huh, S. Mun et al. // In Proc. Interspeech. – Shanghai: IEEE, 2020. – P. 2977–2981.
2. Речевой корпус TIMIT [Электронный ресурс]: научный онлайн-репозиторий. – URL: <https://paperswithcode.com/dataset/timit> (дата обращения: 28.10.2023).
3. Конев А.А. Модель и алгоритмы анализа и сегментации речевого сигнала: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Томск, 2007. – 150 с.
4. Choi Ha-Yeong. Diff-HierVC: Diffusion-based Hierarchical Voice Conversion with Robust Pitch Generation and Masked Prior for Zero-shot Speaker Adaptation / Ha-Yeong Choi, Sang-Hoon Lee, Seong-Whan Lee // In Proc. Interspeech. – Dublin: IEEE, 2023. – P. 2283–2287.

УДК 519.163

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ АЛГОРИТМОВ КОМБИНАТОРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ ДЛЯ СЖАТИЯ ДАННЫХ ЖУРНАЛА ОС WINDOWS

В.А. Кикоть, студент каф. КИБЭВС

*Научный руководитель Ю.В. Шабля, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, kikot.v.720-2@e.tusur.ru*

Представлены результаты анализа применимости алгоритмов комбинаторной генерации для сжатия данных журнала операционной системы Windows на примере журнала «Безопасность». Разработан алгоритм сжатия путем нормализации и ранжирования с возможностью последующего восстановления исходных данных. Оценка качества сжатия проводилась исходя из размера исходного файла и созданного бинарного файла совместно со словарями.

Ключевые слова: сжатие данных, журнал событий, Windows, безопасность, дерево И/ИЛИ, ранжирование.

В системные журналы операционной системы Windows вносятся события действий пользователя, которые в дальнейшем могут быть полезными при расследовании инцидентов информационной безопасности. Проблема заключается в том, что эти журналы перезаписываются при достижении определенного максимального размера, в связи с чем важные данные могут быть утеряны. Решением проблемы является периодическое архивирование записей журнала событий, что приводит к увеличению объема хранимых данных.

Цель данного исследования – проанализировать эффективность применения алгоритмов комбинаторной генерации для сжатия данных журнала операционной системы Windows.

Для сжатия файлов широко используются архиваторы, такие как:

1. 7-zip: использует алгоритм LZMA [1].
2. zip: использует алгоритм Deflate [2].
3. rar: использует алгоритм PPM [3].

Основные результаты. Используемый для сжатия журнала событий метод заключается в определении количества словарей, на которые разбиваются данные, и дальнейшем поиске уникальных значений с добавлением их в определенные ранее словари. Согласно структуре журнала Windows, в данной работе требуется 6 словарей. Для тестируемого файла журнала событий (26 510 записей) были получены следующие результаты словарей:

- 1: 2 уникальных значения – «Уровень»;
- 2: 2 198 уникальных значений – «Дата и время»;
- 3: 2 уникальных значения – «Источник»;
- 4: 27 уникальных значений – «Код события»;
- 5: 13 уникальных значений – «Категория задачи»;
- 6: 1250 уникальных значений – «Общие».

После происходит нормализация и замена данных в файле на индексы словарей, соответствующие этим данным. Далее были определены ранги для всех записей по следующей формуле:

$\text{rank}(\langle ID_1, ID_2, \dots, ID_n \rangle) = ID_1 + w(B_1) * (ID_2 + w(B_2) * (\dots (ID_{n-1} + w(B_{n-1}) * ID_n))$,
где $\langle ID_1, ID_2, \dots, ID_n \rangle$ – индексы записей, $\langle B_1, B_2, \dots, B_n \rangle$ – словари уникальных значений, $w(B)$ – размер словаря.

Вычисленные ранги записываются в бинарный файл, объем которого составил 106 041 байт. Вместе со словарями, которые нужны для восстановления данных, суммарный объем составил 1 416 161 байт. Таким образом, исходный файл имеет размер 27 512 333 байт, т.е. сжатый файл является меньше на 95% относительно исходного.

Если сжать исходный файл архиватором 7-zip, то размер уменьшится до 66 755 байт. Если заархивировать бинарный файл вместе со словарями, то размер архива будет 38 480 байт, что меньше исходного на 42,3%. Также было выполнено сжатие через архиватор zip, где исходный файл сжался до 537 576 байт, а бинарный со словарями – до 78 378 байт (разница в 85,4%). При сравнении сжатия через архиватор rar разница составила 22,6%, так как исходный занимает 53 435 байт, а бинарный файл со справочниками – 41 372 байт.

Заключение. Рассматриваемый метод сжатия данных журнала операционной системы Windows показал себя эффективным в сокра-

щении объема данных. Результаты исследования показали, что использование предложенного метода в сочетании с архиваторами позволяет достичь существенного сокращения объема данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов И.В. Модифицированный алгоритм Лемпела–Зива эффективного сжатия информации с использованием статистических прогнозирующих моделей : дис. ... канд. техн. наук: 05.13.11. – Уфа, 2002. – 114 с.
2. Deutsch P. DEFLATE compressed data format specification version 1.3 // IETF Datatracker [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1951>, свободный (дата обращения: 27.01.2025).
3. Cleary J.G. Data compression using adaptive coding and partial string matching / J.G. Cleary, I.H. Witten // IEEE Transactions on Communications. – 1984. – Vol. 32 (4). – P. 396–402.

УДК 342.813

СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» ТРЕБОВАНИЯМ РЫНКА ТРУДА

В.Р. Аминова, Н.М. Локтионов, студенты каф. КИБЭВС

Научный руководитель П.А. Шелупанова, доцент каф. ЭБ, к.э.н.

Проект ГПО ЭБ-2403. Социология труда

г. Томск, ТУСУР, lnmstd@mail.ru

Проведен сравнительный анализ образовательных компетенций выпускников направления «Информационная безопасность» и требований рынка труда. Исследование основано на изучении образовательного стандарта и анализе вакансий с крупнейшего рекрутингового сервиса. Определены ключевые профессиональные навыки, востребованные у работодателей, выявлены области соответствия и пробелы в подготовке специалистов.

Ключевые слова: информационная безопасность, компетенции, рынок труда, ФГОС, профессиональная подготовка.

Современный рынок труда в условиях стремительного развития информационных технологий предъявляет высокие требования к специалистам, особенно в сфере информационной безопасности. Согласно исследованиям, молодые специалисты могут испытывать трудности с трудоустройством из-за недостатка практических навыков и несоответствия их знаний и умений запросам работодателей [1].

Важно определить, насколько образовательные программы факультета безопасности ТУСУРа соответствуют реальным требованиям

работодателей, так как это влияет не только на трудоустройство выпускников, но и на общий уровень адаптации образовательных программ к современным реалиям рынка.

Настоящее исследование направлено на анализ соответствия компетенций выпускников направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» запросам рынка труда. Методология исследования включает анализ образовательного стандарта (ФГОС) по выбранному направлению [2], а также сравнение перечисленных в нем компетенций с требованиями работодателей.

В процессе изучения образовательного стандарта было выделено 10 универсальных, 17 общепрофессиональных и 2 профессиональные компетенции, устанавливаемые образовательной организацией. Отдельно можно обозначить компетенции, которые напрямую связаны с трудовыми функциями будущих специалистов:

- ОПК-4.1, 4.2, 4.3, 4.4: позволяют проводить организационные мероприятия по обеспечению безопасности информации в автоматизированных системах (АС), выполнять установку, настройку, обслуживание и проверку работоспособности программных и аппаратных средств защиты, а также осуществлять диагностику и мониторинг систем защиты АС;

- ПКС-1, 2: позволяют проводить формализацию предметной области для создания информационных систем, а также решать профессиональные задачи с учетом современных тенденций развития информационных технологий.

Для анализа запросов рынка труда, а именно требований работодателей, была осуществлена выборка вакансий на платформе HeadHunter [3]. Первоначально был произведен базовый поиск по общим запросам, относящимся к сфере информационной безопасности. Ниже приведены результаты:

- специалист по информационной безопасности – 3 575 вакансий;
- специалист по защите информации – 1 140 вакансий;
- техник по безопасности компьютерных сетей – 586 вакансий;
- техник по защите информации – 380 вакансий;
- эксперт по анализу защищенности – 164 вакансии.

Количество актуальных вакансий в данной сфере свидетельствует о высоком уровне спроса на специалистов в области информационной безопасности, что открывает широкие перспективы трудоустройства для выпускников.

Стоит отметить, что значительная часть вакансий, полученных по уточненным запросам, входит в выборку по обобщенному запросу «специалист по информационной безопасности». Это объясняется

тем, что работодатели нередко используют широкие формулировки при наименовании вакансий и не всегда четко разграничивают функциональные обязанности техников, инженеров и других специалистов в области информационной безопасности. Данный обобщенный запрос и будет использоваться далее для удобства.

Для более детального анализа была сформирована выборка из 50 вакансий, не предполагающих обязательного наличия опыта работы. Такой объем выборки был выбран как достаточный для репрезентативного анализа, учитывая, что после установки фильтра из 3 575 вакансий осталось 416. Это позволило сосредоточиться на требованиях, предъявляемых к молодым специалистам, только начинающим свою профессиональную деятельность. В выборку вошли актуальные и недавно обновленные вакансии, которые имели четко прописанные трудовые функции и требования к соискателю. Большинство из них предлагали позиции младшего специалиста или младшего инженера в отделах информационной безопасности. Такие должности, как правило, предполагают возможность дальнейшего обучения и профессионального роста, что делает их особенно привлекательными для выпускников.

В результате анализа были выделены наиболее распространенные трудовые функции и требования к знаниям и умениям, которые сопоставлялись с компетенциями, указанными в образовательном стандарте. Большинство ключевых трудовых функций, включая администрирование операционных систем, работу с сетевыми технологиями, применение криптографических средств защиты и ЭЦП, а также мониторинг событий информационной безопасности, находят свое отражение в компетенциях, формируемых в рамках обучения студентов бакалавриата.

Однако существует и определенный пробел в подготовке, во многом связанный с отсутствием или недостатком практических навыков работы с современными инструментами и системами обнаружения вторжений, опыта в расследовании инцидентов информационной безопасности.

Результаты исследования подчеркивают необходимость усиления практической составляющей в программе подготовки специалистов. Хотя выпускники обладают необходимыми базовыми знаниями и навыками для трудоустройства, их конкурентоспособность может снижаться из-за недостатка практического опыта, который, безусловно, приходит с течением времени в процессе профессиональной деятельности. Однако для повышения уровня готовности выпускников к реальным условиям труда целесообразно расширить существующие

меры. Это может быть достигнуто за счет внедрения дополнительных практико-ориентированных курсов, увеличения количества учебных часов, выделяемых на лабораторные работы, а также расширения возможностей для стажировок на базе предприятий-партнеров. Такие меры позволят более эффективно моделировать реальные условия профессиональной деятельности и ускорят адаптацию выпускников на рынке труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шестова Е.П. Особенности рынка труда IT-специалистов в российской экономике // Экономика труда. – 2024. – Т. 11, № 3. – С. 349–360.
2. ФГОС 10.03.01 Информационная безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgos.ru/fgos/fgos-10-03-01-informacionnaya-bezopasnost-1427/>, свободный (дата обращения: 13.03.2025).
3. Компания HeadHunter [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hh.ru/article/28>, свободный (дата обращения: 13.03.2025).

УДК 519.872

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ШИФРАТОРОВ В СЕТИ КВАНТОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕЙ

Д.С. Гекк, А.А. Лукашов, В.Д. Пинчук, студенты;

А.О. Терехин, ст. преп. каф. КИБЭВС

г. Томск, ТУСУР, gds@fb.tusur.ru

Представлены результаты моделирования системы массового обслуживания (СМО) шифраторов в сети квантового распределения ключей (КРК). В предложенной модели сеть КРК рассматривается как обслуживающее устройство, а шифраторы формируют поток заявок на получение квантовых ключей. Проведённое моделирование позволило исследовать зависимость загруженности системы от интенсивности входного потока заявок при различных расстояниях между узлами сети КРК.

Ключевые слова: системы массового обслуживания, квантовое распределение ключей, моделирование, сеть КРК.

Рост числа пользователей квантовой сети приводит к увеличению нагрузки на магистральные узлы [1]. Возрастающая нагрузка снижает скорость работы сети, что может привести к потенциальным сбоям в процессе передачи зашифрованного трафика. Таким образом, надёжность и эффективность функционирования сети напрямую зависят от ее способности обрабатывать растущие объёмы информации, не ухудшая качество обслуживания.

Одним из направлений исследования сети квантового распределения ключей (КРК) является изучение её стабильной работы с применением методов теории систем массового обслуживания (СМО). Моделирование КРК на основе СМО позволяет прогнозировать поведение системы в различных ситуациях, выявлять ограничения производительности и находить решения для их устранения [2].

В рамках модели КРК, основанной на принципах СМО, шифратор рассматривается как источник заявок на квантовые ключи, необходимые для шифрования данных. Эти заявки поступают в систему КРК, где осуществляется генерация ключей. Для управления процессом используются очередь, временно хранящая поступившие заявки, и буфер, содержащий заранее сгенерированные ключи, что способствует снижению времени ожидания и повышению эффективности системы [3].

Разработанная в среде Simulink MATLAB модель СМО для сети КРК включает в себя комплекс взаимосвязанных функциональных блоков, имитирующих обработку запросов и генерацию квантовых ключей [4]. Основными компонентами модели являются: блок «Speed_and_time», определяющий параметры скорости и времени генерации ключа; блок «generator_key», формирующий сигнал о завершении процесса генерации; блок «generator_request», осуществляющий генерацию входного потока запросов; блок «Buffer», реализующий функцию хранения сгенерированных квантовых ключей, и блок «Queue», обеспечивающий управление очередью ожидающих обработки запросов. Общая структура разработанной модели СМО для сети КРК представлена на рис. 1.

Моделирование проводилось с использованием следующих значений параметра расстояния между узлами сети КРК: 1, 7, 15, 25, 37, 50 км. Для каждого фиксированного значения расстояния были установлены 8 различных значений интенсивности входящего потока. В работе рассматривалась зависимость загрузки системы от интенсивности входного потока при различных расстояниях. Уровень загрузки системы определялся как отношение интенсивности входного потока к интенсивности выходного потока [5].

Интенсивность выходного потока определялась как отношение числа обработанных заявок к общему времени моделирования [5].

На рис. 2 представлен график зависимости загрузки системы от интенсивности входного потока при разных расстояниях. Анализ показал, что при увеличении интенсивности входного потока наблюдается закономерный рост загрузки системы. Из графика можно определить значения пиковой загрузки системы, стремящиеся к единице, указывая на работу системы в предельном режиме.

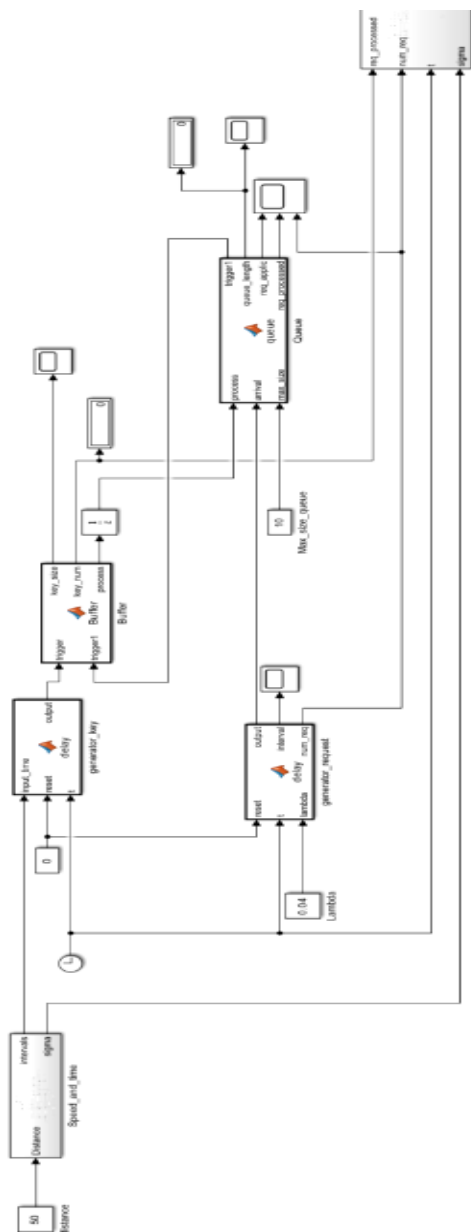


Рис. 1. Общая модель СМО в контексте сети КРК

Кроме того, зафиксированы значения интенсивности, при которых загрузка системы превышает единицу, что приводит к перегрузке и отбрасыванию части заявок из-за низкой пропускной способности. Таким образом, анализ графика позволяет выявить значения параметров, при которых система сохраняет работоспособность, а также определить допустимые пределы ее загрузки.

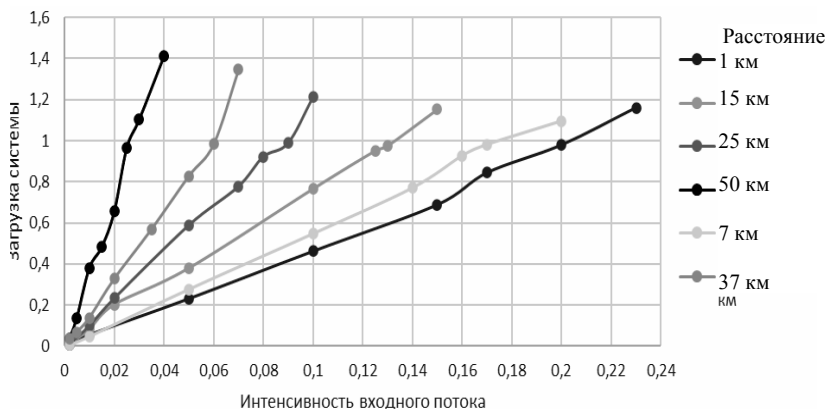


Рис. 2. График зависимости загрузки системы от входного потока при разных расстояниях

Моделирование показало зависимость загруженности системы от входного потока заявок на квантовые ключи и влияние расстояния между узлами сети. Полученные результаты подтверждают необходимость учета трафика и топологии сети при проектировании и эксплуатации КРК, а также необходимость применения методов теории СМО для оптимизации производительности. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку адаптивных алгоритмов управления ресурсами, учитывающих динамическое изменение потока запросов и топологии сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нильсен М.А. Квантовая вычислительная техника и квантовая информация / М.А. Нильсен, И.Л. Чуанг. – М.: МЦНМО, 2021. – 824 с.
2. Плескунов М.А. Теория массового обслуживания: учеб. пособие / М-во науки и высшего образования РФ, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2022. – 264 с.
3. Система массового обслуживания в сетях квантового распределения ключей / Д.С. Гекк, В.Д. Пинчук, Д.В. Ожигов, А.О. Терехин // Электронные средства и системы управления: материалы докладов XX Международной

научно-практической конференции (20–22 ноября 2024 г.): в 2 ч. – Ч. 2. – Томск: В-Спектр (ИП Бочкарева В.М.), ТУСУР, 2024. – С. 78–80.

4. Simulink – Simulation and Model-Based Design [Электронный ресурс]: сайт MathWorks. – URL: https://uk.mathworks.com/products/simulink.html?stid=hp_ff_p_simulink (дата обращения: 12.10.2024).

5. Салмина Н.Ю. Моделирование систем: учеб. пособие: в 2-х ч. – Ч. II. – Томск: Эль Контент, 2013. – 114 с.

УДК 519.872

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОПОЛОГИИ СЕТИ КРК НА ЕЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗКАХ

*Д.В. Ожигов, студент; А.О. Терехин, ст. преп. каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, odv@fb.tusur.ru*

Представлены результаты исследования влияния различных видов топологий сети квантового распределения ключей (КРК) на производительность при различных нагрузках. Проведённое моделирование позволило сделать выводы о производительности топологий сетей КРК при различных нагрузках на данную сеть, а также сформулировать рекомендации для увеличения производительности сетей КРК.

Ключевые слова: системы массового обслуживания, квантовое распределение ключей, моделирование, сеть КРК.

В связи со стремительным развитием технологий квантовых вычислений, способных взламывать классические асимметричные алгоритмы шифрования, сети КРК становятся важным элементом защищенной инфраструктуры [1]. Из-за дороговизны технологии КРК развертывание таких сетей требует предварительного проектирования для достижения необходимых характеристик выстраиваемой сети. Изучение влияния различных топологий на производительность сети КРК в условиях изменяющейся нагрузки позволит выявить оптимальные архитектурные решения, способствующие эффективному использованию ресурсов сети. Это особенно важно в контексте будущего внедрения квантовой криптографии в телекоммуникационные и государственные сети [2], где стабильность и быстродействие критически важны.

Для моделирования сетей квантового распределения ключей существует множество симуляторов, но не все они обладают функциональностью, требуемой для исследования производительности [3].

Исследование проводится с использованием симулятора, представляющего собой модель сети, построенной по принципам системы

массового обслуживания [4]. В данной модели возможно задать различную интенсивность поступления заявок и топологию сети КРК при помощи создания определенного количества узлов связи, связей между ними, а также протяженности линий связи. Маршрутизация в сети осуществляется при помощи классического алгоритма Дейкстры [5], при этом как вес линий связи используется их протяженность. Вычисление скорости распределения ключа происходит при помощи бета-распределения, построенного на основе данных, снятых с оборудования КРК.

Метрикой производительности в данном исследовании будет выступать пропускная способность сети КРК, т.е. отношение количества доставленных заявок к количеству сгенерированных. Таким образом, пропускная способность сети будет вычисляться по формуле

$$\text{Пропускная способность} = \frac{\text{Количество обработанных заявок}}{\text{Количество сгенерированных заявок}}.$$

Исследование было произведено для следующих топологий сети:

- кольцевая топология;
- топология в виде звезды;
- ячеистая топология;
- древовидная топология.

Исследуемые виды сетей состоят из 7 узлов, соединенных линиями связи длиной в 1 км. Графическое изображение моделируемых сетей представлено на рис. 1.

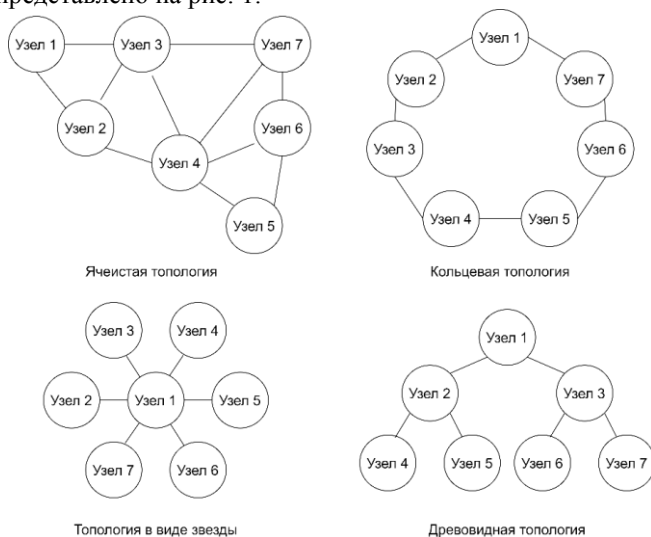


Рис. 1. Исследуемые топологии сетей КРК

Моделирование производилось для уровней интенсивности поступления заявок в диапазоне от 0,1 до 100.

На рис. 2 представлен график, полученный в результате проведения экспериментов.

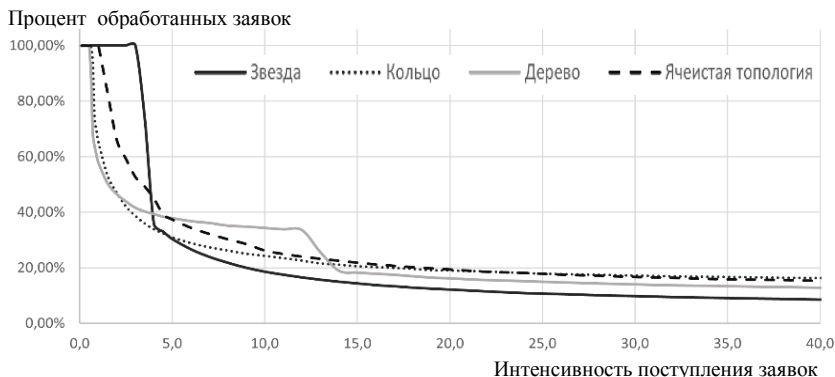


Рис. 2. График зависимости процента успешно обработанных заявок от интенсивности их поступления

Результаты, представленные на графике, ограничены по оси X значения 40, так как при больших значениях интенсивности процент обработанных заявок практически не изменяется. Это связано с тем, что сети, исследуемые в данном эксперименте, достигают своей максимальной производительности: тратятся все ключи, сгенерированные на линиях между узлами.

Топология в виде звезды обладает наибольшим процентом обработанных заявок при низких значениях интенсивности, это связано с тем, что максимальное расстояние, проходимое заявкой, равно 2 линиям связи, иначе говоря, заявка, проходящая по сети от отправителя до получателя, может потратить максимально 2 единицы ключевого материала.

При высоких значениях интенсивности топология в виде звезды обладает наименьшим процентом обработанных заявок, это связано с нехваткой производительности магистрального узла и отсутствием резервных линий связи.

Таким образом, для увеличения производительности сеть КРК должна обладать множеством резервных (или дублирующих) путей между узлами. На этих резервных путях должна происходить непрерывная выработка ключевого материала, это позволит обеспечить отказоустойчивость в случае, когда на основной линии связи закончатся ключи для шифрования передаваемой информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Граймс Р.А. Апокалипсис криптографии / пер. с англ. В.А. Яроцкого. – М.: ДМК-Пресс, 2020. – 290 с.
2. Infotecs_official. Как и зачем создавалась одна из первых систем квантового распределения ключей в России // Хабр [Электронный ресурс]. – URL: https://habr.com/ru/companies/infotecs_official/articles/698876/ (дата обращения: 02.03.2025).
3. Возможности моделирования сетей с применением квантового распределения ключей / Д.В. Ожигов, Д.С. Гекк, В.Д. Пинчук, А.О. Терехин // Электронные средства и системы управления: матер. докл. XX Междунар. науч.-практ. конф. (20–22 ноября 2024 г.): в 2 ч. – Ч. 2. – Томск: В-Спектр (ИП Бочкарева В.М.); ТУСУР, 2024.
4. Система массового обслуживания в сетях квантового распределения ключей / Д.С. Гекк, В.Д. Пинчук, Д.В. Ожигов, А.О. Терехин // Электронные средства и системы управления: матер. докл. XX Междунар. науч.-практ. конф. (20–22 ноября 2024 г.): в 2 ч. – Ч. 2. – Томск: В-Спектр (ИП Бочкарева В.М.); ТУСУР, 2024.
5. Dijkstra E.W. A Note on Two Problems in Connexion with Graphs [Электронный ресурс]. – URL: <https://ir.cwi.nl/pub/9256/9256D.pdf> (дата обращения: 10.12.2024).

УДК 004.934

МЕТОДЫ ВЕРИФИКАЦИИ ДИКТОРА ПО ГОЛОСУ

М.В. Пилданов, аспирант каф. КИБЭВС

*Научный руководитель И.А. Рахманенко, доцент каф. БИС, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, pmv@fb.tusur.ru*

Приводятся различные работы по методам верификации диктора по голосу, опубликованные не позднее чем за три года. Рассматриваются методы, использованные в них, и оцениваются их значение Equal Error Rate (EER), равная ошибка 1-го и 2-го рода, которая является метрикой для оценки качества модели после ее обучения. Также задается вектор для проведения дальнейших экспериментов по изменению параметров модели с целью улучшения ее эффективности.

Ключевые слова: верификация диктора, распознавание диктора, VoxCeleb, равная ошибка 1-го и 2-го рода.

Верификация диктора (англ. Speaker Verification) остаётся одной из наиболее динамично развивающихся областей речевых технологий. За несколько лет произошёл радикальный переход от статистических моделей к глубокому обучению, сопровождающийся ростом точности систем и расширением их применимости. Использование различных методов верификации диктора по голосу позволяет установить лич-

ность человека по голосу, может применяться в системах биометрической аутентификации. Например, это может быть полезным для усиления защиты автоматизированных банковских систем с помощью отправки запросов о проверке личности клиента с помощью подтверждения голосом – для совершения им операций. Существует множество различных методов верификации диктора по голосу.

Сначала широкое применение для верификации диктора по голосу получил метод с использованием гауссовых смесей с универсальной фоновой моделью [1]. Затем на его смену пришел более эффективный метод с использованием i -векторов [2], который позволил сократить равную ошибку 1-го и 2-го рода (EER). В настоящий момент для многих задач, в том числе для задачи верификации диктора по голосу, начали повсеместно использовать нейронные сети. Авторы [3] замечают, что за последние несколько лет активно развиваются методы глубокого обучения, в том числе и для различных задач, связанных с распознаванием диктора. Таким образом, это положило начало применению глубоких нейронных сетей в системах верификации диктора по голосу. Глубокие нейронные сети используются также и для извлечения i -векторов, кроме того, они извлекают новые признаки, полученные от слоя к слою в нейронной сети для оценки близости голосов разных дикторов.

Существует популярный набор данных VoxCeleb [4], на котором исследователи зачастую проверяют точность своих моделей, содержащий короткие фрагменты речи людей, извлеченные из интервью с ними. В одной из таких работ [5] для модели ECAPA-TDNN, обученной на Voxceleb2, авторы получили лучшие результаты EER при использовании функции потерь AAM-InfoNCE 0,98 и 1,84% для Voxceleb1-E и Voxceleb1-H соответственно. Таким образом, использование метода *hard negative sampling* улучшает точность обучения, что благоприятно сказывается на EER. Также лучший результат был достигнут при размере батча 256. В другой работе [6] авторы предлагают новый метод, называемый Self-Supervised Positive Sampling (SSPS) с использованием фреймворка DINO, и используют в качестве энкодера ECAPA-TDNN. Они достигают EER 2,55%. В работе [7] авторы используют VoxCeleb2 для обучения моделей. Авторы используют единичные модели и их комбинации. Лучшей единичной моделью оказалась Res2Net50 с EER, равной 0,587% на датасете Voxceleb-1E. В исследовании [8] авторы предлагают новую архитектуру нейросети, предназначенную для задачи распознавания диктора, при использовании модели ReDimNet-B6 с 15 миллионами параметров, с использованием метода нормализации AS-Norm показало EER, равную 0,53% на

Voxceleb-1E. Также в работе [9] авторы представляют фреймворк, который совмещает в себе все компоненты для обучения модели. Они получают на Vox1-E лучший результат EER 1,24%.

В работе [10] авторы представляют свой метод с использованием WavLM MHFA, который достигает EER 1,21% на VoxCeleb1-E.

В результате анализа представленных выше моделей данные EER были занесены в сводную таблицу.

Сравнение моделей для верификации диктора

Модель	EER (%)
ECAPA-TDNN [5]	0,98
DINO+SSPS	2,55
Res2Net50 [7]	0,587
ReDimNet-B6 [8]	0,53
Channel Robust Speaker Learning framework [9]	1,24
WavLM MHFA [10]	1,21

По результатам сравнения лучший результат для верификации диктора по голосу показывает модель ReDimNet-B6 с EER, равной 0.37%. Также стоит отметить, что если модель была обучена на VoxCeleb2, то результаты будут точнее, чем на VoxCeleb1, т.к. он содержит больше данных. Модель LDVNet [6] показала самые худшие результаты, возможно, это связано с тем, что она более универсальная и была обучена на VoxCeleb1.

В дальнейшем исследовании будут проводиться эксперименты по изменению параметров обучения модели, изменению ее архитектуры (работы с ее слоями), использованию различных loss-функций и других способов для улучшения эффективности моделей глубокого обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Reynolds D.A. Speaker verification using adapted Gaussian mixture models / D.A. Reynolds, T.F. Quatieri, R.B. Dunn // Digit Signal Processing. – 2000. – Vol. 10, No. 1–3. – P. 19–41.
2. Front-end factor analysis for speaker / N. Dehak, P.J. Kenny, R. Dehak, P. Dumouchel, P. Ouellet // IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing. – 2011. – Vol. 19, No. 4. – P. 788–798.
3. Рахманенко И.А. Автоматическая верификация диктора по произвольной фразе с применением свёрточных глубоких сетей доверия / И.А. Рахманенко, А.А. Шелупанов, Е.Ю. Костюченко // Компьютерная оптика. – 2020. – Т. 44, № 4. – С. 596–605.
4. VoxCeleb^ Information EGINEERING [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/data/voxceleb/> (дата обращения: 10.03.2025).

5. Contrastive Speaker Representation Learning with Hard Negative Sampling for Speaker Recognition / G. Changhwan, Y. Lee, T. Kim, N. Park, C. Chun. – Sensors. – 2024. – Vol. 24, № 19. – P. 6213.

6. ExPO: Explainable Phonetic Trait-Oriented Network for Speaker Verification [Электронный ресурс]. – Arxiv.org. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2501.17772v1> (дата обращения: 10.03.2025).

7. The HCCL system for VoxCeleb Speaker Recognition Challenge 2022 [Электронный ресурс]. – Arxiv.org. – URL: <https://arxiv.org/abs/2305.12642> (дата обращения: 10.03.2025).

8. Reshape Dimensions Network for Speaker Recognition [Электронный ресурс]. – Arxiv.org. – URL: <https://arxiv.org/abs/2407.18223v2/> (дата обращения: 10.03.2025).

9. Robust Channel Learning for Large-Scale Radio Speaker Verification [Электронный ресурс]. – Arxiv.org. URL: <https://arxiv.org/pdf/2406.10956v1> (дата обращения: 11.03.2025).

10. Towards Supervised Performance on Speaker Verification with Self-Supervised Learning by Leveraging Large-Scale ASR Models [Электронный ресурс]. – Arxiv.org. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2406.02285v2> (дата обращения: 11.03.2025).

УДК 519.163

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА КОМБИНАТОРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ В КАЧЕСТВЕ ПРИМИТИВА В СТРУКТУРЕ МЕРКЛА–ДАМГОРА

В.А. Полюга, аспирант каф. ТЭО

*Научный руководитель Д.В. Кручинин, проф. каф. КСУП, д.т.н.
г. Томск, ТУСУР, vadimiuspolyuga@gmail.com*

Хеширование является важным инструментом для безопасного хранения паролей, проверки целостности и обработки информации. Однако повышение вычислительной мощности и усовершенствование методов криптоанализа хеш-кодов вынуждают создавать новые методы хеширования. Предлагается рассмотреть возможность применения алгоритма комбинаторной генерации в качестве примитива для создания новых функций хеширования.

Ключевые слова: функция хеширования, комбинаторное множество, алгоритмы комбинаторной генерации, ранжирование, дерево И/ИЛИ.

Применение комбинаторных множеств можно встретить в большом количестве научных исследований, а также при решении прикладных задач. Например, в исследовании [1] с помощью комбинаторных множеств авторы описывают структуры различных химических соединений, а в работах [2–4] комбинаторные множества ис-

пользуются в качестве основы для алгоритмов обнаружения троянов в вычислительных системах. Представление информационных объектов в виде комбинаторных множеств позволяет использовать для них алгоритмы комбинаторной генерации. Комбинаторная генерация представляет собой научное направление, изучающее комбинаторные множества и алгоритмы их генерации.

Хеширование представляет собой преобразование входных данных произвольной длины в строку с фиксированным размером. Такие функции используются для проверки целостности, безопасного хранения паролей, поиска дубликатов, а также в блокчейне. В связи ростом вычислительной мощности, а также совершенствованием методов анализа функций хеширования поиск новых примитивов для создания новых и совершенствования старых алгоритмов является востребованной задачей. Целью данного исследования является применение алгоритмов комбинаторной генерации в качестве примитива для создания функций хеширования.

Алгоритм ранжирования заключается в присвоении элементу комбинаторного множества уникального порядкового номера, что является схожим действием по своей сути с результатом выполнения функции хеширования. Как следствие такие алгоритмы могут стать примитивами для их использования в функциях хеширования. Для создания алгоритмов ранжирования в данной работе предлагается использовать метод, основанный на построении структур деревьев И/ИЛИ. Однако для использования данного метода функция мощности, описывающая информационный объект, должна соответствовать определенным требованиям (а именно, включать только натуральные числа, операции сложения и умножения, а также рекурсивную композицию).

Также за основу для создания функции хеширования предлагается воспользоваться структурой Меркла–Дамгора [5]. В таком случае входное сообщение разбивается на блоки, причем первый блок состоит из n бит, оставшиеся – из k бит, где $n > k$. Первый блок длиной n бит подается на R-блок. R-блок представляет собой функцию ранжирования комбинаторного множества, которым представлен информационный объект. Выходными данными блока является ранг, представленный в битовой последовательности. Далее выполняется S-блок, который представляет собой дополнительную функцию (в зависимости от целей функции это может быть операция исключения или, сумма, замена и др.). Выходные данные S-блока конкатенируются с следующим блоком сообщения, и происходит повторный процесс вычислений R- и S-блоков до тех пор, пока блоки сообщений

не закончатся. На рис. 1 представлено схематическое изображение описанной выше структуры функции хеширования.

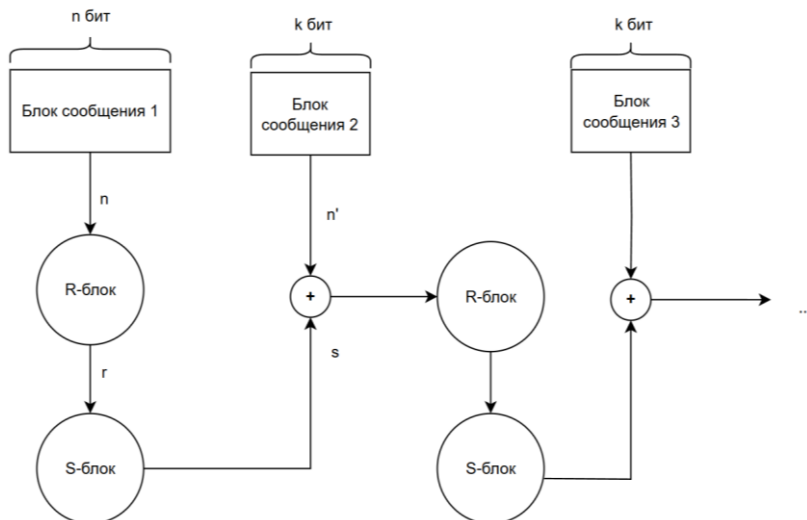


Рис. 1. Схема функции хеширования с использованием алгоритмов комбинаторной генерации

В связи с совершенствованием методов криптоанализа, а также ростом вычислительной мощности создание новых и совершенствование существующих методов, используемых в хеш-функциях, является актуальной задачей. В дальнейшем планируется реализовать полноценные функции хеширования, используя предложенную схему с алгоритмом комбинаторной генерации, а также их программную реализацию.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 22-71-10052.

ЛИТЕРАТУРА

1. Waterman M.S. Applications of combinatorics to molecular biology // Handbook of Combinatorics. – US: MIT Press, 1996. – P. 1983–2001.
2. Kampel L. Locating hardware Trojans using combinatorial testing for cryptographic circuits / L. Kampel, P. Kitsos, D.E. Simos // IEEE Access. – 2022. – Vol. 10. – P. 18787–18806.
3. Exciting FPGA cryptographic Trojans using combinatorial testing / P. Kitsos, D.E. Simos, J. Torres-Jimenez, A.G. Voyiatzis // 2015 IEEE 26th International Symposium on Software Reliability Engineering (ISSRE). – 2015. – P. 69–76.

4. Saracevic M. Application of Catalan numbers and the lattice path combinatorial problem in cryptography / M. Saracevic, S. Adamovic, E. Bisevac // Acta Polytechnica Hungarica. – 2018. – Vol. 15, No. 7. – P. 91–110.

5. Menezes A.J. Handbook of applied cryptography / A.J. Menezes, P.C. Van Oorschot, S.A. Vanstone. – US: CRC press, 2018. – 810 p.

УДК 004.912

ОБЗОР МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ДЕОБФУСКАЦИИ ИСХОДНОГО КОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

А.Д. Ткачев, студент каф. БИС

Научный руководитель С.С. Харченко, доцент каф. БИС, к.т.н.

Проект ГПО БИС-2501. Безопасность исходного кода

г. Томск, ТУСУР, kollens5565@gmail.com

Представлен обзор современных методов и алгоритмов деобфускации исходного кода с использованием машинного обучения. Рассматриваются основные техники обфускации, включая полиморфизм, метаморфизм и виртуализацию. Проанализированы статические, динамические и гибридные подходы к деобфускации, а также применение моделей машинного обучения, таких как графовые нейронные сети (GNN), трансформеры и методы символьного исполнения. Проведена классификация алгоритмов деобфускации, выявлены их преимущества и ограничения при работе с обфусцированным кодом. Особое внимание уделено перспективам использования искусственного интеллекта для автоматизации анализа и восстановления исходной структуры программ.

Ключевые слова: деобфускация, обфускация, машинное обучение, нейронная сеть, алгоритмы, классификация, обратная разработка, символьное исполнение, статический анализ, динамический анализ.

Деобфускация исходного кода представляет собой процесс восстановления читаемой и понятной формы программы, которая была намеренно усложнена для защиты от анализа. Обфускация применяется для сохранения интеллектуальной собственности, защиты коммерческих тайн и усложнения анализа вредоносного программного обеспечения.

Современные методы обфускации включают полиморфизм, метаморфизм, изменение потока управления, вставку «мертвого» кода, виртуализацию и другие техники, которые значительно усложняют обратную разработку. В ответ на это разрабатываются методы деобфускации, которые позволяют восстанавливать исходную структуру программного кода и анализировать его функциональность. Деоб-

фускация важна для кибербезопасности, обратного инжиниринга и аудита программного обеспечения.

Применение методов машинного обучения (ML) в деобфускации открывает новые возможности для автоматизации и повышения точности анализа.

Согласно исследованию [1] за 2023 г., 44% разработчиков уже используют инструменты на основе искусственного интеллекта для автоматизации анализа кода, а 26% планируют внедрить их в ближайшее время. В 2024 г. число респондентов, применяющих AI-методы, возросло до 62% [2]. Эти данные подчеркивают актуальность разработки автоматизированных алгоритмов для деобфускации.

Настоящая работа представляет собой обзор современных методов и алгоритмов деобфускации с акцентом на применение машинного обучения.

Методы и алгоритмы деобфускации. Методы деобфускации можно разделить на три основные категории (рис. 1). Каждый из них имеет свои преимущества и ограничения.

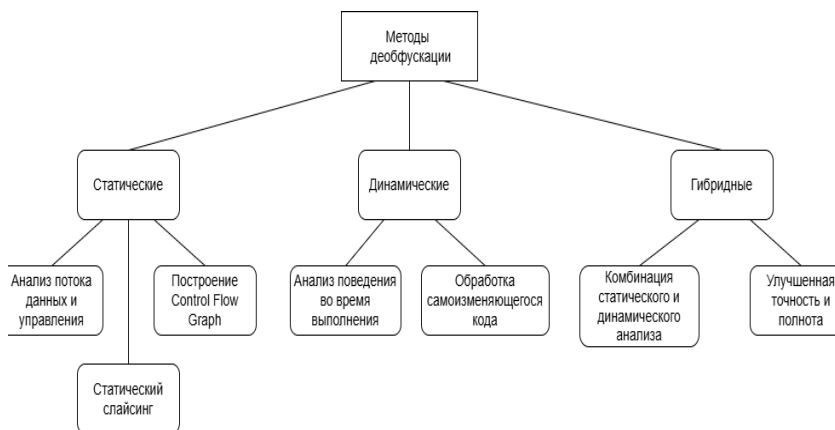


Рис. 1. Классификация методов деобфускации

Статические методы. Используются такие техники, как построение графов потока управления (CFG) и статический слайсинг. Основные алгоритмы: Удаление «мертвого» кода; Константное свёртывание и продвижение; Декомпиляция и семантический анализ [1].

Динамические методы. Эти методы позволяют обрабатывать код, который изменяется в процессе работы. Основные техники: символическое исполнение (Symbolic Execution); конколическое исполнение (Concolic Execution); анализ трасс выполнения (Execution Tracing) [1].

Гибридные методы. Сочетают элементы статического и динамического анализа для повышения точности и полноты деобфускации. Например, Iterated Local Search (ILS) в алгоритме Xyntia.

Рассмотрим основные методы применения машинного обучения в деобфускации.

Классификация и обнаружение паттернов. Модели машинного обучения, такие как Random Forest и XGBoost [3, 4], позволяют выявлять характерные шаблоны обфускации. Они обучаются на парах «обфусцированный код – исходный код» и могут распознавать распространённые приёмы запутывания.

Генеративные модели. Нейронные сети, основанные на архитектуре трансформеров (CodeBERT и DOBF), позволяют восстанавливать исходные имена переменных и функций. Эти модели работают по принципу sequence-to-sequence и обучаются на задачах деобфускации [5, 6].

Графовые нейронные сети (GNN). Используются для анализа графов потока управления и данных. Этот подход позволяет восстанавливать сложные логические связи внутри программы.

Эксперименты, проведённые в исследованиях [7, 8], демонстрируют, что использование CodeBERT и ASTNN позволяет достичь точности до 95% при классификации обфусцированного кода.

Современные алгоритмы и их классификация. Современные методы деобфускации можно классифицировать следующим образом:

По подходу к восстановлению кода. Декомпиляция и оптимизация, модели на основе искусственного интеллекта, символьное исполнение.

По целевой области применения. Анализ вредоносного ПО, восстановление утраченного исходного кода, обратная разработка и аудит безопасности.

Проблемы и перспективы. Отсутствие репрезентативных и разнообразных наборов данных для обучения моделей. Например, исследование [9] показало, что точность классификации значительно снижается при анализе кода, сгенерированного новыми моделями, не представленными в обучающей выборке.

Перспективы развития связаны с улучшением устойчивости алгоритмов к новым методам обфускации. Комбинированный подход, объединяющий традиционные методы и трансформерные модели, демонстрирует наилучшие результаты, достигая F1-score до 95% [10].

Таким образом, использование машинного обучения в деобфускации исходного кода позволяет автоматизировать и ускорить процесс восстановления программ.

ЛИТЕРАТУРА

1. О методах деобфускации программ / Ш.Ф. Курмангалеев, К.Ю. Долгорукова, В.В. Савченко и др. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ispras.ru/proceedings/docs/2013/24/isp_24_2013_145.pdf, свободный (дата обращения: 17.02.2025).
2. Deobfuscating Python Bytecode [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cloud.google.com/blog/topics/threat-intelligence/deobfuscating-python/>, свободный (дата обращения: 16.01.2025).
3. Random Forest [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sluchaynye-lesa-obzor/viewer>, свободный (дата обращения: 10.03.2025).
4. XGBoost [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chu-data-lab.github.io/CS8803Fall2018/CS8803-Fall2018-DML-Papers/xgboost.pdf>, свободный (дата обращения: 10.03.2025).
5. CodeBERT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://leopard-lab.github.io/read_list/CodeBERT%20A%20Pre-Trained%20Model%20for%20Programming%20and%20Natural%20Languages.pdf, свободный (дата обращения: 10.03.2025).
6. DOBF [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/2102.07492>, свободный (дата обращения: 10.03.2025).
7. AI-based Blackbox Code Deobfuscation: Understand, Improve and Mitigate [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/2102.04805>, свободный (дата обращения: 17.01.2025).
8. A Deobfuscation Pre-Training Objective for Programming Languages [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/2102.07492>, свободный (дата обращения: 27.02.2025).
9. О применении методов деобфускации программ для обнаружения сложных компьютерных вирусов / Н.П. Варновский, В.А. Захаров, Р.И. Подловченко и др. // Известия ТРТУ. – 2006. – № 7 (62). – С. 18–27.
10. Гончаров Е.И. Автоматическая деобфускация исполняемого кода, защищенного с применением виртуальных машин // Безопасность информационных технологий. – 2013. – Т. 20, № 1. – С. 93.

УДК 004.056

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПОТ-СИСТЕМЫ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ EVE-NG

К.И. Цимбалов, аспирант каф. КИБЭВС;

А.И. Скарлухина, студентка каф. БИС;

С.А. Пашкевич, аспирант каф. КИБЭВС

Научный руководитель А.А. Конев, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, cki@nti.tusur.ru

Работа посвящена созданию имитационной модели системы промышленного интернета вещей. Рассматриваются требования к

имитационной модели, предлагается реализация модели на основе виртуальной среды EVE-NG и библиотеки OpenPLC. Для полученной модели определяются потенциально возможные сценарии атак, моделирование которых может быть произведено.

Ключевые слова: IIoT, PLC, EVE-NG, OpenPLC.

В настоящее время промышленный интернет вещей является одной из ключевых технологий развития общества. Задача защиты таких систем остро стоит на повестке дня с учетом роста количества инцидентов информационной безопасности [1]. Оценка уровня защищенности и моделирование угроз может быть использовано для повышения уровня защищенности таких систем. Именно поэтому актуальной задачей является создание имитационной модели системы промышленного интернета вещей, которая в дальнейшем будет использована для моделирования сценариев атак.

Формирование требований к имитационной модели. Для реализации имитационной модели были определены требования, которые необходимы для моделирования сценариев атак на системы промышленного интернета вещей. В частности, имитационная модель должна соответствовать типовым недостаткам [2], которые основаны на проблемах в механизмах идентификации и аутентификации запросов от субъектов к объектам в системах IIoT. При этом механизмы реализации технологического процесса должны быть представлены в модели с допущениями, ввиду ограниченного количества вычислительных ресурсов.

Имитационная модель IIoT-системы. Реализация имитационной модели производилась с использованием виртуальной лаборатории EVE-NG и библиотеки OpenPLC. EVE-NG позволяет производить моделирование различных сетевых архитектур с использованием предустановленных образов сетевых устройств и хостовых операционных систем.

Помимо этого, существует возможность создания собственного образа. OpenPLC используется для реализации собственного образа устройства промышленного интернета вещей. В качестве устройства промышленного интернета вещей был реализован образ виртуального программируемого логического контроллера, в рамках которого была реализована система управления грузовым лифтом (рис. 1). Схема сети имитационной модели представлена на рис. 2.

Для предложенной модели были определены потенциально возможные сценарии атак (таблица), основанные на недостатках промышленного протокола передачи данных в Modbus.

Point Name	Type	Location	Write	Value
moving	BOOL	%QX0.0	☒ true ☐ false	☐ FALSE
start	BOOL	%QX0.1	☒ true ☐ false	☐ FALSE
pos	INT	%QW2		<input checked="" type="text"/> 1
call	INT	%QW3		<input checked="" type="text"/> 0
pos_1	BOOL	%QX0.4	☒ true ☐ false	☐ FALSE
pos_2	BOOL	%QX0.5	☒ true ☐ false	☐ FALSE
pos_3	BOOL	%QX0.6	☒ true ☐ false	☐ FALSE
call_1	BOOL	%QX0.7	☒ true ☐ false	☐ FALSE
call_2	BOOL	%QX0.8	☒ true ☐ false	☐ FALSE
call_3	BOOL	%QX0.9	☒ true ☐ false	☐ FALSE
up	BOOL	%QX0.10	☒ true ☐ false	☐ FALSE
down	BOOL	%QX0.11	☒ true ☐ false	☐ FALSE

Рис. 1. Система управления грузовым лифтом



Рис. 2. Структурная схема сети

Потенциально возможные сценарии атак для модели

Сценарий	Применимость для модели
Нарушение конфиденциальности данных в рамках устройства PoT	Да
Нарушение целостности данных в рамках устройства PoT	Да
Нарушение доступности данных в рамках устройства PoT	Нет
Нарушение конфиденциальности данных в рамках канала передачи данных	Да
Нарушение целостности данных в рамках канала передачи данных	Да
Нарушение доступности данных в рамках канала передачи данных	Нет

Как видно из таблицы, для предложенной модели не применимы сценарии атак, основанные на отказе в обслуживании как отдельного IoT-устройства, так и канала передачи информации. Это обусловлено ограниченным количеством ресурсов, которые выделены для виртуальной лаборатории. Из-за этого при моделировании сценариев, связанных с отказом в обслуживании, будет происходить отказ всей модели.

Выводы. Предложенная реализация имитационной модели системы промышленного интернета вещей позволяет с допущениями воспроизвести основные процессы. В дальнейшем планируется апробация сценариев атак на системы промышленного интернета вещей с использованием разработанной модели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тенденции развития киберинцидентов АСУ ТП [Электронный ресурс]: офиц. сайт InfoWatch. – URL: <https://www.infowatch.ru/analytics/analitika/tendentsii-razvitiya-kiberintsidentov-asu-tp> (дата обращения: 15.03.2025).
2. Цимбалов К.И. Уязвимости промышленных протоколов передачи данных / К.И. Цимбалов, А.А. Злыгостева // Перспективы развития фундаментальных наук. – 2023. – С. 151–153.

УДК 004.056.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ БОТНЕТ-АТАК В СЕТЕВОМ ТРАФИКЕ

М.В. Бондарев¹, студент, исследователь;

О.Ю. Гузев², к.т.н., ст. исследователь

г. Томск, АО «ИнфоТеКС»¹, Matvey.Bondarev@infotecs.ru;

г. Москва, АО «ИнфоТеКС»², Oleg.Guzev@infotecs.ru

Работа посвящена использованию методов машинного обучения для выявления ботнет-атак в сетевом трафике. Описана разработанная модель данных и проведена оценка эффективности предложенного подхода.

Ключевые слова: классификация, машинное обучение, оценка эффективности, подбор гиперпараметров, сетевая атака.

Ботнеты являются серьезной угрозой современной кибербезопасности и представляют собой распределенные сети зараженных вредоносным программным обеспечением устройств, используемых злоумышленниками для проведения масштабных и скоординированных атак. В данной работе предлагается метод обнаружения ботнет-активности на основе анализа сетевого трафика. В отличие от сигнала

турных методов предлагаемый подход фокусируется на поведенческом моделировании сетевой активности и позволяет обнаруживать ботнет-трафик и его источники независимо от используемых протоколов, портов и механизмов сокрытия трафика.

Для формирования обучающих и тестовых выборок был разработан программный инструмент, позволяющий обрабатывать сетевой трафик в режиме реального времени, а также в формате PCAP. Элементом анализа в методе является двунаправленный поток пакетов между двумя хостами в рамках одной транспортной сессии.

Модель данных состоит из трех блоков:

1. Статистические атрибуты, описывающие сетевую активность потока пакетов. К ним относятся: длительность потока, объем переданных данных, количество пакетов в двух направлениях и др. Всего данный блок содержит 114 атрибутов.

2. Последовательности длин пакетов и временных интервалов между ними. В основе этого блока лежит идея представления потока пакетов в виде Марковской цепи с дискретным временем. Для ее построения анализируются первые 50 пакетов потока (пакеты с нулевой полезной нагрузкой исключаются). Рассмотрим формирование признаков на примере матрицы переходов для длин пакетов. Возьмем за основу формат Ethernet II, где размер пакета ограничен 1 500 байтами. Пусть система имеет 10 различных состояний для перехода (соответственно, матрица имеет размерность 10×10), тогда шаг дискретизации составит 150 байт. Индексы состояний вычисляются путем целочисленного деления размеров пакетов на шаг дискретизации. При обработке каждого нового пакета инкрементируется элемент матрицы, соответствующий переходу от состояния предыдущего пакета к состоянию текущего.

Аналогично формируется матрица переходов для временных интервалов между пакетами, шаг дискретизации составляет 50 миллисекунд, а начальному пакету потока присваивается состояние 0.

Полученные матрицы нормализуются по строкам, чтобы получить матрицы вероятностей переходов между состояниями. Всего используется четыре матрицы переходов для учета направления сетевого трафика и типов анализируемых характеристик, что в общей сложности составляет 400 атрибутов.

3. Распределение байт в потоке. Признаки представляются в виде вектора длиной 256, где каждый элемент соответствует количеству вхождений определенного байта (от 0 до 255) в полезной нагрузке пакетов. Далее вектор нормализуется, в результате чего получается эмпирическая функция плотности распределения байт в потоке.

Для проведения исследования был использован набор данных USTC-TFC2016 [1], состоящий из двух частей. Первая часть содержит 10 типов вредоносного трафика ботнет-приложений. Вторая часть содержит 10 типов легитимного трафика. Количественный состав набора после обработки представлен в табл. 1.

Таблица 1

Количественный состав набора USTC-TFC16

№	Тип легитимного трафика	Кол-во потоков	№	Тип ботнет-трафика	Кол-во потоков
1	FTP	101 037	11	Cridex	60 051
2	MySQL	86 089	12	Geodo	42 808
3	Weibo	39 950	13	Neris	34 846
4	SMB	38 937	14	Virut	33 298
5	Gmail	8 629	15	Miuref	13 551
6	WorldOfWarcraft	7 883	16	Nsis-ay	75 46
7	Outlook	7 524	17	Htbot	6 514
8	BitTorrent	7 517	18	Zeus	6 207
9	Skype	6 321	19	Shifu	492
10	Facetime	6 000	20	Tinba	10

В качестве модели машинного обучения был выбран алгоритм XGBoost [2], так как он продемонстрировал высокое качество классификации в исследованиях со схожими задачами [3, 4].

Качество классификации (эффективность работы модели) оценивалось в двух сценариях: многоклассовая классификация (при объединении легитимного трафика под меткой Benign) и бинарная классификация. Для каждого сценария с помощью инструмента Optuna [5] был получен набор квазиоптимальных гиперпараметров. Оценка выполнялась методом стратифицированной кроссвалидации с пятью разбиениями, при этом соотношение классов сохранялось таким же, как в исходной выборке. Полученные метрики представлены в табл. 2. Значения усреднены по всем разбиениям, для многоклассовой классификации использовались взвешенные оценки.

Таблица 2

Оценка эффективности работы модели

Тип сценария классификации	Accuracy	Precision	Recall	F1
Многоклассовая, %	97,96	97,96	97,96	97,96
Бинарная, %	99,99	99,99	99,99	99,99

Разработанный метод продемонстрировал высокое качество классификации ботнет-атак в условиях заданного набора данных. F1-мера составила 97,96 и 99,99% для многоклассовой и бинарной классифи-

кации соответственно, что свидетельствует об эффективности применения методов машинного обучения в схожих задачах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Malware traffic classification using convolutional neural network for representation learning / Wei Wang, Ming Zhu, Xuewen Zeng et al. // International Conference on Information Networking. Da Nang: IEEE. – 2017. – P. 712–717.
2. Scalable and Flexible Gradient Boosting [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xgboost.ai>, свободный (дата обращения: 12.03.2025).
3. Network Intrusion Detection with XGBoost [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.dpss.inesc-id.pt/~mpc/pubs/XGBoost_chapter.pdf, свободный (дата обращения: 12.03.2025).
4. Network Traffic Classification based on Single Flow Time Series Analysis [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/pdf/2307.13434>, свободный (дата обращения: 12.03.2025).
5. Optuna – A hyperparameter optimization framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://optuna.org>, свободный (дата обращения: 12.03.2025).

УДК 004

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ BAF (BLOCKCHAIN APPLICATION FIREWALL) В СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОБЪЕКТОВ КИИ *М.Р. Лутвинов, аспирант; В.Н. Хализев, к.т.н., проф. каф. КиЗИ г. Краснодар, КубГТУ, ltnmax@inbox.ru*

Рассматриваются возможности применения блокчейн-приложения-файрвола (BAF) в системах защиты информации объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ). BAF представляет собой инструмент безопасности, который контролирует и мониторит взаимодействие приложений с блокчейн-узлами, обеспечивая аутентификацию, авторизацию и фильтрацию трафика, что делает его перспективным компонентом методологии совершенствования информационной безопасности.

Ключевые слова: блокчейн, кибербезопасность, КИИ, firewall, система защиты, криптография, приложение.

BAF – блокчейн-приложение-файрвол, представляет собой инструмент безопасности, разработанный для защиты блокчейн-сетей и приложений от несанкционированного доступа и потенциальных угроз. По аналогии с традиционным веб-приложение-файрволом (WAF) BAF действует как обратный прокси и шлюз безопасности, контролируя и мониторя трафик между приложениями и блокчейн-узлами. Основная его задача – обеспечить, чтобы только доверенные

и авторизованные приложения могли взаимодействовать с блокчейн-ресурсами, тем самым повышая безопасность и целостность сети. Существующая информация о BAF показывает, что он предоставляет богатые возможности для аутентификации и авторизации подключенных приложений к блокчейн-ресурсам. Это включает интеграцию с существующими провайдерами OpenID и поддержку токенов JSON Web Tokens (JWT) для стандартного входа на основе OAuth, что делает его подходящим для корпоративных приложений.

Критическая информационная инфраструктура и блокчейн.

Блокчейн-технология предлагает несколько преимуществ для КИИ, включая неизменяемость данных, прозрачность, децентрализованное хранение и криптографическую безопасность. Частные и разрешенные блокчейны могут использоваться для управления операциями или хранения данных, что делает их подходящими для критически важных систем. Однако использование блокчейна требует дополнительных мер безопасности, таких как BAF, для управления доступом и защиты от угроз.

Роль BAF в уменьшении рисков и уязвимостей. BAF играет ключевую роль в уменьшении идентифицированных рисков и уязвимостей, особенно в области контроля доступа и сетевой безопасности:

1. *Контроль доступа.* BAF проверяет идентичность приложений и обеспечивает, что у них есть необходимые разрешения для доступа к конкретным блокчейн-ресурсам. Это снижает риск несанкционированного доступа, который является критическим для КИИ.

2. *Фильтрация и мониторинг трафика.* BAF фильтрует и мониторит трафик для обнаружения аномалий или подозрительных паттернов, что помогает выявлять потенциальные инциденты безопасности. Это особенно важно для раннего обнаружения атак, таких как DoS.

3. *Интеграция с системами IAM.* BAF может быть настроен для доверия серверам управления идентичностью и доступом (IAM), используя токены JWT. Это позволяет использовать стандартные методы аутентификации, такие как вход с именем пользователя и паролем или многофакторная аутентификация (MFA), что критично для КИИ с жестким контролем доступа.

4. *Ограничение скорости.* BAF может ограничивать количество запросов от одного приложения, предотвращая злоупотребление или атаки DoS, что важно для обеспечения доступности системы.

5. *Шифрование и безопасная коммуникация.* BAF обеспечивает шифрование коммуникаций между приложениями и блокчейн-узлами, что защищает конфиденциальность и целостность данных.

Эти функции делают BAF важным компонентом методологии защиты информации, особенно в контексте анализа рисков и оценки

уязвимостей, если оценка рисков выявляет, что определенные типы приложений представляют высокий риск, BAF может быть настроен для применения более строгих контролей или дополнительного мониторинга этих приложений. Ниже приведена таблица, сравнивающая функции BAF с традиционными мерами безопасности для блокчейн-систем. Эти данные подчеркивают уникальные возможности BAF, особенно в контексте интеграции с современными системами IAM и мониторинга трафика.

Сравнение функций BAF и традиционных мер безопасности

Функция	BAF	Традиционные меры
Контроль доступа	Да, через аутентификацию приложений	Частично, через пароли и сертификаты
Мониторинг трафика	Да, в реальном времени	Частично, через IDS/IPS
Интеграция с IAM	Да, поддержка OAuth и JWT	Частично, зависит от системы
Ограничение скорости	Да, предотвращение DoS	Частично, через сетевые фильтры
Шифрование коммуникаций	Да, обязательное для соединений	Частично, зависит от протокола

Заключение. В общем и целом, блокчейн-приложение-файрвол (BAF) является ценным инструментом для повышения безопасности информации в объектах критической информационной инфраструктуры, использующих блокчейн-технологии. Контролируя доступ, мониторинг трафик и интегрируясь с существующими системами безопасности, BAF помогает защищать от несанкционированного доступа, утечек данных и других угроз безопасности. По мере роста использования блокчейна в критических секторах роль BAF в обеспечении целостности и конфиденциальности информации станет все более важной. Включение BAF в методологию улучшения защиты информации через анализ рисков и оценку уязвимостей является важным шагом для обеспечения безопасности КИИ.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-21-00379, <https://rscf.ru/project/25-21-00379/>.

ЛИТЕРАТУРА

1. Blockchain Synchronization Triggered [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/figure/Blockchain-Synchronization-Triggered_fig2_368746630, свободный (дата обращения: 09.03.2025).
2. A firewall for blockchain applications using SDN with OpenFlow [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://colab.ws/articles/10.1109/2FIRTCOMM.2017.8169748>, свободный (дата обращения: 11.03.2025).

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ РЕШЁТОК И ИНТЕРПОЛЯЦИИ НЬЮТОНА В СХЕМАХ РАЗДЕЛЕНИЯ СЕКРЕТА

Е.Ф. Кустов, аспирант каф. ФБИТ;

С.В. Беззатеев, зав. каф. ИБ, проф., д.т.н.

г. Санкт-Петербург, ИТМО, elizarkustov@mail.ru, bsv@guar.ru

Предложена новая пороговая схема цифровой подписи, сочетающая криптографию на решётках с интерполяцией Ньютона. Решение обеспечивает квантовую стойкость и эффективность для распределённых систем, особенно IoT-устройств. Ключевое преимущество – линейная сложность при изменении состава участников против квадратичной у аналогов, что даёт выигрыш в производительности. Безопасность основана на стойкости задач M-LWR/M-SIS к квантовым атакам. Схема включает механизмы защиты от подделки и адаптируется к динамическим изменениям в системе.

Ключевые слова: пороговая подпись, теория решёток, интерполяция Ньютона, LWR, SIS, постквантовая криптография, разделение секрета.

Современная криптография столкнулась с двойным вызовом: стремительным развитием квантовых вычислений [1] и массовым распространением IoT-устройств [2]. Традиционные алгоритмы цифровых подписей (RSA, ECDSA) оказались уязвимы к квантовым атакам, что потребовало разработки новых постквантовых стандартов.

Особое внимание исследователей привлекают криптосистемы на основе решёток, сочетающие квантовую устойчивость с высокой производительностью. Наша работа предлагает инновационную пороговую схему подписи, объединяющую два перспективных направления: LWR-криптографию (Learning with Rounding) – более эффективную альтернативу классическому LWE за счёт детерминированных вычислений и полиномиальную интерполяцию Ньютона.

Ключевое преимущество решения – уникальная адаптивность. В отличие от традиционных схем, требующих полного пересчёта при изменении состава участников, наш подход обеспечивает динамическое обновление параметров с линейной сложностью. Это особенно важно для IoT-сетей, где топология постоянно меняется, ресурсы устройств строго ограничены и каждый процент производительности влияет на срок службы [3].

Такая комбинация технологий открывает новые возможности для создания безопасных и эффективных распределённых систем в постквантовую эпоху.

Схема пороговой подписи. В 1979 г. Шамир и Блейкли независимо предложили концепцию (t, N) -пороговой схемы [4, 5]. Основная

идея таких схем заключается в том, что пользователи хранят доли общего секрета s , который может быть восстановлен только при наличии как минимум t из N долей. Безопасная пороговая подпись должна удовлетворять критериям невозможности подделки и устойчивости.

Попытки подписать сообщение с меньшим числом участников обречены на провал, так как секрет s не может быть восстановлен. Это гарантируется строгими математическими свойствами пороговой схемы разделения секрета, построенной на интерполяции Ньютона.

Криптографическая стойкость схемы базируется на сложности решения задач M-LWR [6] (Module Learning with Rounding) и M-SIS [7] (Module Short Integer Solution), которые считаются устойчивыми к атакам как на классических, так и на квантовых компьютерах. Это делает схему перспективной в эпоху постквантовой криптографии.

Наша схема является обобщением схемы Дамгаарда [8] на схему пороговой подписи t -из- N , модификации подписи Любашевского [9]. В нашей схеме в качестве подписи используется Крыжовник [10].

Каждый участник создает свою часть секретного ключа в виде случайного вектора и вычисляет соответствующую часть открытого ключа. Для этого используется общая матрица, известная всем участникам. Затем открытые ключи всех участников суммируются, образуя общий открытый ключ системы. Важно, что полный секретный ключ никогда не собирается в одном месте – он распределен между участниками.

Для работы пороговой схемы (t, N) , где подпись требует участия как минимум t из N участников, применяется метод интерполяции Ньютона. Каждый участник создает специальные полиномы, коэффициенты которых связаны с его частью секретного ключа. Эти полиномы позволяют восстанавливать общий секрет только при наличии достаточного количества участников.

Схема обеспечивает безопасность благодаря использованию сложных математических задач теории решеток, устойчивых к квантовым атакам: тому, что секретный ключ никогда не существует в полном виде в одном месте; специальным проверкам, которые предотвращают создание некорректных подписей; возможности обнаружить и отклонить попытки подделки подписи.

Эта конструкция особенно эффективна для распределенных систем, где важно обеспечить и безопасность, и гибкость при изменении состава участников.

Заключение. Разработанная схема демонстрирует значительные преимущества благодаря уникальному сочетанию теории решеток и интерполяции Ньютона. В отличие от традиционных решений с квад-

ратичной сложностью ($O(n^2)$), наш подход обеспечивает линейную производительность ($O(n)$) при изменении состава участников.

Ключевые преимущества:

1. Эффективность: сокращение времени генерации подписи на 25–35% по сравнению с методами на основе Лагранжа.

2. Гибкость: динамическая адаптация к изменяющемуся составу участников без полного пересчёта.

3. Производительность: возможность параллельных вычислений и минимизация арифметических операций.

Данное решение открывает новые возможности для создания безопасных распределённых систем, устойчивых к квантовым атакам и эффективных в условиях ограниченных ресурсов.

Финансирование: Работа выполнена в рамках государственного задания (проект FSER-2025-0003).

ЛИТЕРАТУРА

1. Shor P.W. Algorithms for quantum computation: discrete logarithms and factoring // Proceedings 35th annual symposium on foundations of computer science. – Ieee, 1994. – P. 124–134.

2. Duc A. Better algorithms for LWE and LWR / A. Duc, F. Tramer, S. Vaudenay // Annual International Conference on the Theory and Applications of Cryptographic Techniques. – Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2015. – P. 173–202.

3. Bezzateev S. On secret sharing with newton's polynomial for multi-factor authentication / S. Bezzateev, V. Davydov, A. Ometov // Cryptography. – 2020. – Vol. 4, No. 4. – P. 34.

4. Adi S. How to share a secret // Commun. ACM. – 1979. – Vol. 22. – P. 612–613.

5. Blakley G.R. Safeguarding cryptographic keys //Managing requirements knowledge, international workshop on // IEEE Computer Society. – 1979. – P. 313–313.

6. Shoup V. Practical threshold signatures // Advances in Cryptology – EUROCRYPT 2000: International Conference on the Theory and Application of Cryptographic Techniques Bruges, Belgium, May 14–18, 2000. – Proceedings 19. – Springer Berlin Heidelberg, 2000. – P. 207–220.

7. Jiang T. Blockchain-based internet of vehicles: Distributed network architecture and performance analysis / T. Jiang, H. Fang, H. Wang // IEEE Internet of Things Journal. – 2018. – Vol. 6, No. 3. – P. 4640–4649.

8. Damgård I. et al. Two-round n-out-of-n and multi-signatures and trapdoor commitment from lattices // Journal of Cryptology. – 2022. – Vol. 35, No. 2. – P. 14.

9. Kiltz E. A concrete treatment of Fiat-Shamir signatures in the quantum random-oracle model / E. Kiltz, V. Lyubashevsky, C. Schaffner //Advances in Cryptology–EUROCRYPT 2018: 37th Annual International Conference on the Theory and Applications of Cryptographic Techniques, Tel Aviv, Israel, April 29–

May 3, 2018. – Proceedings, Part III. – Springer International Publishing, 2018. – P. 552–586.

10. Kirshanova E.A. et al. Post-quantum signature proposal for standardisation // *Prikladnaya Diskretnaya Matematika. Supplement.* – 2020. – No. 13. – P. 44–51.

УДК 004.942

ГРАФОВАЯ МОДЕЛЬ АНАЛИЗА БЕЛЫХ И ЧЕРНЫХ СПИСКОВ ФИЛЬТРАЦИИ НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКОЙ АННОТАЦИИ

И.В. Воронцова, аспирант каф. АВТ

*Научный руководитель И.Л. Рева, доцент каф. АВТ, к.т.н.
г. Новосибирск, НГТУ, i.voroncova@corp.nstu.ru*

Обсуждаются пути совершенствования фильтрации контента, для которой традиционные «белые» и «черные» списки дополнены семантической моделью анализа текста, что позволяет учитывать динамику языка и контекста, решая проблему статичного характера существующих списков. Цель работы – разработать графовую модель анализа списков фильтрации, основанную на формализованном семантическом представлении контента. Поставленные задачи включают синтаксическую и семантическую аннотацию, построение графа лексико-семантических связей, нормализацию весов, расчет расстояний.

Ключевые слова: белые списки, черные списки, семантическая модель, точность классификации, нормализация весов.

Современные системы фильтрации контента в сети Интернет основаны на использовании так называемых «белых» и «черных» списков, которые регламентируют пропуск или блокировку информации. Однако рост объема данных, появление новых форм контента и расширение тематики требуют более интеллектуальных методов выявления нежелательных материалов. Целью данной статьи является разработка графовой модели анализа списков фильтрации. Актуальность исследования связана с необходимостью обеспечения доверенной среды, где процессы анализа данных будут защищены от несанкционированного доступа и манипуляций, гарантируя целостность и конфиденциальность информации.

Обзор существующих решений. В настоящее время в научном сообществе активно обсуждаются различные методы и подходы к фильтрации информационного потока с целью своевременного выявления нежелательного или потенциально опасного контента. Так, И.М. Ажмухамедов и К.В. Запорожец [1] предложили байесовскую

модель с учетом степени доверия к источникам, что позволяет системе адаптироваться к изменяющейся семантике данных. В работе [2] описан алгоритм антифишинговой защиты на основе белых списков и анализа соответствия доменного имени и IP-адреса, показавший высокую точность. В исследовании Вэйчжи Мэна [3] представлена архитектура SDN на блокчейне с интеграцией IDS и фильтрацией на основе доверительных моделей и списков. Общая тенденция заключается в переходе от статических методов к интеллектуальным системам анализа, позволяющим адаптивно и эффективно блокировать угрозы в реальном времени.

Графовая модель анализа списков фильтрации. Рассмотрим описание основы математической модели анализа контента с использованием белых и черных списков, формализованную через графовую модель на основе синтаксической и семантической аннотации.

Синтаксическая аннотация сопоставляет каждому токenu его лемму

$$\mu: \{w_1, \dots, w_n\} \rightarrow L \times POS.$$

Семантическая аннотация определяет наличие именованных сущностей [4]

$$\eta: \{w_1, \dots, w_n\} \rightarrow E \cup \{\emptyset\}.$$

Построение графа семантических связей. После выполнения синтаксической и семантической аннотации текст представляется в виде графовой модели.

Узлы графа. Связь между токеном и соответствующим узлом в графе формализуется функцией

$$v: \{(w_n, \mu(w_n), \eta(w_n))\}_{n=1}^n \rightarrow V.$$

Ребра графа. Множество ребер R определяется как подмножество декартова произведения $V \times V$

$$R \subseteq V \times V.$$

Веса узлов. Для каждого узла $v \in V$ определяется функция

$$Weight_v: V \rightarrow R.$$

Веса ребер. Для множества ребер R вводится функция

$$Weight_r: R \rightarrow R.$$

Нормализация весов осуществляется по min-max схеме

$$\overline{Weight}_v(v) = \frac{Weight_v(v) - \min(Weight_v)}{\max(Weight_v) - \min(Weight_v)}.$$

Расчет расстояний между элементами графа – применяется евклидово расстояние [5]

$$d(u, v) = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{u,k} - x_{v,k})^2}.$$

Выводы. В ходе работы была достигнута основная цель – разработка графовой модели анализа списков фильтрации, основанной на формализованном семантическом представлении контента. При этом удалось формализовать процесс анализа текстовых данных: каждый документ проходил двойную аннотацию (синтаксическую и семантическую), после чего преобразовывался в граф, где узлы и ребра были наделены весами. Такой подход будет позволять точно и воспроизводимо оценивать нежелательные паттерны в тексте, учитывая как лексические, так и контекстные аспекты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ажмухамедов И.М. Усовершенствованный метод фильтрации нежелательного трафика / И.М. Ажмухамедов, К.В. Запорожец // Вестник Астраханского гос. техн. ун-та. – Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2014. – № 1. – С. 98–104.
2. Adopting automated whitelist approach for detecting phishing attacks / Nureni Ayofe Azeez, Sanjay Misrab, Ihotu Agbo Margaret, Luis Fernandez-Sanz, Shafi'i Muhammad Abdulhamid // Computers & security. – 2021. – No. 108. – P. 1–18.
3. Meng W. Enhancing the Security of Blockchain-Based Software-Defined Networks Through Trust-Based Traffic Merging and Filtering / W. Meng, W. Li, J. Zhou // Journal of Blockchain and SDN Security. – 2021. – Vol. 7. – P. 112–120.
4. Taneja K. Recent advancements in natural language processing / K. Taneja, J. Vashishtha // Journal of Critical Reviews. – 2023. – Vol. 7 (19). – P. 6807–6814.
5. Electra: Pre-training text encoders as discriminators rather than generators / K. Clark, M.-T. Luong, Q.V. Le, C.D. Manning // 9th International Conference on Learning Representations (ICLR). – 2020. – P. 1–17.

УДК 004.056:004.057.4

МОДЕЛИРОВАНИЕ АТАКИ НА ДОСТУПНОСТЬ ДАННЫХ В СЕТИ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

И.Д. Брицкий, студент каф. КЗИ

*Научный руководитель Е.В. Щерба, доцент каф. КЗИ, к.т.н.
г. Омск, ОмГТУ, iliabritskii@mail.ru*

Работа направлена на оценку эффективности проактивного протокола маршрутизации OLSR в условиях реализации атаки типа «серая дыра» в самоорганизующейся сети методом моделирования с использованием виртуальных машин на базе ОС Linux с заданной моделью поведения узлов-нарушителей.

Ключевые слова: сетевые атаки, самоорганизующиеся сети, сетевое моделирование, протоколы маршрутизации, OLSR.

Распространение устройств интернета вещей способствует появлению множества самоорганизующихся сетей, функционирующих без централизованной инфраструктуры. Главной особенностью таких сетей является возможность узлов выступать как в роли клиентов, так и маршрутизирующих устройств, при этом взаимодействие между устройствами в сети осуществляется с помощью пересылки сетевых пакетов через одноранговые промежуточные устройства.

Самоорганизующиеся сети мобильных устройств подвержены множеству угроз безопасности. К наиболее распространенным атакам на доступность данных в таких сетях можно отнести атаки типа «черная дыра» и «серая дыра» [1]. В отличие от атаки типа «черная дыра», при которой узлы-нарушители уничтожают все поступающие пакеты, полностью блокируя передачу данных, в ходе атаки типа «серая дыра» узлы-нарушители корректно пересылают часть сетевого трафика, что значительно затрудняет ее обнаружение. При реализации указанной атаки поведение узлов-нарушителей может варьировать [2].

Протокол OLSR является одним из наиболее широко используемых в самоорганизующихся сетях протоколов проактивной маршрутизации [3]. Существующая программная реализация данного протокола с открытым исходным кодом позволяет использовать его на различных устройствах [4]. Исходя из этого, вопрос устойчивости указанного протокола маршрутизации к атакам типа «серая дыра» представляет значительный практический интерес.

Как правило, для моделирования самоорганизующихся сетей мобильных устройств используют сетевые симуляторы, включая ns-3, OMNeT++ и др. [5]. Вместе с тем реализация некоторых сетевых протоколов для указанных симуляторов может иметь существенные отличия относительно программных модулей тех же протоколов, используемых на реальных физических устройствах. В рамках данной работы построение беспроводной самоорганизующейся сети мобильных устройств было выполнено с использованием виртуальных машин на базе гипервизора VMware Workstation. Несмотря на то, что предложенный подход недостаточно хорошо масштабируется, он позволяет произвести исследование и оценку сетевых протоколов на основе их программной реализации, непосредственно используемой в практической деятельности.

Учитывая, что узлы самоорганизующейся сети являются мобильными, для каждой виртуальной машины было создано необходимое количество сетевых интерфейсов, соответствующее количеству всех различных связей с другими узлами сети. Перемещения узлов были промоделированы посредством автоматизированного включения и

отключения соответствующих сетевых интерфейсов при помощи подготовленных bash-скриптов.

В ходе работы была экспериментально проанализирована эффективность работы протокола маршрутизации OLSR при проведении атаки типа «серая дыра». Для исследования была выбрана модель узла-нарушителя, при которой случайным образом уничтожается 50% пакетов, пересылаемых через данный узел. Для реализации модели узла-нарушителя на базе ОС Linux были заданы правила межсетевого экрана Netfilter с помощью стандартной утилиты iptables.

Для проведения экспериментального исследования была подготовлена схема самоорганизующейся сети из 12 мобильных узлов, представленная на рис. 1. В рамках предложенного сценария эксперимента подвижные узлы 2 и 3, 6 и 7, 10 и 11 попарно менялись местами с интервалом 6 мин, а узлы 4 и 5, 8 и 9 – с интервалом 4 мин, обеспечивая изменение сетевой топологии и делая необходимым перерасчет сетевых маршрутов.

В ходе первой группы испытаний были зафиксированы показатели качества сетевого взаимодействия в сети без узлов-нарушителей. В ходе второй группы испытаний в качестве узлов-нарушителей были выбраны узлы 4 и 9. Выбор данных узлов в качестве нарушителей обусловлен наличием в таком случае альтернативных маршрутов в сети, позволяющих доставлять сетевые пакеты в обход нарушителей.

Для экспериментальной оценки эффективности протокола OLSR в рамках предложенного сценария были использованы следующие показатели качества сетевого взаимодействия: коэффициент доставки пакетов (PDR), круговая задержка (RTT).

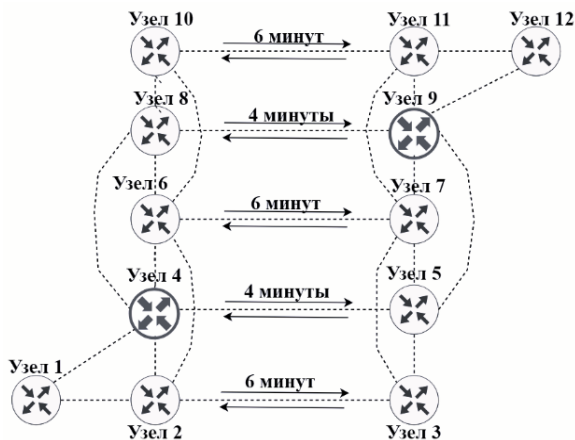


Рис. 1. Схема самоорганизующейся сети в рамках эксперимента

В течение каждого испытания выполнялась отправка пакетов ICMP Echo Request со скоростью 1 пакет/с от узла 1 до узла 12. Для проведения испытаний были использованы пакеты различного размера: 128, 512 и 1 024 байт. Продолжительность каждого испытания составляла 15 мин. Для получения более точных результатов каждое испытание было выполнено три раза, а полученные результаты были усреднены. В таблице приведены рассчитанные средние значения показателей качества сетевого взаимодействия.

Средние значения коэффициента доставки пакетов

Размер тестовых пакетов	Без нарушителей		С нарушителями	
	PDR	RTT, мс	PDR	RTT, мс
128 байт	0,7863	13,48	0,7937	9,93
512 байт	0,7607	11,77	0,7763	13,39
1024 байт	0,7807	13,36	0,7815	12,26

Исходя из полученных результатов, можно отметить, что в рамках выбранного сценария моделирования показатели качества сетевого взаимодействия существенно не зависят от размера отправляемых пакетов и не изменились с появлением узлов-нарушителей. Таким образом, существующая программная реализация протокола маршрутизации OLSR продемонстрировала устойчивость к сетевой атаке типа «серая дыра» и позволяет достаточно эффективно направлять сетевые пакеты по более надёжным каналам связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щерба Е.В. Обеспечение безопасности протоколов маршрутизации для телекоммуникационных сетей с динамической топологией / Е.В. Щерба, В.И. Никонов, Г.А. Литвинов // Доклады ТУСУР. – 2018. – Т. 21, № 3. – С. 19–29.
2. Kaur R. Review of Black Hole and Grey Hole Attack / R. Kaur, P. Singh // The International Journal of Multimedia & Its Applications. – 2014. – Vol. 6. – P. 35–45. DOI:10.5121/ijma.2014.6603.
3. RFC7181: The Optimized Link State Routing Protocol Version 2 / T. Clausen, C. Dearlove, P. Jacquet, U. Herberg. – 2014. – URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc7181> (дата обращения: 30.03.2025).
4. OLSR.org main repository – olsrd v1 – maintained by Freifunk Berlin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/OLSR/olsrd>, свободный (дата обращения: 30.03.2025).
5. Litvinov G. Modeling Message Spoofing Attacks on the OLSR Routing Protocol / G. Litvinov, E. Shcherba // 2019 Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBEREIT). – IEEE, 2019. – P. 299–302.

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ SIEM-СИСТЕМ

Д.В. Саворовский, студент

Научный руководитель А.И. Давыдов, доцент каф. ИБ, к.т.н.

г. Омск, ОмГУПС, adgmad@inbox.ru

Рассмотрены вопросы прогнозирования действий злоумышленника. Также представлен инновационный подход к прогнозированию этапов кибератак на основе анализа логов с использованием моделирования последовательностей.

Ключевые слова: матрица переходов, прогнозирование, логи.

В условиях цифровизации критической инфраструктуры, IoT-устройств и облачных сервисов кибератаки становятся все более изощренными. Согласно исследованию IBM Security, 83% компаний сталкивались с успешными проникновениями в свои сети.

Традиционные системы IDS/IPS, основанные на сигнатурном анализе, демонстрируют низкую эффективность против современных угроз, таких как:

- 1) APT-атаки (Advanced Persistent Threats);
- 2) файловые шифровальщики (Ransomware-as-a-Service);
- 3) атаки на цепочки поставок (Supply Chain Compromise).

Также, согласно исследованию Positive Technologies, три самых успешных метода атак (рис. 1):

- 1) использование ВПО (вредоносное программное обеспечение);
- 2) социальная инженерия;
- 3) эксплуатация уязвимостей.

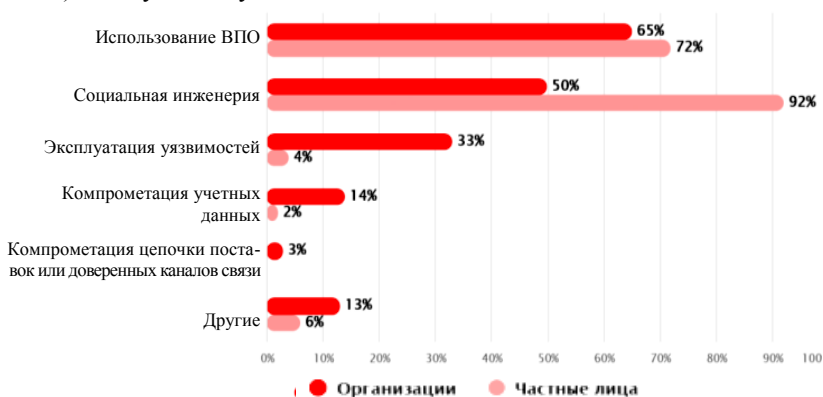


Рис. 1. Статистика по методам атак

Исходя из статистики методов атак, делаем вывод, что самые распространенные методы оставляют после себя следы в логах. Ссылаясь на статью Positive Technologies о 10 популярных техниках пентеста, можно сделать вывод, что с помощью логов можно вовремя обнаружить атаку.

В эпоху цифровых угроз анализ логов становится критически важным инструментом для обнаружения и предотвращения атак. Однако традиционные методы часто ограничиваются реактивным подходом. Предлагаемое решение сочетает обнаружение аномалий с прогнозированием следующих шагов злоумышленника, позволяя перейти к проактивной защите.

Архитектурное решение системы состоит из двух ключевых компонентов: детектор аномалий и модель прогнозирования.

Модель прогнозирования: матрица переходов.

Задача модели – предсказать следующие шаги атаки на основе исторических данных. Для выполнения этой задачи была выбрана матрица переходов.

Матрица переходов – это статистическая модель, описывающая вероятности перехода между этапами атаки. Она представлена в виде словаря, где ключи – текущие этапы атаки; значения – словарь с вероятностями перехода к следующим этапам.

Для обучения модели прогнозирования из файла «attack_log» извлекаются последовательности этапов атак. Далее подсчитывается, как часто один этап следует за другим. Вероятности рассчитываются по формуле

$$P(\text{next_stage}|\text{current_stage}) = \frac{\text{count}(\text{current} \rightarrow \text{next})}{\text{total transitions from current}}.$$

Для текущего этапа выбирается следующий этап с максимальной вероятностью. Процесс повторяется для заданного количества шагов. Перейдем к разбору кода, который реализует алгоритм прогнозирования. Он показан на рис. 2.

Для начала проведем инициализацию. В коде «current_stage» является последним этапом атаки для конкретного IP.

Далее начинается цикл прогнозирования, который состоит из следующих действий:

- 1) на каждом шаге проверяется наличие переходов для текущего этапа;
- 2) выбирается этап с максимальной вероятностью;
- 3) цикл повторяется для «n_steps» шагов.

В итоге для каждого IP с атакой выводится цепочка из прогнозируемых этапов (до трех).

```
def predict_next_stages(current_stage, transition_matrix, n_steps=3): 1 usage
    predicted = []
    current = current_stage

    for _ in range(n_steps):
        if current not in transition_matrix or not transition_matrix[current]:
            break

        next_stage = max(transition_matrix[current].items(), key=lambda x: x[1])[0]
        predicted.append(ATTACK_STAGES[next_stage])
        current = next_stage

    return predicted
```

Рис. 2. Код алгоритма прогнозирования

Рассмотрев ключевые этапы, выводим полную архитектуру системы, представленную в блок-схеме на рис. 3.

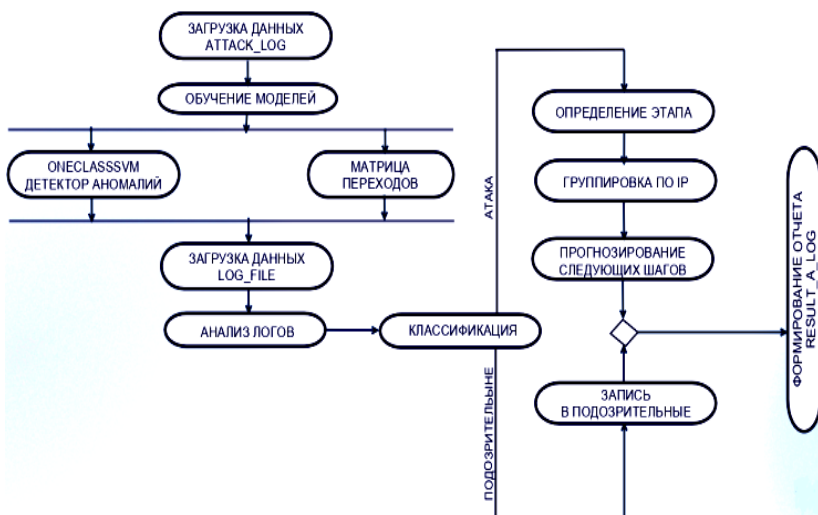


Рис. 3. Блок-схема системы

Содержимое файла «result_a_log», который содержит результат анализа, показано на рис. 4.

Рис. 4. Содержимое «result_a_log»

По файлу «result_a_log» можно понять, что разработанная система успешно справилась с анализом смешанных логов, продемонстрировав хорошие результаты.

Разработанная система анализа и прогнозирования кибератак представляет собой инструмент для современных организаций. На основе анализа логов программа не только обнаруживает атаки, но и предсказывает следующие шаги злоумышленников, что открывает новые возможности для защиты критически важных активов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные киберугрозы: III квартал 2024 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/aktualnye-kiberugrozy-iii-kvartal-2024-goda/#id19>
2. Как обнаружить 10 популярных техник пентестеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/how-to-detect-10-popular-pentester-techniques/>
3. Линейная алгебра в Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.halvorsen.blog/documents/programming/python/resources/powerpoint-s/Linear%20Algebra%20in%20Python.pdf>
4. Математические основы машинного обучения и прогнозирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iitp.ru/upload/publications/8207/vyugin1.pdf>

МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ НЕТИПИЧНОГО ПОВЕДЕНИЯ В СЕТЕВОМ ТРАФИКЕ, ОПИСЫВАЕМОМ РАЗНОРОДНЫМИ СТАТИСТИЧЕСКИМИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯМИ

А.А. Белоус, М.М. Адживапаев, студенты каф. ИБ

Научный руководитель М.А. Маслова, доцент каф. ИБ

г. Севастополь, СевГУ, info@sevsu.ru

Рассмотрены методы выявления нетипичного поведения в сетевом трафике с использованием машинных моделей, указаны их сильные и слабые стороны, предложен собственный метод, экспериментально показаны его преимущества перед аналогами, эмпирически описаны недостатки с точки зрения широкого применения, сформулированы направления для дальнейших исследований.

Ключевые слова: нетипичное поведение, аномалии в трафике, IDS, пакетный интервал, пакетная выборка.

Анализ Positive Technologie [1] показал рост киберинцидентов на 15% в III квартале 2024 г. по сравнению с 2023 г., при этом в 52% успешных атак произошли утечки данных, а 80% атак были направлены на ИТ-инфраструктуру. Для обеспечения безопасности применяются системы обнаружения вторжений (IDS), основанные на сигнатурах, аномалиях или их комбинации. Сигнатурные IDS эффективны против известных угроз, но уязвимы к новым атакам. Аномальные IDS выявляют отклонения от нормального поведения, но характеризуются высокой долей ложных срабатываний. Поэтому разработка методов обнаружения аномалий остаётся актуальной [2].

Существующие подходы к анализу сетевого трафика без сигнатур опираются на оценку сессий или потоков. Исследования [3–6] предлагают различные методы формирования признаков, включая статистику сессий, моделирование трафика, анализ самоподобия и усечение пакетов. Основные проблемы – несоответствие реальным условиям, потери информации и неоптимальный выбор временных интервалов.

Предложен метод, использующий двунаправленные потоки, разбитые на фиксированные интервалы по m пакетов, без деления на сессии. Признаки рассчитываются для нормального и аномального трафика, после чего обучаются модели (Gradient Boosting, K-NN, Logistic Regression, Random Forest и SVM) и оцениваются по метрикам точности, полноты и прецизионности. Метод итеративно уточняет оптимальный размер интервала, приостанавливаясь при разнице метрик менее 2%. Исследование проведено на датасете CICIDS2017 и синтетических данных. Результаты первой части исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Метрики обучения машинных моделей при решении задачи
множественной классификации киберугроз на датасете CICIDS2017**

Модель	Канадский институт, подбор гиперпараметров			Предложенный метод без перебора гиперпараметров		
	Pr	Rc	F1	Pr	Rc	F1
kNN	0,96	0,96	0,96	0,839	0,791	0,797
RF	0,98	0,97	0,97	0,885	0,898	0,851
GB	0,77	0,84	0,77	0,885	0,858	0,841

Анализ табл. 1 показывает, что для условий CICIDS2017 наилучшие результаты достигаются при интервале в 500 пакетов; модель Random Forest обеспечила средние метрики около 0,9.

Во второй части исследования метод протестирован в условиях варьирующей интенсивности трафика, подчинённой нормальному, гамма- и распределению Коши. Для сравнения воспроизводилась система ARCADE [3], так как данная работа демонстрирует лучшие результаты среди наиболее свежих работ.

С целью варьирования интенсивности трафика разработан собственный генератор TCP/UDP трафика, формирующий объём передаваемых пакетов по заданному распределению с целевым средним в 1 000 пакетов/с. Эксперименты проведены в среде GNS3, стенд включал один маршрутизатор, четыре коммутатора, четыре хоста для нагрузки сети, целевые узлы для съёма трафика (A, B), а также атакующую машину.

Для эксперимента были собраны два 90-минутных дампа: нормальный трафик между хостами A и B и скомпрометированный трафик с атакой типа «Man-in-the-Middle», основанной на ARP и STP. Атака не аннотировалась по времени, так как трафик постоянно проходил через узел злоумышленника.

Задача заключалась в бинарной классификации: определить факт атаки в текущий момент. Аналогично первой части проводился подбор оптимального интервала по числу пакетов. Результаты для трёх распределений трафика на лучшей модели приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Результаты тестирования при поиске аномалий в трафике,
распределённом по статистическим законам**

Закон распределения	Результаты повторённой методики			Результаты предложенного метода		
	Acc	Pr	Rc	Acc	Pr	Rc
Нормальное	0,841	0,992	0,694	0,946	0,945	0,945
Гамма	0,833	0,994	0,669	0,978	0,976	0,977
Коши	0,838	0,993	0,682	0,987	0,986	0,986

По результатам второй части можно сделать следующие выводы:

1) при нормальном распределении требуется существенная выборка в 5 000 пакетов;

2) только две из пяти моделей показали результаты, превосходящие 90%, на трафике, распределённом нормально;

3) для гамма-распределения все модели показали существенно лучший результат, притом что использовалась меньшая выборка в 1 000 пакетов;

4) лучшие результаты каждая модель показала на трафике, распределённом по Коши, несмотря на тяжёлые хвосты – в контексте равномерного распределения атак по времени аномалии сильнее искажают контрастное распределение нормального трафика;

5) во всех экспериментах лучший результат показывает модель Random Forest.

Заключение. Проведён анализ методов формирования векторов для выявления аномалий, включая временные и байтовые интервалы. Предложен метод на основе фиксированной пакетной выборки, обеспечивающий стабильный масштаб данных и охват всего трафика.

Результаты исследования:

1. Средняя точность 0,85 при многоклассовой классификации на CICIDS2017.

2. До 0,98 точности при обнаружении аномалий в трафике с распределением по Коши.

Метод сопоставим с существующими подходами, но требует переобучения моделей на каждом этапе подбора длины выборки. Дальнейшие исследования целесообразно направить на оптимизацию этого процесса, расширение спектра атак и моделирование всплесков трафика, приближённых к реальным сценариям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные киберугрозы: III квартал 2024 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/aktualnye-kiberugrozy-iii-kvartal-2024-goda/#id18>, свободный (дата обращения: 09.03.2025).

2. Ускова М.А. Преимущества и недостатки систем обнаружения вторжений как средств защиты корпоративной информации / М.А. Ускова, В.В. Агафонова // Известия Института менеджмента СГЭУ. – 2022. – № 1 (25). – С. 134–136. DOI:10.46554/PICS-2022.1-pp.134.

3. Sharafaldin I. Toward Generating a New Intrusion Detection Dataset and Intrusion Traffic Characterization / I. Sharafaldin, A.H. Lashkari, A.A. Ghorbani // In Proc. of the 4th International Conference on Information Systems Security and Privacy (ICISSP). – 2018. – P. 108–116.

4. Методика сбора обучающего набора данных для модели обнаружения компьютерных атак / А.И. Гетьман, М.Н. Горюнов, А.Г. Мацкевич, Д.А. Ры-

боловлев // Труды ИСП РАН. – 2021. – Т. 33, вып. 5. – С. 83–104. DOI: 10.15514/ISPRAS.

5. Веселова В.А. Подход к обнаружению аномалий в самоподобном сетевом трафике / В.А. Веселова, В.С. Коломойцев // Надежность. – 2023. – Т. 23, № 2. – С. 57–63. DOI: 10.21683/1729-2646-2023-23-2-57-63.

6. Lunardi W.T. ARCADE: Adversarially Regularized Convolutional Autoencoder for Network Anomaly Detection / W.T. Lunardi, M.A. Lopez, J.P. Giacalone // Machine learning and artificial intelligence. – 2022.

7. Intrusion Detection Evaluation Dataset (CIC-IDS2017) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.unb.ca/cic/datasets/ids-2017.html>, свободный (дата обращения: 09.03.2025).

УДК 004.056

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИПЕРГРАФОВ В АНАЛИЗЕ ИНЦИДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.А. Краснов, студент

Научный руководитель В.В. Золотарев, доцент, зав. каф.

г. Красноярск, СибГУ

Предложен новый метод анализа инцидентов ИБ на основе гиперграфов, позволяющий учитывать множественные связи между объектами и выявлять сложные паттерны. Подход углубляет анализ структуры и динамики инцидентов и может применяться в сетевом мониторинге, обнаружении вторжений и анализе бокового перемещения злоумышленников.

Ключевые слова: визуализация, инцидент, гиперграф, расследование.

Гиперграф – это графовая модель, в которой гиперребра могут соединять любое количество узлов, что делает её мощным инструментом для моделирования сложных систем, включая компьютерные сети и анализ кибератак. В отличие от традиционных графов гиперграфы позволяют отображать многомерные связи и наглядно представлять взаимодействия между множеством элементов. Например, одну атаку, затрагивающую несколько узлов, можно представить одним гиперребром, что упрощает визуализацию как вертикального продвижения атаки, так и горизонтального охвата систем [1, 2].

Этот подход повышает эффективность анализа: он позволяет сосредоточиться на ключевых свойствах атакованных узлов и быстро выявлять другие элементы с аналогичными характеристиками. Так, обнаружив уязвимость в одном узле, можно оперативно определить все потенциально опасные точки, сократив время реагирования и минимизируя риски [3].

Такой подход особенно полезен при расследовании инцидентов с распространением ВПО, когда нужно быстро выявить заражённые устройства и уязвимые участки сети. Эта тактика известна как «Боковое перемещение» (или «Перемещение внутри периметра» согласно матрице MITRE ATT&CK). Она включает методы, которые злоумышленники используют для продвижения по сети, исследования систем и достижения своей цели. Для этого могут применяться как собственные сетевые инструменты и учетные данные, так и вредоносные программы удаленного доступа [4, 5].

Гиперграфы позволяют моделировать сложные взаимосвязи между компонентами ИТ-инфраструктуры, такими как серверы, рабочие станции и маршрутизаторы. Это помогает детализировать структуру атак, выявлять уязвимости и разрабатывать эффективные меры защиты. Кроме того, они удобны для составления отчетов и презентаций, обеспечивая наглядное и структурированное представление данных. Для наглядности был смоделирован пример инцидента: сеть компании разделена на три подсети по три АРМ в каждой, подсети соединены маршрутизатором. Общий файловый сервер доступен для АРМ из первой и второй подсетей. АРМ1 из подсети .10 заразился через фишинговую ссылку, пришедшую на почту сотрудника. На входе в сеть установлен межсетевой экран (МЭ). На основе этих данных выделены ключевые элементы и связи, которые были записаны в файл и импортированы в разработанную программу визуализации. Полученный гиперграф представлен на рис. 1.

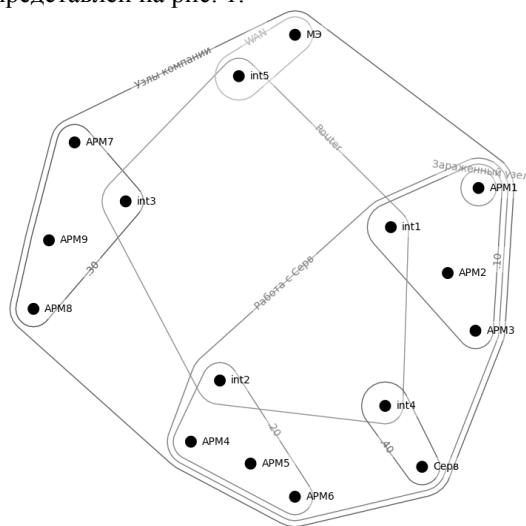


Рис. 1. Пример использования гиперграфа

На гиперграфе отражены ключевые точки коммуникации: интерфейсы маршрутизатора, подсети и их взаимодействие. Поскольку АРМ из подсетей .10 и .20 имеют доступ к файловому серверу, можно предположить путь распространения сетевого ВПО: сначала заражается подсеть .10, затем – сервер и далее – подсеть .20. Также возможна передача ВПО через маршрутизацию между .10 и .40, а затем .40 и .20, что даёт маршрут: .10 → .40 → .20.

Динамическая настройка свойств позволяет гибко масштабировать модель: удалять нерелевантные данные, добавлять новые атрибуты и группировать узлы по выявленным признакам. Например, все уязвимые узлы объединены в одну группу, а также установлено, что ВПО проникло из интернета. Кроме того, выяснилось, что ВПО использует конкретный порт, закрытый на большинстве АРМ, что сужает область распространения. В модель добавлено свойство, указывающее на наличие критически важной информации (КритИнф). Ненужные данные удалены, обновлённая визуализация представлена на рис. 2.

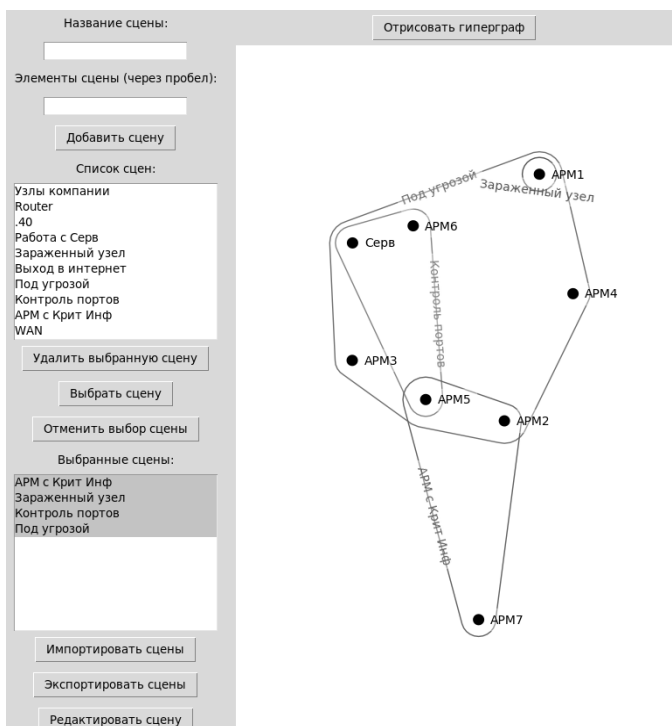


Рис. 2. Итоговый гиперграф с примером интерфейса программы

С помощью последней итерации гиперграфа видно, что APM5 находится в относительной безопасности благодаря контролю портов, APM7, вероятно, не подвержен угрозе, а APM2 – в непосредственной опасности. Такая информация позволяет оперативно определить приоритеты реагирования и защитить критически важные данные.

Однако использование гиперграфов имеет ограничения:

1. Невозможность учесть человеческий фактор – ошибки, злонамеренные действия или социальная инженерия остаются за рамками модели, хотя могут существенно повлиять на развитие инцидента.

2. Субъективность выбора свойств – аналитик сам определяет, какие элементы и связи включать в модель. Это может привести к избыточности, снижению читаемости или неточностям в представлении ситуации.

Для улучшения анализа и снижения субъективности при построении гиперграфов можно разработать методику выбора свойств, учитывающую особенности инфраструктуры и цели расследования. Однако универсальной её сделать невозможно – каждая организация и инцидент уникальны, поэтому подход должен быть индивидуальным. Важно разрабатывать методику вместе с экспертами для более точного определения ключевых параметров.

Программа для работы с гиперграфами создана на Python с использованием библиотеки HyperNetX [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Нейман Д. Методы моделирования атак на графах: блог компании Positive Technologies [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/pt/articles/861072/>, свободный (дата обращения: 22.01.2025).

2. Гиперграфы и их реализация в HyperGraphDB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bigdataschool.ru/blog/hypergraphs-and-hypergraphdb-overview.html>, свободный (дата обращения: 23.01.2025).

3. Золотарев В.В. Формирование модели управляемого объекта на основе гиперграфа в цикле непрерывного детектирования и реагирования на инциденты информационной безопасности // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2024. – № 1 (65). – С. 37–44

4. Матрица MITRE ATT&CK. Positive technologies [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mitre.ptsecurity.com/ru-RU>, свободный (дата обращения: 01.03.2025).

5. Lateral Movement, MITRE ATT&CK [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://attack.mitre.org/tactics/TA0008/>, свободный (дата обращения: 01.03.2025).

6. Официальный сайт библиотеки HyperNetX (HNX) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hypernetx.readthedocs.io/en/latest/index.html>, свободный (дата обращения: 23.01.2025).

ПОДХОД К ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКЕ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ

А.А. Святых, студент; И.Р. Зулькарнеев, доцент каф. ИБ

г. Тюмень, ТюмГУ, stud0000264976@utmn.ru

Рассмотрены проблемы проведения экспертной оценки для принятия решений по определению актуальных негативных последствий при моделировании угроз безопасности информации. Авторами был предложен принцип отбора и ранжирования негативных последствий от реализации угроз безопасности информации для последующего выбора экспертом.

Ключевые слова: принятие решений, экспертная оценка, информационная безопасность, модель угроз, негативные последствия.

Принятие решений – важная часть любого вида деятельности, в том числе и по защите информации, существует множество методов для организации данного процесса. Однако во многих отечественных нормативно-правовых актах в рассматриваемой области, которых с каждым годом становится все больше [1], часто можно заметить требование применения экспертного метода при принятии решений. Так, например, в соответствии с методическим документом ФСТЭК России от 5 февраля 2021 г. «Методика оценки угроз безопасности информации» [2] (далее – Методика) в отношении трех параметров требуется применять экспертный метод оценки, и один из них – негативные последствия от реализации угроз безопасности информации.

В отчете ФСТЭК России о практике применения методических документов ФСТЭК России по моделированию угроз безопасности информации [3] говорится, что одной из основных причин возвращения на доработку 67% моделей угроз является не в полном объеме определенный список актуальных негативных последствий. Это может быть объяснимо тем, что перед экспертом стоит достаточно трудоемкая задача – проанализировать шестьдесят четыре негативных последствия, описанных в Методике, и сопоставить их с исследуемой информационной системой (далее – ИС).

При этом ФСТЭК России не запрещает использовать иной способ сбора и обработки мнений экспертов. В связи с этим цель данного исследования – определить подход к оценке негативных последствий, позволяющий эксперту определить более полный список актуальных негативных последствий.

Так как эксперт определяет негативные последствия (далее – НП) исходя из характеристик конкретной ИС, на их основе можно заранее

предопределить, какие НП с большей вероятностью могут возникнуть, и провести их ранжирование в порядке важности. С такой целью нами был определен минимальный набор таких характеристик ИС, которые бы позволили определить принадлежность того или иного НП к рассматриваемой ИС, а также определить его критичность.

1. Тип ИС является основополагающим в определении актуальных НП. В зависимости от него будут рассматриваться и следующие параметры. В рамках определения актуальных НП рассмотрим следующие типы: ИС персональных данных (далее – ИСПДн), государственная ИС (далее – ГИС), автоматизированная система управления технологическими процессами (далее – АСУ ТП), значимый объект критической информационной инфраструктуры (далее – ЗО КИИ).

2. Необходимо располагать информацией о ранее проведенной классификации ИС. В нашем случае достаточно будет:

- категории значимости для ЗО КИИ,
- уровня защищенности для ИСПДн,
- уровня значимости информации для ГИС и АСУ ТП.

В случае ГИС и АСУ ТП взяты именно уровни значимости информации, так как под собой они подразумевают степень ущерба от нарушения одного из свойств безопасности информации, а степень ущерба позволяет предположить масштабы и критичность возможных НП.

3. В отношении ИСПДн дополнительно требуется обозначить тип ИСПДн, что позволит понять, какие персональные данные обрабатываются в ИС и насколько они чувствительны.

4. Немаловажным фактом является то, с какой целью создана ИС, т.е. ее сфера деятельности. С помощью такого параметра можно соотносить специфичные НП с рассматриваемой ИС. Он характерен, например, для ЗО КИИ и сфер их деятельности, описанных в категорировании.

Отбор и ранжирование НП по полученным характеристикам ИС требуют определения для каждого НП таких параметров, значения которых позволят соотносить НП с ИС и определять их важность для последующего ранжирования.

Решением такой задачи представляется проведение классификации всех НП, в результате которой они бы приобрели некоторые общие характеристики, позволяющие их идентифицировать и сопоставлять с характеристиками рассматриваемой ИС. Разработанная классификация должна поделить НП на группы со схожим характером последствий. В таком случае отбор можно производить уже на уровне групп, а не рассматривать каждое НП по отдельности.

Разделение НП на группы даст возможность расширить набор получаемых от эксперта данных об ИС, так как в результате классификации могут появиться иные параметры оценки, что позволит более точно определять актуальные НП.

Проведение более глубокого анализа соответствия НП той или иной ИС требует учета взаимосвязей как между характеристиками ИС и НП, так и внутри групп НП. Их определение дало бы понятие того, какие НП можно ожидать с большей или меньшей вероятностью, от чего это зависит и какие НП приводят к появлению других.

Нахождение таких взаимосвязей и разработка классификации также позволят автоматизировать предложенный способ отбора и ранжирования НП по полученным от эксперта характеристикам ИС, что в перспективе упростит и сократит время на определение актуальных НП.

В результате проведенного исследования и анализа описанных в Методике НП был предложен подход к оценке НП, заключающийся в отборе и ранжировании НП на основе характеристик рассматриваемой ИС, позволяющий эксперту определить более полный перечень актуальных НП. Обозначена необходимость разработки классификации НП и нахождения взаимосвязей для решения задач, связанных с проведением отбора и ранжирования НП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Infowatch. Нормативные правовые акты в сфере информационной безопасности и цифровой экономики. Итоги 2021–2023 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.infowatch.ru/sites/default/files/analytics/files/issledovanie-regulirovanie-sfery-informatsionnoy-bezopasnosti-i-it.pdf>, свободный (дата обращения: 03.05.2025).
2. Методический документ от 5 февраля 2021 г. «Методика оценки угроз безопасности информации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_378330/, свободный (дата обращения: 03.05.2025).
3. Практика применения методических документов ФСТЭК России по моделированию угроз безопасности информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tbforum.ru/hubfs/TBF/2022/Presentations_LIVE/Гейфнер_TBF_2022_hall4_1602.pdf?hsLang=ru, свободный (дата обращения: 03.05.2025).

СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ФИШИНГОВЫХ АТАК

А.Ф. Шаймарданов, П.А. Воробьев, Н.Р. Зиятдинов, студенты

Научный руководитель А.Д. Кириллова, доцент каф. ВТиЗИ, к.т.н.

г. Уфа, УУНУТ, arturkrasav@yandex.ru

Фишинг является наиболее распространенной кибератакой, где злоумышленники маскируют вредоносные ссылки под легитимные ресурсы, что может привести к утечке данных и финансовым потерям. Традиционные меры защиты уже недостаточно эффективны, поэтому актуальным является использование интеллектуальных методов обнаружения фишинга. Целью работы является повышение эффективности выявления фишинговых URL-адресов с помощью машинного обучения и глубокого анализа символических последовательностей URL.

Ключевые слова: информационная безопасность, фишинг, URL, машинное обучение, SMOTE, CatBoost.

Современные фишинговые атаки становятся все более изощренными: злоумышленники подменяют символы на визуально похожие, добавляют лишние поддомены, используют необычные доменные зоны и создают сложные по структуре URL. Такие методы позволяют обходить стандартные фильтры, основанные на статических правилах [1]. В связи с этим возникает необходимость применения более гибких подходов, способных адаптироваться к меняющимся шаблонам атак. Одним из таких решений является использование методов машинного обучения, опирающихся на анализ признаков ссылок и обучение на исторических данных [2, 3].

В представленной системе детектирования фишинга классификация URL осуществляется на основе набора статистических и лингвистических признаков. Среди них: длина URL, длина доменного имени, количество поддоменов, уникальных символов, доля цифр, уровень энтропии (характеризующий случайность структуры), наличие характерных подстрок (например, «secure», «login») и символов-подмен.

Кроме того, применяются методы анализа N-грамм и TF-IDF, что позволяет учитывать текстовые закономерности даже в ранее не встречавшихся URL. Такая комбинация обеспечивает формирование многомерного признакового пространства, в котором модель способна эффективно выявлять аномалии.

Учитывая, что в большинстве реальных датасетов фишинговые ссылки встречаются значительно реже, чем легитимные, применяется метод балансировки SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique) [4]. Он синтезирует новые примеры на основе существую-

щих вредоносных URL, что снижает риск смещения модели в сторону «безопасных» решений и улучшает распознавание малочисленных, но критически важных классов.

Для оценки эффективности системы был собран набор данных из 13 142 760 URL, включая 2 000 000 фишинговых и 11 000 000 легитимных. Данные были сбалансированы до 4 000 000 примеров. Использовались публичные списки сайтов для фишинговых и легитимных доменов [5–7]. Перед обучением удалялись дубликаты и некорректные ссылки, проводился анализ ложных классификаций. Данные делились на три группы: 70 – для обучения, 20 – для тестирования и 10% предназначались для финальной проверки качества предсказаний.

Сравнение моделей показало, что CatBoost демонстрирует наилучшие показатели (ROC-AUC = 0,924, Accuracy = 0,91, Recall = 0,88, F1 = 0,9), опережая XGBoost и Random Forest, что показано в таблице. Это объясняется встроенной поддержкой категориальных признаков, устойчивостью к переобучению и эффективной реализацией бустинга.

Результаты обучения моделей классификации ссылок

Метрика	CatBoost	RandomForest	XGBoost
ROC-AUC	0,924	0,915	0,918
Accuracy	0,91	0,89	0,9
Recall	0,88	0,85	0,86
F1-мера	0,9	0,87	0,88

Архитектура системы реализована в виде набора контейнеров, каждый из которых выполняет отдельную функцию:

- Telegram-бот – принимает входящие запросы от пользователя и выполняет начальную обработку;
- ML-модуль – обрабатывает URL, извлекает признаки, векторизует их и выполняет классификацию с использованием CatBoost;
- Threat Intelligence модуль – интеграция с внешними TI-сервисами;
- MongoDB – хранилище результатов анализа и служебной информации;
- Elasticsearch + Praeco – индексирование URL и генерация уведомлений при срабатывании предопределенных правил;
- Portainer – управление контейнерами.

Система поддерживает обработку большого потока запросов, обеспечивает быстрый отклик за счет предварительной кэш-проверки и позволяет интегрировать внешние источники данных в процесс принятия решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпова Н.Е. Угроза социальной инженерии и фишинга в современной информационной безопасности / Н.Е. Карпова, И.И. Восканян // Безопасность цифровых технологий. – 2024. – № 2 (113). – С. 69–78.
2. Васильев В.И. Оценка актуальных угроз безопасности информации с помощью технологии трансформеров / В.И. Васильев, А.М. Вульфен, Н.В. Кучкарова // Вопросы кибербезопасности. – 2022. – № 2 (48). – С. 27–38.
3. Лукманова К.А. Распознавание фишинговых ссылок с использованием методов машинного обучения / К.А. Лукманова, В.М. Картак // Безопасность цифровых технологий. – 2024. – № 3 (114). – С. 9–20.
4. Bahnsen A.C. Classifying phishing URLs using recurrent neural networks / A.C. Bahnsen, I.D. Torroledo, J. Camacho, S. Villegas // 2017 APWG Symposium on Electronic Crime Research (eCrime). Scottsdale, AZ, USA, 25–27 April 2017. – IEEE, 2017. DOI: 10.1109/ECRIME.2017.7945048.
5. Tiwari T. Phishing Site URLs [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kaggle.com/datasets/taruntiwarihp/phishing-site-urls> (дата обращения: 20.02.2025).
6. Siddhartha M. Malicious URLs dataset [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kaggle.com/datasets/sid321axn/malicious-urls-dataset> (дата обращения: 20.02.2025).
7. Arvidsson J. Top 10 Million Websites 2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kaggle.com/datasets/joebeachcapital/top-10-million-websites-2023> (дата обращения: 20.02.2025).

УДК 004.056.52

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ БАЛАНСИРОВКИ НАГРУЗКИ VPN-СОЕДИНЕНИЙ

Н.А. Гвоздев, студент; Т.С. Маслова, доцент каф. ИБ, к.соц.н.;

И.Н. Цыгулёв, ст. преп. каф. ИБ

г. Новочеркасск, ЮРГПУ (НПИ), каф. ИБ

nikita_kot25@mail.ru, t.maslova@mail.ru, igor@npi-tu.ru

Предложен подход к созданию математической модели для равномерного распределения нагрузки в VPN-сетях, обеспечивающий стабильность при росте подключений. Структура модели основана на анализе данных о VPN-соединениях для оптимизации маршрутизации и предотвращения перегрузок. Введены весовые коэффициенты для оценки загруженности каналов и выбора оптимальных маршрутов передачи данных.

Ключевые слова: балансировка нагрузки, VPN-соединения, распределение трафика, мониторинг сети, весовые коэффициенты, оптимизация маршрутизации, отказоустойчивость, масштабируемость, информационная безопасность.

В современном мире информационная безопасность стала важной необходимостью как для крупных организаций, так и для частных пользователей. На данном этапе развития информационных технологий, где данные играют ключевую роль в различных процессах, обеспечение их безопасности становится одной из приоритетных задач для специалистов.

Одним из возможных решений по защите передаваемых данных является построение виртуальной частной сети (VPN) [1]. Защищенный туннель передачи гарантирует высокий уровень защиты основных свойств информации: конфиденциальности, целостности и доступности [2].

Рост числа удаленных сотрудников увеличивает нагрузку на сетевое оборудование, вызывая перегрузки и сбои. Нестабильность интернета, помехи и потери пакетов снижают производительность, особенно для видеоконференций и удаленного доступа. Одной из значительных проблем становится рост задержек при передаче информации, обусловленный необходимостью выполнения дополнительных операций шифрования и маршрутизации через VPN-сервер [3].

Чтобы избежать перегрузки сетевых ресурсов и поддерживать стабильную работу VPN-соединений, применяется математическая модель системы балансировки нагрузки [4]. Модель обеспечивает надежность и производительность систем, особенно при высокой нагрузке или работе с несколькими серверами.

Для реализации модели балансировки нагрузки VPN предлагается комплексный подход с учетом особенностей сетевого оборудования. Такой подход обеспечит эффективное управление сетевыми ресурсами, повышая отказоустойчивость и производительность VPN-соединений, что гарантирует стабильную работу даже в условиях высокой нагрузки [5].

Принцип работы модели заключается в сборе данных о соединениях для расчета динамических весовых коэффициентов, которые оценивают загруженность сети и определяют оптимальные маршруты в реальном времени. Исходные данные включают: текущую скорость прохождения пакета, максимальную скорость загрузки и выгрузки, допустимые потери и процент потерь пакетов на участке сети.

Для расчета весовых коэффициентов используются следующие формулы:

1. Скорость прохождения пакета на отрезку сети

$$\text{weight}_{\text{upid speed}} = \frac{\text{Speed (Мбит/с)}}{V_{\text{upid max}} \text{ (Мбит/с)}},$$

где $V_{\text{upld max}}$ – максимальная скорость в канале, Speed – текущая скорость прохождения пакета.

2. Скорость возврата пакетов на отрезке сети

$$\text{weight}_{\text{dwid speed}} = \frac{\text{Speed (Мбит/с)}}{V_{\text{dwid max}} \text{ (Мбит/с)}},$$

где $V_{\text{dwid max}}$ – максимальная скорость возврата.

Данные формулы отражают взаимосвязь между значением и весовым коэффициентом. Чем выше значение весового коэффициента, тем ниже скорость в канале. Чем ниже полученное значение, тем выше скорость передачи данных и тем более оптимален канал.

3. Процент потери пакетов при проверке доступности

$$\text{weight}_{\text{pkt loss}} = \frac{\text{pkt loss (\%)}}{0,1 \text{ (\%)}} ,$$

где оптимальное значение потерь – 0,1%, процент потерь пакетов, измеренный на конкретном участке сети – pkt loss.

Чем больше значение весового коэффициента, тем выше уровень потерь пакетов во время передачи данных, что свидетельствует о низком качестве связи.

Когда все весовые коэффициенты для данного пути будут проанализированы, происходит считывание значений коэффициентов загруженности интерфейсов $K_{\text{загр}}$:

$$K_{\text{загр}} = \frac{\text{weight}_{\text{pkt loss}}}{\text{weight}_{\text{upld speed}} * \text{weight}_{\text{dwid speed}}} .$$

Коэффициент загруженности позволяет оценить общую нагрузку на определённый участок сети, учитывая все ключевые параметры.

Для балансировки нагрузки используется адаптированная версия алгоритма Коммивояжёра. Оптимальный маршрут определяется как путь с наименьшим коэффициентом общей загруженности $K_{\text{загр. общ}}$:

$$K_{\text{загр. общ}} = \sum_{i=1}^i K_{\text{загр. пр } i} ,$$

где $K_{\text{загр. пр } i}$ – весовой коэффициент для каждого участка пути.

На основе полученных значений выбирается маршрут с наименьшим $K_{\text{загр. общ}}$, что обеспечивает оптимальную балансировку нагрузки за счет сравнения коэффициентов между собой.

$$K_{\min} = (K_1, K_2, \dots, K_n),$$

где N – общее количество маршрутов, $K_{\min}$ – минимальный коэффициент загруженности, определяющий наиболее оптимальный маршрут.

После проведения математических расчетов, включающих определение весовых коэффициентов для скорости передачи данных, потери пакетов и загруженности каналов, становится возможным выбор оптимального маршрута для распределения нагрузки между VPN-серверами. Такой подход позволяет минимизировать задержки, снизить потери пакетов и предотвратить перегрузку сетевых ресурсов.

Внедрение математической модели балансировки нагрузки VPN обеспечивает оптимальное распределение трафика, минимизацию задержек и потерь пакетов. Использование весовых коэффициентов для оценки загруженности каналов позволяет адаптировать маршрутизацию в реальном времени, гарантируя стабильность работы даже при высокой нагрузке. Это особенно важно для организаций с растущим числом удаленных подключений и строгими требованиями к надежности сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прохорова О.В. Информационная безопасность и защита информации: учеб. – 5-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2023. – 109 с.
2. Фот Ю.Д. Стандарты информационной безопасности: учеб. пособие. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 66 с.
3. Овчинникова Т.М. Технические средства защиты интеллектуальной собственности в цифровой среде: учеб. пособие. – Воронеж: ВГУ, 2021. – 207 с.
4. Баланов А.Н. Облачные технологии: учеб. пособие для вузов. – СПб.: Лань, 2024. – 32 с.
5. Гольдштейн А.Б. Программирование систем управления инфокоммуникационными сетями: учеб. пособие / А.Б. Гольдштейн, М.В. Усков, С.В. Кисляков. – СПб.: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2017. – 62 с.

ПОДСЕКЦИЯ 4.3

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

*Председатель – Шелупанова П.А., зав. каф. ЭБ, к.э.н.;
зам. председателя – Колтайс А.С., преп. каф. ЭБ*

УДК 338.28

ФИНАНСОВАЯ ПРОЗРАЧНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ КАК ФАКТОР УКРЕПЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Р.З. Азизов, аспирант КГАСУ

*Научный руководитель А.И. Романова, проф., зав. каф.
муниципального менеджмента КГАСУ, д.э.н.*

*г. Казань, Казанский государственный архитектурно-строительный
университет, rinataziz_ov@mail.ru*

Рассматриваются вопросы оптимизации расходов и повышения прозрачности управления финансовыми потоками в строительной отрасли как важнейшие факторы обеспечения экономической безопасности страны. Проанализированы проблемы, связанные с недостаточным контролем, коррупцией и неэффективным расходованием средств в строительстве. Предложены меры, включая цифровизацию и усиление финансового аудита, направленные на повышение экономической устойчивости отрасли.

Ключевые слова: экономическая безопасность, строительная отрасль, оптимизация расходов, финансовая прозрачность, коррупция, цифровизация, государственное управление.

В современных условиях обеспечение экономической безопасности строительной отрасли Российской Федерации требует системного подхода к оптимизации расходов и повышению прозрачности финансового управления. Согласно данным Счётной палаты Российской Федерации, в 2023 г. было выявлено 4 849 нарушений на сумму 2 110,0 млрд руб. [1], что свидетельствует о значительных проблемах в управлении государственными средствами, включая строительный сектор. Недостаточный уровень финансового контроля и низкая прозрачность финансовых потоков являются основными причинами возникновения коррупционных схем и нецелевого расходования бюджетных средств, что значительно снижает эффективность реализации

строительных проектов и подрывает экономическую безопасность государства. Целью данного исследования является выявление механизмов повышения прозрачности и оптимизации управления финансовыми ресурсами в строительстве для минимизации коррупционных рисков и повышения экономической устойчивости отрасли.

Результаты работы. Строительная сфера характеризуется высокими объемами финансовых потоков и значительной долей государственного финансирования, что повышает риски коррупции и нецелевого расходования средств. Мировой опыт показывает, что открытость и регулярный аудит финансовых потоков способствуют снижению коррупционных рисков и увеличению инвестиционной привлекательности отрасли [2]. Однако в России сохраняются проблемы превышения смет и задержек реализации проектов из-за недостаточного контроля. Например, крупные инфраструктурные проекты, такие как строительство стадионов и магистралей, демонстрируют превышение бюджетов на десятки миллиардов рублей [3].

Сингапур является одним из лидеров в области финансовой прозрачности и эффективного управления строительными проектами, что существенно повлияло на уровень экономической безопасности страны. Данный успех обусловлен прежде всего систематическим внедрением цифровых платформ, позволяющих контролировать движение финансовых средств на всех этапах реализации строительных проектов, как государственных, так и частных [4].

Основой сингапурского подхода является прозрачность и открытость информации, что закреплено на законодательном уровне. Во многом он обусловлен внедрением цифровой платформы для мониторинга и аудита всех финансовых операций в строительстве, доступной общественности и независимым аудиторам [5]. Это позволило снизить коррупционные риски и минимизировать нецелевое использование финансовых ресурсов.

Согласно отчету Transparency International за 2024 г., благодаря подобной практике Сингапур входит в тройку стран с самым низким уровнем коррупции [2], что является следствием рационального использования государственных средств и повышения финансовой прозрачности в строительной отрасли.

Опыт Сингапура демонстрирует эффективность цифровых решений в обеспечении финансовой прозрачности. В частности, внедрение открытой платформы электронного бюджетирования и мониторинга расходов позволило своевременно выявлять и пресекать нарушения, что существенно повысило доверие инвесторов и граждан к строительной отрасли.

В целях укрепления экономической безопасности строительной отрасли России необходимо принять комплексные меры, направленные на повышение прозрачности финансового управления и оптимизацию расходов.

Во-первых, необходимо внедрить современные цифровые платформы на основе технологий Big Data и BIM (Building Information Modeling), которые обеспечат открытый доступ к информации о финансовых потоках и расходах на всех этапах строительных проектов [6, 7]. Внедрение таких систем позволит оперативно выявлять отклонения от плановых показателей, обеспечит объективность при формировании бюджетов и повысит прозрачность отчётности.

Во-вторых, ключевыми направлениями должны стать усиление государственного финансового контроля и разработка эффективных мер противодействия коррупции. Это предполагает введение обязательного независимого финансового аудита крупных строительных проектов с государственным участием, регулярное публичное освещение результатов проверок, а также усиление административной и уголовной ответственности за финансовые нарушения в строительстве. Необходимы изменения в законодательстве, которые введут жесткие санкции за нарушения бюджетной дисциплины и коррупционные действия.

В-третьих, существенную роль играет повышение квалификации кадров, отвечающих за финансово-экономическую деятельность в строительной отрасли. Это требует разработки специализированных программ переподготовки и повышения квалификации, ориентированных на изучение современных методов финансового контроля, цифровых технологий и стандартов прозрачного управления строительными проектами. Программы могут включать в себя обучение использованию цифровых платформ, международных стандартов аудита и финансового менеджмента, что позволит сотрудникам отрасли эффективно выявлять и пресекать финансовые нарушения на ранних этапах.

Реализация перечисленных рекомендаций позволит повысить прозрачность финансовых потоков, снизить коррупционные риски и как следствие укрепить экономическую безопасность строительной отрасли и всей страны.

Анализ полученных результатов. Проведённый анализ демонстрирует, что повышение прозрачности финансовых потоков и оптимизация расходов могут оказать прямое и значительное влияние на экономическую безопасность строительного сектора России. Недостаток контроля и непрозрачность бюджетных процессов приводят к не-

эффективному расходованию ресурсов и создают благоприятные условия для коррупционных схем.

Предложенные меры, включающие внедрение современных цифровых платформ, усиление финансового контроля и повышение квалификации кадров, способны значительно улучшить ситуацию. Региональным и федеральным органам власти рекомендуется активизировать работу по интеграции цифровых технологий, разработать законодательные механизмы, стимулирующие прозрачность финансовой отчётности, а также создать условия для постоянного профессионального развития специалистов отрасли. Реализация указанных рекомендаций позволит укрепить экономическую безопасность строительного сектора, повысить доверие инвесторов и способствовать устойчивому развитию экономики России в долгосрочной перспективе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отчёт о работе Счётной палаты Российской Федерации за 2023 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://council.gov.ru/activity/documents/158407>, свободный (дата обращения: 09.03.2025).
2. Transparency International. Индекс восприятия коррупции – 2022 [Электронный ресурс]. Transparency.org. – 2022. – Режим доступа: <https://www.transparency.org/en/cpi/2022>, свободный (дата обращения: 11.03.2025).
3. Бабинов А.Э. Системные и политические факторы удорожания крупных инвестиционных проектов в мировой экономике // Проблемы прогнозирования. – 2007. – № 6. – С. 132–143.
4. Шамина А.Н. Мировой опыт использования цифровых технологий в градостроительстве // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений: сб. науч. трудов 4-й Всерос. науч.-практ. конф., Курск, 22 нояб. 2022 г. – Курск: Юго-Западный гос. ун-т, 2022. – С. 553–559.
5. Александрова О.А. Умный город как элемент устойчивого развития мегаполиса / О.А. Александрова, М.В. Минина // Управленческое консультирование. – 2023. – № 12 (180). – С. 109–117.
6. Азизов Р.З. Инновационные информационные технологии в сфере строительных работ и услуг // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 9 (158). – С. 1099–1103. DOI: 10.34925/EIP.2023.158.09.212.
7. Бахарева О.В. Институты инновационного развития региона / О.В. Бахарева, А.И. Романова. – Сер. Научная мысль. – 2019.

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В КОМПЕТЕНЦИЯХ И НАВЫКАХ В ПРОФЕССИИ «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИТИК»

*М.А. Рудникович, Д.Р. Белкова, студентки каф. БИС
Научный руководитель А.С. Колтайс, ст. преп. каф. ЭБ
Проект ГПО ЭБ-2301. Разработка электронного курса
по профессии «Системный аналитик»
г. Томск, ТУСУР, marrud.275@gmail.com,
belkovadana06714@gmail.com*

Исследуются актуальные тенденции в развитии профессии системного аналитика под влиянием цифровой трансформации. Выявлены ключевые направления изменений. На основе анализа требований рынка труда определены критически важные компетенции, которые будут востребованы у системных аналитиков в ближайшие годы.

Ключевые слова: системный аналитик, цифровая трансформация, искусственный интеллект, большие данные, кибербезопасность, компетенции.

Системный аналитик – это специалист, который связывает бизнес-задачи с техническими решениями. В условиях быстрого развития технологий и цифровой трансформации профессия системного аналитика претерпевает значительные изменения. Возникает необходимость адаптации специалистов к новым требованиям, связанным с автоматизацией анализа, обработкой больших данных и интеграцией интеллектуальных технологий. Цель данной работы – выявить ключевые навыки и компетенции, которые будут востребованы у системных аналитиков в ближайшие годы.

Современные тренды, такие как цифровая трансформация, автоматизация, искусственный интеллект и Agile-методологии, оказывают значительное влияние на профессию системного аналитика. Согласно исследованию World Economic Forum «Future of Jobs Report 2023», к 2027 г. около 44% рабочих навыков подвергнутся трансформации из-за внедрения генеративного ИИ и автоматизации, а 75% компаний планируют внедрить новые технологии в ближайшие пять лет, что значительно повысит спрос на специалистов, способных анализировать и проектировать сложные системы с учетом новых технологических возможностей [1].

На основе анализа востребованных навыков из вакансий на платформах LinkedIn и HH.ru выделены новые тенденции, оказывающие влияние на эту профессию [2, 3].

1. *Рост автоматизации и внедрение ИИ.* Автоматизация бизнес-процессов и развитие искусственного интеллекта требуют от аналити-

ков знаний в области машинного обучения и алгоритмов обработки естественного языка. Современные системы могут автоматически анализировать требования и предлагать оптимальные решения, что меняет роль аналитика: он становится скорее координатором, интерпретатором данных, а не сборщиком требований.

2. *Работа с большими данными.* Объём информации, обрабатываемой в современных системах, увеличивается в геометрической прогрессии. Это требует навыков работы с Big Data, инструментами анализа данных (SQL, Python) и облачными вычислениями.

3. *Гибкие методологии разработки.* Широкое распространение Agile привело к изменениям в процессах системного анализа. Аналитики должны уметь эффективно работать в условиях быстрых итераций, адаптироваться к изменениям требований и взаимодействовать с командами.

4. *Кибербезопасность и защита данных.* С ростом цифровых угроз системные аналитики должны учитывать аспекты кибербезопасности при разработке требований и проектировании архитектуры систем. Знания в области защиты данных, нормативных требований становятся неотъемлемой частью их компетенций.

Опираясь на вышеописанные тенденции, были выделены компетенции, которые добавятся к основным и станут критически важными для системных аналитиков в ближайшие годы (таблица).

Основные перспективные компетенции системных аналитиков [1]

№	Компетенция	Описание
1	Знание методов машинного обучения	Владеть инструментами машинного обучения и умение применять их в анализе
2	Работа с Big Data	Уметь работать с инструментами для обработки больших данных
3	Понимание принципов кибербезопасности	Знать основы защиты данных и кибербезопасности, уметь разрабатывать требования с учётом рисков безопасности
4	Гибкость и адаптивность	Знать принципы Agile, методологии гибкой разработки, уметь работать в условиях изменяющихся требований
5	Soft skills	Знать принципы эффективной коммуникации, уметь работать в команде и вести переговоры, владеть навыками презентации

Проведённый анализ показывает, что традиционные компетенции системных аналитиков, такие как моделирование бизнес-процессов, работа с требованиями и проектирование систем, остаются актуаль-

ными. Однако к ним добавляются новые навыки, связанные с автоматизацией, ИИ, большими данными и безопасностью.

Системные аналитики должны будут не только разбираться в технологиях, но и обладать высокой степенью адаптивности, уметь работать в междисциплинарных проектах и применять аналитические методы в условиях высокой неопределённости.

Таким образом, профессия системного аналитика продолжает эволюционировать под влиянием цифровых технологий. В ближайшие годы наиболее востребованными компетенциями станут знания в сфере искусственного интеллекта, автоматизации процессов, работы с большими данными и кибербезопасности. Поэтому данная профессия тесно пересекается с направлениями экономической (ЭБ) и информационной безопасности (ИБ), что делает её перспективной для выпускников этих специальностей. Аналитики, обладающие знаниями в области защиты данных и управления рисками, могут эффективно проектировать системы с учётом угроз кибербезопасности, что делает профессию системного аналитика одним из привлекательных направлений профессионального развития специалистов ЭБ и ИБ.

Для успешного развития в профессии системным аналитикам необходимо постоянно обучаться, следить за новыми методологиями. Это включает в себя активное участие в профессиональных сообществах, посещение конференций, а также обмен опытом. Важно развивать навыки коммуникации, чтобы эффективно взаимодействовать с командами разработчиков и заказчиками. Кроме того, системные аналитики должны изучать новые подходы к анализу данных, проектированию систем и управлению требованиями, чтобы оставаться конкурентоспособными в условиях быстро меняющейся технологической среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. World Economic Forum, 2023. Future of Jobs Report 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>, свободный (дата обращения: 25.02.2025).
2. Старший системный аналитик (ML/AI) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hh.ru/vacancy/116745023>, свободный (дата обращения: 28.02.2025).
3. Системный аналитик (ИБ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hh.ru/vacancy/117398137>, свободный (дата обращения: 28.02.2025).

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ БЛАГОНАДЕЖНОСТИ КОНТРАГЕНТА

А.С. Федорова, студентка каф. ЭБ

г. Томск, ТУСУР, anas_03@inbox.ru

Научный руководитель А.С. Колтайс, ст. преп. каф. ЭБ

Проведен анализ научных исследований по теме «Использование информационных систем как инструмента оценки благонадежности контрагента». В ходе анализа были выявлены основные преимущества и недостатки использования цифровых технологий в оценке контрагентов.

Ключевые слова: информационная система, цифровые технологии, оценка благонадежности контрагентов.

По данным отчета ФНС России на 1 января 2025 г., количество юридических лиц, прекративших свою деятельность в связи с исключением юридического лица по решению регистрирующего органа из ЕГРЮЛ, составило 6 769 187 организаций, в сравнении с 2024 г. данный показатель вырос на 171 296, что говорит о росте неблагонадежных контрагентов [1].

Анализ и оценка благонадежности контрагентов – неотъемлемый процесс в эффективном управлении экономической безопасностью компании. Данный процесс требует анализа, систематизации и интерпретации большого объема информации [2]. Поэтому в современном мире частой практикой в деятельности компаний является использование различных информационных систем (далее – ИС), которые позволяют оптимизировать данный процесс и предоставить требуемый результат оценки.

Целью данной статьи является обзор научных исследований и изучение гипотезы по эффективному применению ИС в качестве инструмента оценки благонадежности контрагентов.

В рамках данной статьи будут использованы следующие методы проведения научного исследования: метод сравнительного анализа, системного анализа и синтеза.

На российском рынке представлено несколько десятков различных сервисов и платформ для оценки контрагентов. В статье С.М. Бычковой и О.В. Швеца представлен всесторонний анализ цифровых инструментов проверки контрагентов по трем направлениям: платформы и модули корпоративных систем, информационные ресурсы и веб-сервисы для анализа контрагентов. Авторы статьи выделили для каждого направления определенные параметры для проведения сравнительного анализа [3].

По результатам проведенного анализа авторы установили следующие ограничения и возможности различных цифровых инструментов для оценки контрагентов: сервисы не позволяют получить исчерпывающую информацию о добросовестности контрагента, необходимо провести дополнительные процедуры и рассмотреть возможность использования других источников, методов и инструментов для сбора данных. Следует учитывать, что информация на интернет-ресурсах, с которыми работают сервисы, обновляется постоянно [3]. Авторы подчеркивают, что выбирать инструмент для проведения анализа и оценки контрагента необходимо именно исходя из целей данной процедуры, а также функциональных возможностей, которые предлагает данный инструмент. Можно сделать вывод, что практическая ценность анализируемого исследования высока, поскольку позволяет выявить ключевые аспекты в применении того или иного цифрового инструмента для оценки контрагента, однако важно понимать, что к выбору необходимо подходить с критической точки зрения, сопоставляя цель анализа и возможности используемого инструмента.

В статье О.В. Сосновиковой проверка благонадежности контрагента определяется одним из основных аспектов в обеспечении экономической безопасности компании [4]. В статье подчеркивается, что при выборе контрагента необходимо руководствоваться принципом «должной осмотрительности» [4]. Как инструмент для проведения всестороннего анализа контрагентов автор предлагает использовать «единую базу», которая подразумевает анализ проверенной информации из различных источников, представленной в виде таблицы [4]. Оценка полученной информации – рейтинг благонадежности, который определяется из ряда факторов, перечисленных автором. Ведение данной базы закрепляется за специалистами службы экономической безопасности компании с использованием цифровых технологий. Такой подход является трудозатратным, требует высокого уровня компетенций от специалистов службы экономической безопасности, также подход несет за собой риск упущения важной для анализа информации.

В статье В.Л. Потаскуева и О.П. Шушанова отмечено, что одни из источников получения информации о контрагенте должны быть официальные сайты ФНС России, ФССП России, МВД России, арбитражные суды и др. Также авторы предлагают реализовывать в ИС «интеллектуальные» модули, которые способны адаптировать методику оценки под цели и приоритеты корпоративной политики компании, данное решение действительно является эффективным, так как позволит повысить точность, адаптивность ИС.

В статье А.В. Фоменко и Е.Б. Тюнина описана концепция разработки ИС для оценки надежности контрагента: «...система должна помогать пользователям разрабатывать план проверки контрагента, назначать веса различным параметрам оценки и быстро получать данные о контрагенте из государственных онлайн-ресурсов...» [5]. Авторы предлагают интегрировать реализуемую ИС в типовые решения компании 1С. Авторы описали ряд направлений развития системы после опытной эксплуатации: внедрение системы фоновой оценки надежности контрагента, увеличение перечня аналитических отчетов и увеличение количества поддерживаемых онлайн-сервисов по проверке контрагентов [5]. Авторами предложено решение, которое учитывает многие недостатки уже реализованных ИС, однако данные о контрагенте из государственных онлайн-сервисов не содержат полного объема информации о деятельности компании, поэтому обходимо расширить список источников информации.

Проведенный анализ научных исследований по теме, использование ИС как инструмента оценки благонадежности контрагента позволила выделить ключевые аспекты, которые важно учесть при разработке подобной ИС. Ведь именно путем совершенствования подобных механизмов удастся разработать ИС, результат работы которой позволит компаниям повысить и укрепить экономическую безопасность путем заключения сделок с благонадежными контрагентами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистика по государственной регистрации [Электронный ресурс]: сайт ФНС России. – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/regstats/ (дата обращения: 14.03.2025).
2. Ткачева М.В., Самцов Д.Н. Анализ надежности контрагентов в рамках обеспечения экономической безопасности организации / М.В. Ткачева, Д.Н. Самцов // Апрельские научные чтения имени профессора Л.Т. Гиляровской: матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. в рамках II Междунар. экономического учетно-аналитического форума, посвященного 90-летию экономического факультета Воронежского гос. ун-та: в 2 ч. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2020. – Ч. 1. – С. 190–194.
3. Бычкова С.М. Цифровые технологии – новая реальность анализа благонадежности контрагента / С.М. Бычкова, О.В. Швец // Учет. Анализ. Аудит. – 2022. – № 9 (5). – С. 43–55. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovyye-tehnologii-novaya-realnost-analiza-blagonadezhnosti-kontragenta> (дата обращения: 15.03.2025).
4. Сосновикова О.В. Использование единой базы оценки контрагентов как инструмент определения их благонадежности // Вызовы цифровой экономики: импортозамещение и стратегические приоритеты развития: сб. ст. V Юбилейной Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Брянск:

ФГБУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет», 2022. – С. 433– 440.

5. Фоменко А.В. Исследование и разработка информационной системы оценки надежности контрагента / А.В. Фоменко, Е.Б. Тюнин // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности: сб. науч. статей V Междунар. науч. конф. – Казань: КОНВЕРТ, 2021. – С. 86–89.

УДК 657.631

НАЗНАЧЕНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ДОКУМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАМКАХ РАССЛЕДОВАНИЯ НАЛОГОВЫХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ

В.О. Липухин, студент каф. экономики

*Научный руководитель И.В. Подопризгора, доцент
каф. экономики, к.э.н.*

г. Томск, ТУСУР, lipukhin.vladislav@bk.ru

Представлены статистические данные о преступности в Российской Федерации, в частности, рассмотрена динамика экономических преступлений. Определена методика назначения и проведения документальных исследований. Представлена классификация методов работы специалиста при проведении бухгалтерских, документальных исследований.

Ключевые слова: документальные исследования, налоговые преступления, проверка, ревизия.

На территории Российской Федерации за январь–август 2024 г. зарегистрировано 1 276,2 тыс. преступлений, что на 2,4% меньше, чем за аналогичный период прошлого года (1 306,6 тыс.). При этом количество преступлений экономической направленности с января по август 2024 г. занимает третье место среди отдельных видов преступлений (80,9 тыс.), уступая лишь преступлениям, совершенным с использованием информационно-телекоммуникационных технологий, в сфере компьютерной информации (500,4 тыс.), и преступлениям, связанным с незаконным оборотом наркотиков (128,1 тыс.). Из общего числа экономических преступлений налоговые преступления за аналогичный период составляют 4,62%, или 3 734 преступления налоговой направленности [1].

Основой доказательной базы в расследовании налоговых преступлений служат результаты проведения документальных исследований, оформленных специалистом в заключении о проведении исследования.

При производстве следственных действий, направленных на доказывание объективной стороны деяния, сотрудниками оперативных подразделений назначается проведение документального исследования в рамках отдельной проверки с целью установления совершения лицом специальных действий, поиска признаков совершения преступления.

В соответствии с этим специалистом оценивается достаточность данных для проведения исследования в рамках поставленных перед ним вопросов [2].

Внимание специалиста в данном случае обращено на документацию, отражающую сведения о доходах и расходах, в том числе на регистры бухгалтерского учета, с использованием которых лицом были совершены деяния, направленные на, например, необоснованное снижение налогооблагаемой базы, неправомерное отражение операций учета, нарушение правил ведения финансово-хозяйственной деятельности и т.д.

Для обнаружения указанных выше несоответствий применяются следующие методы:

1. Первичные – документальные исследования данных учета, использование которых определяет признаки достоверности информации или потенциальных преступных действий.

2. Проверочные – методы документального исследования данных, направленных на поиск признаков преступных деяний, применяемые с целью выявления закономерности действий, их последовательности и взаимосвязи между собой [3].

Кроме того, при сокрытии противоправных действий лицом могут фальсифицироваться учетные документы и регистры, путем внесения последовательной ошибочной операции, создавая при этом ряд документов с искаженной информацией. Такое нарушение выявляется специалистом, обладающим специальными профессиональными знаниями учета и ведения операций, отражающих финансово-хозяйственную деятельность организации.

С целью установления вышеуказанных несоответствий применяются различные методы документальных исследований (таблица).

Анализ представленных на исследование документов, а также анализ экономических изменений, проведенный специалистом с применением вышеуказанных методов исследования, необходим для определения возможности проведения исследования отчетности и документов в полном объеме и необходимом качестве, в ходе ответа на поставленные перед специалистом вопросы.

Классификация и краткая характеристика методов документальных исследований

Наименование группы методов документального исследования	Методы документального исследования	Краткая характеристика метода документального исследования
Первичный метод	Синтаксический анализ	Специалистом проводится внешний осмотр представленного документа. Проводится проверка наличия необходимых реквизитов
	Проверка значений	Определяется правильность, точность отражения итоговых сумм отчетности
	Правовая проверка	Проводится с целью установления соответствия документа действующим требованиям законодательства
Проверочный метод	Встречная проверка	Состоит в сопоставлении двух и более экземпляров документа. Применима к документам, оформляемым в нескольких экземплярах (товарные накладные, счета фактуры и т.д.)
	Взаимный контроль	Исследование документов, прямо или косвенно отражающих определенные финансово-хозяйственные операции. Применяется для определения достоверности информации в учетных документах

ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство внутренних дел Российской Федерации. Краткая характеристика состояния преступности в Российской Федерации за январь – август 2024 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://мвд.рф/reports/item/55225633/>, свободный (дата обращения: 28.02.2025).

2. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю. Обзор проблемных вопросов, возникающих при представлении, анализе и проверке достоверности сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://24.rospotrebnadzor.ru/content/1601/105109/?ysclid=m84e0cl2vc517559069>, свободный (дата обращения: 02.03.2025).

3. Шапиро Л.Г. Специальные знания в уголовном судопроизводстве / Л.Г. Шапиро, В.В. Степанов. – М.: Юрлитинформ, 2008. – 220 с.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ БУХГАЛТЕРСКИХ
ДОКУМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В РАМКАХ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ БАНКРОТСТВА**

В.О. Липухин, студент каф. экономики

Научный руководитель И.В. Подопригора, доцент

каф. экономики, к.э.н.

г. Томск, ТУСУР, lipukhin.vladislav@bk.ru

Представлены статистические данные о юридических лицах, признанных банкротами в Российской Федерации. Определена методика назначения и проведения документальных исследований. Представлены источники информации, используемые специалистом при проведении документального исследования. Рассмотрены методы финансового анализа.

Ключевые слова: документальные исследования, процедура банкротства, финансовый анализ, проверка, ревизия.

В РФ за период с января по июнь 2024 г. на законодательном уровне признано 4 363 юридических лица, не способных выполнить законные требования кредиторов по обеспечению финансовых обязательств. При этом за аналогичный период 2023 г. несостоятельными в обеспечении обязательств признано лишь 3 115 юридических лиц, что на 29% меньше, чем за январь–июнь 2024 г. [1].

Проведенный анализ статистических данных, отражающих динамику признания юридических лиц несостоятельными в обеспечении требований кредиторов, позволяет сделать вывод, что на практике достаточно часто при проведении процедуры банкротства компаний специалистами выявляются признаки преднамеренности или фиктивности, неправомерности их действий.

Особенностью выявления, раскрытия преступлений, совершаемых юридическими лицами в сфере банкротства (несостоятельности), предусмотренных ст. 195–197 Уголовного кодекса РФ, является необходимость применения специальных знаний в сфере финансового анализа показателей эффективности деятельности предприятия, а также знаний в области ведения бухгалтерского учета и составления финансовой, налоговой отчетности.

При расследовании данных преступлений, предусмотренных вышеуказанными статьями Уголовного кодекса РФ, одной из основных целей выступает установление признаков умышленности при проведении процедуры банкротства. Для выявления данных признаков сотрудниками оперативных подразделений назначается исследование

с целью проведения документальной проверки анализируемого субъекта.

Первоначальный этап документального исследования включает в себя определение специалистом поставленных перед ним задач, а также анализ достаточности данных, представленных на исследование.

В случае частичного (неполного) предоставления данных на проведение исследования специалистом запрашиваются необходимые данные для проведения полного и объективного исследования документов. При достаточности данных для проведения документального исследования специалистом определяется методика проведения данного исследования, которая включает в себя в том числе применение инструментария финансового анализа.

Для анализа экономических изменений и определения их динамики специалистом применяется экспресс-анализ статей бухгалтерской (финансовой) отчетности, анализ финансовых результатов, включающий анализ прибыли (прибыль от продаж, прибыль (убыток) до налогообложения, чистая прибыль), а также анализ финансового состояния организации, состоящий из анализа платёжеспособности предприятия, финансовой устойчивости и т.д. [3].

Исходя из специфики проведения исследования, специалистом могут быть применены различные методы финансового анализа (рис. 1).



Рис. 1. Методы финансового анализа деятельности предприятия

Анализ представленных на исследование документов, а также анализ экономических изменений, проведенный специалистом с применением вышеуказанных методов исследования, необходим для определения возможности проведения исследования отчетности и документов в полном объеме и необходимом качестве в ходе ответа на поставленные перед специалистом вопросы.

Необходимо отметить, что преступления, предусмотренные ст. 195–197 Уголовного кодекса РФ, характеризуются рядом специ-

фических особенностей со стороны их объективной составляющей, что обуславливает применение специальных знаний в сфере экономики, налогового законодательства, правил ведения финансово-хозяйственной деятельности организации и методов финансового анализа при проведении специалистом документального исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интерфакс. Число банкротств компаний в РФ в I полугодии выросло на 40% [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://spark-interfax.ru/articles/chislo-bankrotstv-kompanij-v-rf-v-1-polugodii-vyroslo-na-40-procentov_12072024?ysclid=m8my6wruu1365364814, свободный (дата обращения: 01.03.2025).
2. Полковский А.Л. Теория бухгалтерского учета: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Изд.-торговая корпорация «Дашков и К», 2015. – 270 с.
3. Бухэксперт. Анализ финансовых результатов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://buhexpert8.ru/zkn-bu/analiz-fhd/analiz-finansovyh-rezultatov.html?ysclid=m8a0hlml2845198200>, свободный (дата обращения: 07.03.2025).

УДК 338

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ БЛАГОНАДЕЖНОСТИ КОНТРАГЕНТОВ

А.С. Литвиненко, студент; С.В. Глухарева, ст. преп.

Научный руководитель М.М. Немирович-Данченко, проф.

каф. КИБЭВС, д.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. КИБЭВС, acerli1821@gmail.com

Актуальность обеспечения безопасности предприятия на сегодняшний день остается одним из главных приоритетов руководящего состава организации. Одним из факторов, который может спровоцировать риски нарушения безопасности организации, является взаимодействие с контрагентами. Поэтому важно учитывать подход к оценке контрагентов, так как от этого зависит, пострадает предприятие или нет. В данной статье будут рассмотрены и проанализированы информационно-аналитические системы, с помощью которых проводится оценка контрагентов на благонадежность.

Ключевые слова: контрагенты, благонадежность, информационно-аналитические системы, обзор, анализ, оценка благонадежности.

В рамках обеспечения безопасности организации одними из важных аспектов являются информационная безопасность и экономическая безопасность. Только в 2023 г., по данным Федеральной антимонопольной службы (далее – ФАС), поступило 30 096 обращений о

включении информации об участниках закупок в реестр недобросовестных поставщиков (далее – РНП). По итогам их рассмотрения принято 13 723 решения о включении информации в РНП, что составило 45% от рассмотренных обращений [1].

Под «контрагентом» будем понимать, что это одна из сторон договорных отношений, которая участвует в сделках и исполняет свои обязательства перед организацией [2].

Понятие «благонадежность контрагента» [2] связано с понятием «проверка контрагента», поскольку в процессе проведения проверки необходимо оценить возможного поставщика, исходя из проведения анализа информации о нем. Данную процедуру можно назвать «комплекс мероприятий», который направлен на проверку всех потенциальных поставщиков, что позволяет снижать и минимизировать риски при заключении договорных отношений и способствует успешному сотрудничеству с рядом компаний. Стоит отметить, что данный комплекс зависит от сферы деятельности компании и множества критериев, по которым будет происходить оценка.

На данный момент организации могут воспользоваться открытыми источниками, чтобы узнать информацию о потенциальном поставщике. Открытыми источниками могут выступать реестры, информация о компании в открытом доступе, а также:

- картотека арбитражных дел;
- единый государственный реестр юридических лиц (далее – ЕГРЮЛ);
- реестр недобросовестных поставщиков;
- реестр дисквалифицированных лиц;
- реестр Федеральной налоговой службы и т.д.

Поиск информации в данных источниках, а также ее анализ являются трудоемкими процессами и требуют затраты больших человеческих ресурсов. Поэтому для достижения наиболее благоприятного результата в оценке контрагентов в кратчайшее время компании прибегают к помощи информационно-аналитических систем (далее – ИАС), которые представляют собой инструменты и ресурсы для проверки контрагентов, позволяющие эффективно собирать, обрабатывать и проанализировать информацию о потенциальных партнерах. На территории Российской Федерации существует множество программных комплексов, специализирующихся на проверке контрагентов. При использовании информационно-аналитических систем можно получить визуализированную информацию о возможном контрагенте, которая включает в себя финансовый анализ, информацию об арбитражных делах компании, выписку из ЕГРЮЛ, участие в тендерах и государственных закупках и т.д.

Большинство ИАС схожи по функциональности. В качестве примера рассмотрим 5 информационно-аналитических систем:

- СПАРК-Интерфакс [3] – веб-сервис, позволяющий снижать риски и эффективно работать с потенциальными контрагентами;
- Контур.Фокус [4] – веб-сервис, в котором одна из функциональных возможностей как раз-таки комплексно оценить компанию;
- Rusprofile [5] – веб-сервис, с помощью которого можно собрать информацию о компании, который также «маркирует» информацию на зеленый, желтый и красный;
- ИРБИС [6] – веб-сервис, позволяющий получить информацию о контрагенте по ФИО и ИНН по 20 000 государственных источников;
- Seldon.Basis [7] – веб-сервис, анализирующий сведения о предприятии, которые формируются из открытых источников.

Одними из основных функционалов являются: экспресс-оценка рисков, финансовый анализ, арбитражные дела, мониторинг изменений, выписка из ЕГРЮЛ и негативные списки.

Такую информацию как финансовый анализ, арбитражные дела и выписка из ЕГРЮЛ, может предоставить каждая из рассматриваемых информационно-аналитических систем. А вот, например, экспресс-оценки нет в ИАС ИРБИС, как и показателя «мониторинг изменений».

Если необходимо проверить организацию на признание недобросовестной, то в таком случае можно воспользоваться «негативными списками». В каждой ИАС также присутствует данный функционал, но в Seldon.Basis есть только реестр недобросовестных поставщиков, в то же время в других можно проверить организацию на санкции, а ИАС Контур.Фокус позволяет обмениваться списками с другими компаниями и оставлять заметки.

Важно максимально в сжатые сроки получить информацию о компании, для этого в ИАС предусмотрен экспресс-анализ, с помощью которого можно быстро проверить на благонадежность контрагента (является ли компания «фирмой-однодневкой», вероятность неплатежеспособности). Данный функционал не реализован только в ИАС ИРБИС.

Таким образом, можно сделать вывод, что информационно-аналитические системы в эпоху цифровых технологий являются удобным инструментом для проведения проверки на благонадежность контрагентов. Они позволяют в кратчайшие сроки собрать, получить и проанализировать информацию о потенциальном партнере. Использование выделенных информационно-аналитических систем позволит снизить риски при взаимодействии с неблагонадежными контрагентами, что, в свою очередь, обеспечит безопасность предприятия. Каж-

дая организация должна самостоятельно определять какой информационно-аналитической системой будет пользоваться, так как данный момент зависит от цели проведения проверки. Но стоит отметить тот факт, что информация в ИАС поступает из открытых источников, таких как государственные реестры, поэтому данная информация должна быть актуальной на момент проведения проверки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральная антимонопольная служба. Новости открытого ведомства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fas.gov.ru/news/33030> (дата обращения: 01.02.2025).
2. Ящиков В.И. Оценка надежности контрагентов в системе обеспечения экономической безопасности хозяйствующего субъекта / В.И. Ящиков, Ю.С. Сахно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.utmn.ru/jspui/bitstream/ru-tsu/32057/1/ebs_2023_407_412.pdf (дата обращения: 03.02.2025).
3. СПАРК-Интерфакс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spark-interfax.ru/features> (дата обращения: 15.02.2025).
4. Контур.Фокус [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://focus.kontur.ru/site/capabilities> (дата обращения: 15.02.2025).
5. Rusprofile [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rusprofile.ru/subscribe> (дата обращения: 15.02.2025).
6. ИРБИС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ir-bis.org/> (дата обращения: 15.02.2025).
7. Seldon.Basis [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://basis.myseldon.com/ru/landing> (дата обращения: 15.02.2025).

УДК 336.7

АНАЛИЗ КАНАЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ УСЛУГ С ПОЗИЦИИ КЛИЕНТА

Н.Д. Леонова, А.А. Печёркина, М.С. Лазакович, студентки каф. ЭБ
Научный руководитель П.А. Шелупанова, доцент, зав. каф. ЭБ, к.э.н.
Проект ГПО ЭБ-2405. Разработка прототипов финтех-сервисов
г. Томск, ТУСУР, ShelupanovaPA@mail.com, nadya_1306@bk.ru ,
a.a.pecherkina@gmail.com, lazakovichmaria762@gmail.com

Целью данной работы является анализ каналов распространения финансовых услуг с позиции клиента. Актуальность выбранной темы обуславливается скоростью изменений на рынке финансовых технологий и потребностями клиентов в удобстве, доступности и качестве обслуживания. Понимание предпочтений клиентов и способов повышения эффективности различных каналов распространения позволяет финансовым учреждениям адаптировать свои

стратегии, улучшать клиентский опыт и повышать уровень удовлетворенности пользователей.

Ключевые слова: финтех, каналы распространения, финансовые услуги.

В условиях цифровизации рынок финансовых технологий с каждым годом охватывает все большую часть населения. Он предлагает множество направлений как для клиентов, так и для бизнеса. В 2019 г., согласно рейтингу, Global Fintech Adoption Index от E&Y, Россия занимала третье место в мире по индексу финансовой доступности. Население быстро адаптируется к изменениям в способах оплаты и новым инструментам, что повышает спрос на новые финтех-продукты [1] (рис. 1).

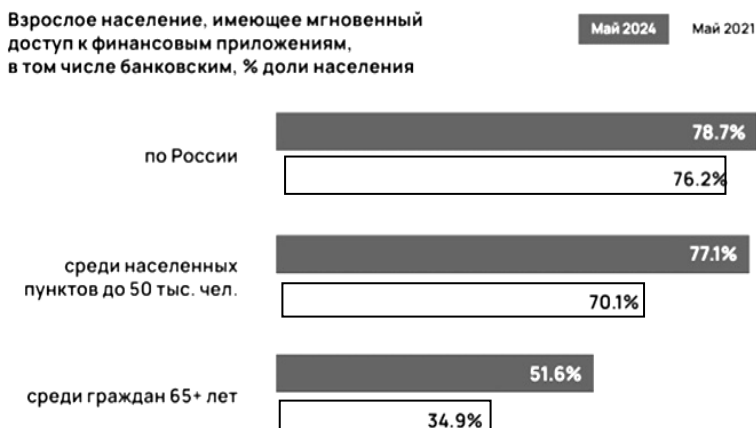


Рис. 1. Востребованность мгновенного доступа к финансовым продуктам

Рынок финансовых технологий предлагает разнообразные продукты, что позволяет качественно улучшить удовлетворенность клиентов от их использования. «Повышение технологичности банковских процессов возможно на основе цифровизации с применением разнообразных финансовых технологий, что приведет к упрощению и оптимизации традиционных операций, предотвращению мошенничества, позволит создать новые и более персонализированные предложения в соответствии с потребностями клиентов, изменяя при этом способ взаимодействия с ними» [2]. На основании этого можно предположить, что каналы распространения финансовых услуг оказывают влияние на уровень удовлетворенности клиентов, их предпочтения и поведение при выборе финансовых продуктов. Целью данной работы

является анализ каналов распространения финансовых услуг с позиции клиента. В соответствии с поставленной целью была представлена классификация таких каналов и видов услуг, а также проведен анализ их преимуществ и недостатков с позиции клиента.

Каналы распространения финансовых услуг характеризуются многообразием и взаимодополняемостью, также взаимодействие традиционных и цифровых методов может значительно улучшить клиентский опыт. В таблице представлены основные каналы распространения финансовых услуг, их описание, виды финансовых услуг, преимущества и недостатки с позиции клиентов, что позволяет лучше понять, как различные подходы могут повысить качество обслуживания и удовлетворенность клиентов от их использования.

Каналы распространения финансовых услуг

Каналы распространения	Виды финансовых услуг	Преимущества	Недостатки
1	2	3	4
Традиционные каналы	– банковские услуги, – страхование, – инвестиционные услуги, – консультации, – кассовые и расчетно-кассовые услуги	– персональный подход, – доступность для всех возрастов	– ограниченное количество точек обслуживания, – время ожидания
Маркетплейсы	– банковские услуги, – страхование, – инвестиционные услуги, – консультации, – сравнение финансовых продуктов, – электронные платежные услуги	– удобство выбора, – возможность сравнения условий и цен	– возможность получить недобросовестную информацию и отзывы
Реферальные системы	– банковские услуги, – страхование, – инвестиционные услуги, – консультации	– дополнительный доход в виде денежного вознаграждения или скидок на услуги, – улучшение клиентского опыта, – доступный и понятный процесс привлечения	– перегруженность рекомендациями, – вероятность получения рекомендаций только из-за материальной выгоды

Окончание табл.

1	2	3	4
Сетевой маркетинг	– страхование, – консультации, – образовательные услуги	– возможность заработка для дистрибьюторов, – широкий спектр предлагаемых услуг	– возможность получить услугу, которая не соответствует заявленным характеристикам
Цифровые каналы	– банковские услуги, – страхование, – электронные кошелки, – консультации, – образовательные услуги, – интернет-эквайринг, Р2Р-платежи	– доступ из любой точки мира в любое время, – персональные рекомендации, – высокая скорость и эффективность получения услуг	– отсутствие личного взаимодействия, – возможные технические проблемы из-за сбоев или кибератак, – вероятность утечки данных, – сложности с использованием технологий

Такая классификация финансовых услуг и каналов их распространения направлена на систематизацию и структурирование информации о рынке, впоследствии ее удобно будет использовать для более детального сравнительного анализа. Кроме того, проведенный анализ преимуществ и недостатков таких каналов с позиции клиента поможет понять запросы пользователей и определить тренды развития финтех-рынка в целом. В дальнейшем планируется применение полученных сведений в разработке собственного финтех-сервиса: результат данной работы упростит выбор каналов его распространения и оптимизирует путь пользователя.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДНК финтеха: Рынок России, ВТБхФРИИ [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.iidf.ru/upload/documents/corporate/research.ru.pdf> (дата обращения 07.03.2025)
2. Артеменко Д.А. Цифровые технологии в финансовой сфере: эволюция и основные тренды развития в России и за рубежом / Д.А. Артеменко, С.В. Зенченко // Финансы: теория и практика. – 2021. – Т. 25, № 3. – С. 90–101.
3. Белозеров С. Финтех как фактор трансформации глобальных финансовых рынков / С. Белозеров, Е. Соколовская, Ю.С. Ким // Форсайт. – 2020. – Т. 14, № 2. – С. 23–35.

СИСТЕМНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ФИНАНСОВЫХ КРИЗИСОВ

*Д.Р. Белкова, М.А. Рудникович, студентки каф. БИС
Научный руководитель А.С. Колтайс, ст. преп. каф. ЭБ.
Проект ГПО ЭБ-2301. Разработка электронного курса
по профессии «Системный аналитик»
г. Томск, ТУСУР, belkovadana06714@gmail.com*

Рассматривается проблема прогнозирования финансовых кризисов и ограничения традиционных методов. Обосновывается системно-аналитический подход, учитывающий различные факторы. Также описываются методы прогнозирования. Подчеркивается важность подхода для повышения точности прогнозов и экономической безопасности.

Ключевые слова: финансовый кризис, прогнозирование, системно-аналитический подход, экономическая безопасность.

Финансовые кризисы остаются одними из самых разрушительных явлений в мировой экономике, оказывая долгосрочное влияние как на развитые, так и на развивающиеся страны. Несмотря на усилия экспертов, традиционные методы прогнозирования кризисов зачастую оказываются недостаточно точными, что ставит под сомнение их эффективность в обеспечении экономической безопасности. Это делает актуальным поиск более эффективных методов прогнозирования, способных учитывать множество факторов, влияющих на экономическую нестабильность. Одним из таких методов является системно-аналитический подход.

Системно-аналитический подход основан на многогранности анализа, учитывающего экономические, социальные, политические и технологические факторы. Он использует данные из различных источников, включая макроэкономические показатели, финансовые рынки, социальные медиа, для выявления скрытых закономерностей. Кроме того, подход применяет методы моделирования сложных систем, позволяющие отслеживать динамику и оценивать влияние факторов на развитие кризиса в условиях неопределенности.

Вклад в развитие системно-аналитических методов прогнозирования внесли ведущие учёные. Например, американский экономист Эдвард Альтман разработал Z-модель, предназначенную для оценки вероятности банкротства компаний на основе анализа финансовых коэффициентов [1]. Российский экономист А.А. Широу занимался созданием многоуровневых аналитических инструментов для макроэкономического прогнозирования, а также анализом последствий эко-

номической политики [2]. Их работы значительно продвигают понимание механизмов возникновения финансовых кризисов, делая системно-аналитический подход важным инструментом в области экономической безопасности.

Для оценки потенциала системно-аналитического подхода необходимо изучить основные методы прогнозирования финансовых кризисов, их особенности, сильные и слабые стороны. Для наглядного сравнения этих методов и их применения в системно-аналитическом подходе была составлена таблица.

Сравнение методов прогнозирования финансовых кризисов

Методы прогнозирования	Описание	Преимущества	Недостатки
Эконометрические модели	Использование математических методов	Хорошо работают с данными, где есть четкие и устойчивые зависимости	Ограничены в способности учитывать неожиданные или нелинейные факторы
Модели системной динамики	Модели, описывающие взаимосвязь элементов системы (влияние политики и внешней среды)	Учитывают сложность и взаимодействие элементов системы	Высокая сложность в построении и требование к точным данным
Машинное обучение	Использование алгоритмов, способных обрабатывать большие объемы данных для выявления закономерностей	Высокая точность прогнозов при наличии большого объема данных	Требует большого количества данных и времени для обучения моделей
Анализ больших данных (Big Data)	Использование данных из различных источников, включая социальные сети, новости, экономические показатели	Учитывает широкий спектр факторов, включая социальные и политические изменения	Трудности в обработке и анализе неструктурированных данных

Каждый метод прогнозирования имеет свои сильные и слабые стороны. Интеграция этих методов в системно-аналитическом подходе позволяет компенсировать их недостатки и повысить точность прогнозов.

Для прогнозирования финансовых кризисов системно-аналитический подход использует экономические показатели (валовый внутренний продукт, уровень инфляции, внешняя задолженность) и глобальные факторы (цены на нефть, торговые войны, санкции). Это позволяет точнее оценивать угрозы для экономики.

Системно-аналитический подход повышает точность прогнозирования за счет учета большего числа переменных и гибких методов анализа. Это помогает не только предотвращать кризисы, но и оперативно смягчать их последствия. Например, раннее выявление факторов нестабильности позволяет своевременно корректировать фискальную политику, оптимизировать расходы или стабилизировать финансовые рынки.

Таким образом, системно-аналитический подход к прогнозированию финансовых кризисов является перспективным инструментом, повышающим точность прогноза и снижающим риски для экономической безопасности. В отличие от традиционных методов он учитывает широкий спектр факторов, включая социальные и политические процессы, которые в условиях глобальной нестабильности часто превосходят по значимости классические экономические показатели, такие как ВВП, инфляция и т.д.

Однако применение данного подхода сопряжено с трудностями. Современные кризисы становятся всё более непредсказуемыми из-за высокой скорости информационных потоков и влияния социальных медиа, где настроения и паника могут стремительно распространяться, оказывая реальное воздействие на рынки. Тем не менее в условиях нарастающей неопределённости именно системно-аналитический подход открывает новые возможности для предсказания кризисов и обеспечения долгосрочной финансовой устойчивости как на уровне отдельных стран, так и на уровне мировой экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Z-модель Альтмана (Z-счет Альтмана) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inlnk.ru/> (дата обращения: 12.03.2025).
2. Шилов А.А. Макроэкономические проблемы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inlnk.ru/jEV0MR> (дата обращения: 12.03.2025).

УДК 336.1, 339.7, 339.9

АНАЛИЗ ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ МЕР, ВВЕДЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С ЦЕЛЬЮ СТАБИЛИЗАЦИИ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ

М.О. Сафенина, студентка каф. ЭБ

*Научный руководитель О.В. Кочетков, ст. преп. каф. ЭБ
г. Томск, ТУСУР, vn.mr_01@mail.ru, ok@tomsk.ru*

Рассматриваются последствия внедрения антикризисных мер, направленных на стабилизацию российского рынка в условиях новых экономических реалий, возникших в начале 2022 г. в резуль-

тате внешнеэкономических санкций и геополитической нестабильности.

Ключевые слова: ограничительные меры, рынок ценных бумаг, финансовая система, ликвидность рынка.

В начале 2022 г. российский фондовый рынок столкнулся с трудностями, вызванными масштабными санкционными мерами, геополитической нестабильностью и изменениями в мировых экономических процессах. Для ослабления негативных последствий Президент, Правительство России и Банк России разработали и реализовали комплекс мер, направленных на стабилизацию финансовой системы.

Рассмотрим основные меры и их влияние. Временные меры, распространяющиеся на торговлю ценными бумагами нерезидентов, были введены Указом Президента РФ № 79 от 28 февраля 2022 г. [1] и Указом Президента РФ № 81 от 1 марта 2022 г. [2]. Эти меры позволили предотвратить масштабный отток капитала и поддержать стабильность рынка.

Указ Президента РФ № 79 от 28 февраля 2022 г. «О применении специальных экономических мер в связи с недружественными действиями иностранных государств» был введен в целях защиты национальных интересов Российской Федерации. Более 80% суммы иностранной валюты резиденты-участники внешнеэкономической деятельности были обязаны продать на момент введения Указа, срок продажи устанавливался Советом директоров Банка России, размер же определялся Правительственной комиссией.

Указ Президента РФ № 81 от 1 марта 2022 г. «О дополнительных временных экономических мерах по обеспечению финансовой стабильности» ввел ограничения на продажу ценных бумаг нерезидентами и запретил им выводить средства с российской биржи [2]. Особое внимание уделяется сделкам с ценными бумагами и недвижимым имуществом. Для их проведения с участием иностранных лиц, попадающих под категорию недружественных, требуется получение специального разрешения Правительственной комиссии.

Указ Президента РФ № 79 от 28 февраля 2022 г. [1] и Указ Президента РФ № 81 от 1 марта 2022 г. [2] стали важнейшими инструментами защиты национальных интересов России в условиях беспрецедентного внешнеполитического давления. Они позволили стабилизировать финансовую систему, однако одновременно вызвали определенные негативные последствия для внешнеэкономической деятельности и стали дополнительной причиной оттока иностранного капитала.

Постановление Правительства Российской Федерации от 4 июля 2023 г. № 1102 расширило перечень конфиденциальных данных эми-

тентов, разрешив скрывать структуру управления, аффилированные связи, валютные операции, сделки, сегменты деятельности и контрагентов, что усиливает защиту коммерческой тайны, но снижает прозрачность рынка. Несмотря на одобрение компаний, риск злоупотреблений и падения доверия инвесторов требует разработки механизмов контроля для баланса между конфиденциальностью и открытостью [3].

Указ Президента РФ № 529 от 8 августа 2022 г. [4] ввел ограничения на вывоз капитала, предотвратил отток финансовых ресурсов и поддержал экономическую стабильность в стране. Также был укреплен курс рубля и введен контроль над валютными операциями, чтобы не допустить его резкого обесценивания.

Адаптируясь к новым реалиям, Правительство сохранит ключевые меры контроля, постепенно смягчая режим для нерезидентов через квоты и сделки с «нейтральными» юрисдикциями, но оставив блокировку счетов с уточненными процедурами. Для клиентов это означает расширение доступа к внутренним IPO и активам «дружественных» стран при ограничениях на валютную диверсификацию, упрощение регуляторной нагрузки для бизнеса, а для населения – стабилизацию рубля на фоне рисков инфляции из-за дезинтеграции с глобальными рынками. Антикризисные меры 2022–2023 гг. предотвратили крах рынка через ограничения на операции нерезидентов, валютный контроль и снижение регуляторных требований, обеспечив краткосрочную стабилизацию рубля и ликвидности. Усиление госрегулирования создало структурные дисбалансы: изоляция рынка, ограничение доступа к международному капиталу и технологиям, риски замедления экономики. Ключевой вызов – баланс между защитой национальных интересов и интеграцией в глобальную экономику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента РФ от 28.02.2022 № 79 (ред. от 09.06.2022, с изм. от 20.05.2024) «О применении специальных экономических мер в связи с недружественными действиями Соединенных Штатов Америки и примкнувших к ним иностранных государств и международных организаций» [Электронный ресурс]: информационно-справочная система «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_410417/ (дата обращения: 16.01.2024).

2. Указ Президента РФ от 01.03.2022 № 81 (с изм. от 20.05.2024) «О дополнительных временных мерах экономического характера по обеспечению финансовой стабильности Российской Федерации» [Электронный ресурс]: информационно-справочная система «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_410578/ (дата обращения: 16.01.2024).

3. Постановление Правительства РФ от 06.03.2022 № 295 (ред. от 13.12.2024) «Об утверждении Правил выдачи Правительственной комиссией по контролю за осуществлением иностранных инвестиций в Российской Федерации разрешений в целях реализации дополнительных временных мер экономического характера по обеспечению финансовой стабильности Российской Федерации и иных разрешений, предусмотренных отдельными указами Президента Российской Федерации, а также реализации иных полномочий в указанных целях и внесении изменения в Положение о Правительственной комиссии по контролю за осуществлением иностранных инвестиций в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.12.2024) [Электронный ресурс]: информационно-справочная система «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411065/ (дата обращения: 16.01.2024).

4. Указ Президента РФ от 08.08.2022 № 529 «О временном порядке исполнения обязательств по договорам банковского счета (вклада), выраженных в иностранной валюте, и обязательств по облигациям, выпущенным иностранными организациями» [Электронный ресурс]: информационно-справочная система «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_424001/ (дата обращения: 16.01.2024).

УДК 330.3

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

А.А. Зульфугаров, студент каф. ЭБ;

П.А. Шелупанова, к.э.н., доцент каф. ЭБ

*г. Томск, ТУСУР, heavenlydove@bk.ru, г. Томск, ТУСУР,
polina.a.shelupanova@tusur.ru*

Финансовая несостоятельность предприятия напрямую влияет на его способность выполнять обязательства перед контрагентами, что создаёт риски для всей цепочки поставок и снижает доверие между экономическими субъектами. Актуальным остается вопрос по разработке эффективных методов оценки финансовой несостоятельности, способных обеспечить своевременное выявление и предотвращение кризисных ситуаций, а также обезопасить предприятия от сотрудничества с «кризисными» предприятиями.

Ключевые слова: финансовая несостоятельность, банкротство, экономическая безопасность, нефинансовые показатели.

Финансовая несостоятельность предприятий представляет собой одну из ключевых угроз для устойчивого развития экономики Российской Федерации. Финансовые проблемы предприятий создают цепной эффект, который затрагивает поставщиков, покупателей, кредиторов и

сотрудников, что, в свою очередь, подрывает экономическую безопасность страны.

Вопросами предсказания риска финансовой несостоятельности организаций занимались как зарубежные, так и российские ученые. Первые попытки исследования компаний, столкнувшихся с банкротством, были сделаны в США в 30-х гг. XX в.

Финансовый анализ отечественных предприятий с помощью зарубежных моделей несет в себе спорный характер и требует осторожности. В своем исследовании Е. Китовский и др. сделали вывод, что «использование национальных моделей более эффективны при прогнозировании банкротства, чем зарубежные без предварительной адаптации» [1].

В связи с этим российские модели, которые основываются на зарубежных, разрабатываются с учетом российских реалий.

Российские методики оценки финансовой несостоятельности предприятий имеют ряд недостатков, которые могут снижать их эффективность и точность. Эти минусы можно классифицировать по нескольким аспектам:

1. Ограниченная адаптивность к современным рыночным условиям.
2. Слабая проработка нефинансовых факторов.
3. Устаревшие методы расчета.
4. Регуляторные и правовые ограничения.
5. Проблемы с качеством данных.
6. Отсутствие учета внешней среды.

Основными проблемами в данной области являются недостаточная адаптация существующих методик оценки финансовой несостоятельности к условиям российской экономики и игнорирование нефинансовых показателей. Также можно выделить, что отсутствуют корректные рекомендации или методические указания по проведению анализа финансовой несостоятельности предприятия.

На данный момент использование анализа нефинансовых показателей в условиях экономики РФ неактуально ввиду определенных обстоятельств, а именно:

1. Отсутствие методики, подстроенной под экономику РФ.
2. Весомость затрат на проведение анализа.
3. Необходима высокая квалификация субъекта, проводящего данный анализ.
4. Отсутствие определенной метрики, что порождает субъективность проведенного анализа.
5. Для проведения анализа необходима информация, которая отсутствует в свободном доступе.

На основе закономерностей, которые в своих исследованиях выявили М.С. Городилов, А.С. Беляев [2], Синьлинь Ван [3] и М. Филлетти [4], была предположена гипотеза, которая предполагает упрощенную методику Т. Скоуна, основанную на информации из свободного доступа и исключающую показатели, которые оцениваются методиками количественного финансового анализа:

1. Срок ведения предприятием своей деятельности менее 3 года.
2. Смена учредителя последние 3 года.
3. Смена руководителя за последние 3 года.
4. Изменение устава организации (в том числе положений по поводу ликвидации/реорганизации организации) за последние 3 года.
5. Смена юридического адреса организации за последние 3 года.
6. Количество судебных дел в качестве ответчика составляет более 50% от всех судебных дел предприятия за последние 3 года.
7. Имеются ли в отношении предприятия активные исполнительные производства.
8. Не принято ли в отношении контрагента решения об исключении из ЕГРЮЛ как недействующего юридического лица.
9. Имеется ли у контрагента задолженность по налогам.

При объединении данного вида анализа с оценкой финансовых показателей можно выделить варианты конечного результата, которые представлены в таблице.

Оценка финансовой несостоятельности предприятия

Вариант	Анализ финансовых показателей	Анализ нефинансовых показателей	Вывод
1	+	+	Финансовое состояние предприятия можно оценивать как положительное
2	+	–	Необходима дополнительная проверка
3	–	+	
4	–	–	Финансовое состояние предприятия может оцениваться как отрицательное

Применение данной методики совместно с коэффициентным анализом финансовых показателей может использоваться в целях первичной базовой проверки предприятия без проведения подробного анализа. Также математические модели, которые прогнозируют риск банкротства предприятия в рамках определенного периода, не всегда подстроены под современные экономические условия в РФ, поэтому анализ приведенных показателей позволит сделать более обоснованный вывод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kitowski J. Identifying Symptoms of Bankruptcy Risk Based on Bankruptcy Prediction Models—A Case Study of Poland / J. Kitowski, A. Kowal-Pawul, W. Lichota // Sustainability. – 2022. – Vol. 1416. – P. 18. DOI: 10.3390/su14031416.
2. Городилов М.А. Нефинансовые показатели преднамеренного банкротства / М.А. Городилов, А.С. Беляев // Учет. Анализ. Аудит. – 2019. – Т. 6, № 3. – С. 25–31. DOI: 10.26794/2408-9303-2019-6-3-25-31.
3. Wang X. Augmenting Bankruptcy Prediction Using Reported Behavior of Corporate Restructuring / X. Wang, M. Bronson // Intelligent Computers, Algorithms, and Applications Communications in Computer and Information Science. – 2024. – Vol. 2036. – P. 102–121. DOI: 10.1007/978-981-97-0065-3_8.
4. Filletti M. Using News Articles and Financial Data to predict the likelihood of bankruptcy / M. Filletti, A. Grench // arXiv: 2003.13414 [q-fin.GN]. – 2020. – P. 8. DOI: 10.48550/arXiv.2003.13414.

УДК 336.225.674

ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СДЕЛОК С НЕДВИЖИМОСТЬЮ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ, В СООТВЕТСТВИИ

С п. 1.9 ст. 6 ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА № 115

А.В. Штайнке, студент каф. ЭБ;

П.А. Шелупанова, к.э.н., доцент каф. ЭБ, зав. каф. ЭБ

*г. Томск, ТУСУР, andrey.shtaynke@icloud.com,
polina.a.shelupanova@tusur.ru*

Рассмотрена нормативно-правовая база, регулирующая контроль за сделками с недвижимостью в РФ. Определены критерии и порядок обязательного контроля за сделками с недвижимостью в РФ. Выявлены проблемы и недостатки системы контроля за сделками с недвижимостью на основе анализа практики применения законодательства.

Ключевые слова: сделки с недвижимостью, обязательный контроль, противодействие отмыванию денег, экономическая безопасность.

Рынок недвижимости в России – одна из ключевых сфер экономики, которая привлекает внимание как инвесторов, так и обычных граждан. Его объём весьма внушителен и охватывает множество аспектов.

С ростом объема рынков недвижимости, растет и объем рынка риелторских услуг, что показывает, что люди чаще обращаются к помощи риелторов.

На сегодняшний день в России нет закона, напрямую регулирующего деятельность риелторов, что не только затрудняет их работу, но и несет в себе проблемы контроля над сделками с недвижимостью. Таким образом, невозможно объективно оценить объем легализации денежных средств через сделки с недвижимостью, а также должным образом противодействовать. Большая значимость сферы ПОД/ФТ для обеспечения экономической безопасности РФ свидетельствует об актуальности данной темы.

Так, эксперты ТАСС оценили объем сомнительных сделок на рынке недвижимости, который равен 7% [1]. Сомнительными сделками на рынке недвижимости считаются операции, которые вызывают подозрения в их законности и прозрачности.

Также Росфинмониторинг опубликовал информацию о том, что за последние четыре года возросло количество сомнительных финансовых операций на рынке недвижимости (рис. 1) [2]. Это может свидетельствовать о необходимости усиления мер по борьбе с легализацией преступных доходов и финансированием незаконной деятельности.

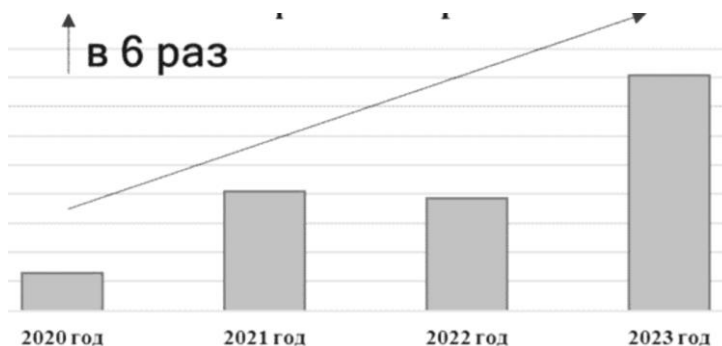


Рис. 1. Динамика количества сведений о подозрительных операциях, предоставленных риелторами в Росфинмониторинг

Сделки купли-продажи недвижимости могут использоваться для отмывания денег по нескольким причинам: высокая стоимость объектов недвижимости; сложность проверки происхождения средств; использование подставных лиц; возможность использования различных схем.

Легализация денежных средств через куплю-продажу недвижимости может представлять угрозу для экономической безопасности Российской Федерации по нескольким причинам: финансовые потери; нестабильность рынка недвижимости; снижение прозрачности финан-

совых потоков; нарушение законодательства; рост теневой экономики; усиление социальной напряженности.

На сегодняшний день взаимодействие риелтора и Росфинмониторинга можно представить в виде алгоритма (рис. 2).

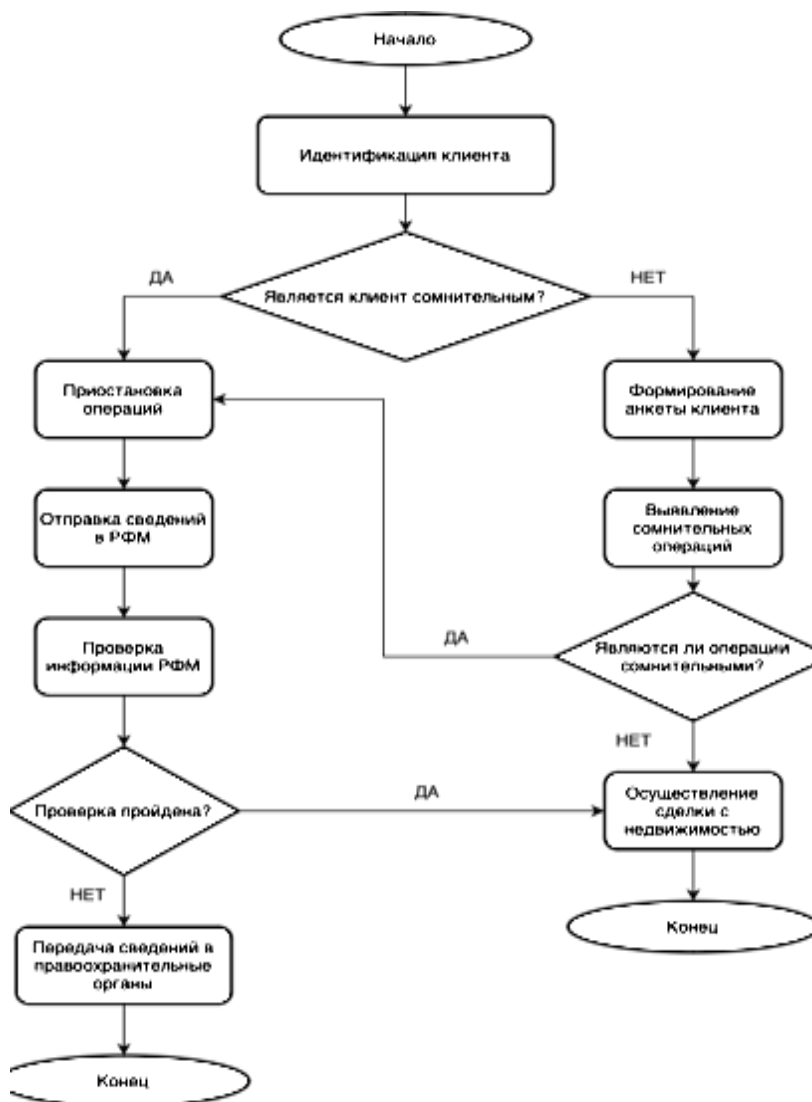


Рис. 2. Алгоритм взаимодействия риелтора и Росфинмониторинга

Росфинмониторинг включает сделки купли-продажи недвижимости в список наиболее высоких рисков.

Существует несколько причин, почему этому вопросу уделяется особое внимание: возможность проводить наличные расчёты в обход банковских систем внутреннего контроля; опыт и профессионализм риелторов на рынке недвижимости.

Перед осуществлением своей деятельности риелтор обязан самостоятельно зарегистрироваться в системе Росфинмониторинга, а также разработать и внедрить правила внутреннего контроля [3].

В настоящее время система ПОД/ФТ в контексте сделок с недвижимостью сталкивается с рядом проблем:

- отсутствие чёткой формулировки риелторской деятельности в нормативно-правовой базе;
- отсутствие должного контроля за постановкой риелтора на учет в Росфинмониторинг;
- отсутствие лицензирования риелторской деятельности;
- проблема идентификации клиента и бенефициарного владельца;
- отсутствие контроля продавца в сделках с недвижимостью;
- отсутствие контроля рынка аренды недвижимости.

Таким образом, отсутствие должного контроля в сфере сделок с недвижимостью может нести за собой существенные угрозы для экономической безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эксперты оценили долю спорных сделок с недвижимостью в 7% рынка // ТАСС. – 2019. – URL: <https://tass.ru/nedvizhimost/7314079> (дата обращения: 17.03.2025).
2. Результаты проведения контрольных мероприятий // Обзор результатов и анализ правоприменительной практики контроля (надзора), осуществляемого федеральной службой по финансовому мониторингу, за 2023 г. – 2023. – № 2.
3. Статья 7. Федеральный закон от 07.08.2001 № 115-ФЗ (последняя редакция) «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32834/92090ea7/ (дата обращения: 17.03.2025).

ПОДСЕКЦИЯ 4.4

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ

*Председатель – Костюченко Е.Ю., и.о. зав. каф. БИС,
к.т.н., доцент;
зам. председателя – Новохрестова Д.И.,
доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.*

УДК 004.912

ВЫЯВЛЕНИЕ ИСКУССТВЕННО СГЕНЕРИРОВАННОГО ИСХОДНОГО КОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

*С.Г. Букина, Д.О. Борисков, А.П. Патышев, студенты каф. БИС
Научный руководитель С.С. Харченко, доцент каф. БИС, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, sofiabukina1714@gmail.com*

Рассматривается задача выявления искусственно сгенерированного исходного кода с использованием методов машинного обучения. Представлен анализ существующих работ по теме исследования с наборами данных. Описаны авторский набор данных и результаты экспериментов с моделями, логистической регрессией и методом опорных векторов, выбранными в качестве алгоритмов классификации. Проведены оптимизация гиперпараметров моделей, а также расчет статистической значимости полученных улучшений.

Ключевые слова: машинное обучение, исходный код, генеративные языковые модели, логистическая регрессия, метод опорных векторов.

Современные языковые модели на основе трансформеров демонстрируют высокую способность к генерации исходного кода, что находит применение в автоматизации разработки, образовательных процессах и создании программных решений. Согласно опросу [1] за 2023 г., 44% респондентов используют инструменты искусственного интеллекта в процессе разработки, а 26% планируют в ближайшее время. Согласно опросу [2] за 2024 г., 76% всех респондентов используют или планируют использовать инструменты искусственного интеллекта в процессе разработки, что больше, чем в прошлом году (70%), и большее число разработчиков используют инструменты искусственного интеллекта (62% против 44%). Наряду с преимуществами, генерация кода несет ряд угроз: внедрение уязвимостей, снижение

качества программных решений, сложность контроля авторства и возможные правовые риски. Возникает необходимость исследования возможности различать искусственно сгенерированного и написанного людьми исходного кода. Основные задачи исследования включают анализ существующих подходов, формирование авторского набора данных, использование моделей классификации и оценку их качества.

Существующие подходы и наборы данных. Данная область исследований находится на ранней стадии развития [3]. Научные труды сосредоточены на анализе стилометрических особенностей кода, применении методов машинного обучения и использовании нейросетевых моделей. Авторы работ [4, 5] пришли к выводу, что сгенерированный код отличается по структуре, частоте использования переменных и уровню вложенности. В работах [6–8] применяются логистическая регрессия, метод опорных векторов, случайные леса и XGBoost. На наборе данных APPS классификаторы XGBoost и Random Forest показали точность до 94% при использовании TF-IDF. Результат зависит от исходных данных: снижение качества классификации наблюдается при работе с моделями, не представленными в обучающей выборке. В работах [9, 10] используются CodeBERT и ASTNN, эксперименты показали достижения точности 95%, однако требуются значительные вычислительные ресурсы, большой объем данных. В работе [11] исследуется комбинированный подход, объединяющий стилометрические признаки и трансформерные модели. Использование CodeBERT совместно с предварительно отобранными признаками позволило достичь F1-score до 95%, что указывает на значимость рассмотрения гибридных решений.

Одним из ключевых ограничений данной научной тематики является отсутствие репрезентативного набора данных и неясность возможности создания такого набора. В исследованиях используются ограниченные по объему и разнообразию датасеты с кодом людей [4–12]. Наиболее полный датасет представлен в исследовании [6]. В нем содержится 31 400 фрагментов кода на Python, полученных из нескольких источников. Датасет включает человеческие решения и код, сгенерированный GPT-3.5-turbo. Авторы работы отмечают ограниченность набора данных одной моделью генерации и одним языком программирования. Основные проблемы связаны с узкой выборкой задач, привязкой к конкретным моделям генерации и их развитием. Точность классификации падает при анализе кодов, сгенерированных ранее неизвестными моделями [6].

Авторские наборы данных и применение машинного обучения. Первый набор данных сформирован на основе APPS, поскольку формирование завершено до широкого распространения генератив-

ных моделей, из набора отобраны 500 задач. Авторский набор содержит 4 238 записей, из них 2 238 решений написаны человеком (в среднем по 4 решения на задачу), 2 000 – сгенерированы моделями по 500 решений на каждую модель (GPT 4o-mini, Yandex GPT 4 PRO RC, Qwen 2.5 72B Instruct, Nvidia/Llama 3.1 Nemotron 70B Instruct HF). Сбор образцов осуществлялся вручную, что позволило контролировать процесс отбора. Датасет структурирован по идентификатору задачи, исходному источнику, уровню сложности, тексту условия, коду решения (на языке программирования Python), автору (человек или конкретная модель) и метке класса (человек – 0, модель – 1). Имеется сбалансированность образцов по классам, а также по уровню сложности задач: introductory – 1 474 решения, interview – 1 408, competition – 1356; introductory – 167 задач, interview – 167, competition – 166. По идентичной структуре с теми же моделями генерации был создан второй набор данных на языке программирования C#. Условия задач и решения людей отбирались с платформы Leetcode и набора данных APPS. Было отобрано 500 задач с тем же распределением задач по уровню сложности. На каждый уровень сложности приходится следующее число решений: introductory – 835 решения, interview – 835, competition – 830. От каждого автора собрано по 500 решений (по одному на задачу), всего 2 500 решений.

Для классификации кода из первого набора применены логистическая регрессия и метод опорных векторов. В качестве метода представления данных использован TF-IDF. Гиперпараметры моделей оптимизированы с помощью GridSearchCV, оценка качества классификации проводилась с использованием 10-кратной кроссвалидации на тестовой выборке (20% данных). Результаты после оптимизации гиперпараметров: Accuracy = 89%, F1-score = 90% (класс 0) и 88% (класс 1) для логистической регрессии, 90% (класс 0) и 87% (класс 1) для SVC. Подбор гиперпараметров статистически значительно улучшил метрики при уровне значимости $p = 0,05$ ($p = 0,0019$ для F1 и Accuracy у логистической регрессии; $p = 0,048$ и $p = 0,037$ соответственно для SVC по критерию Уилкоксона).

Данное исследование подтверждает актуальность задачи различения исходного кода, написанного человеком, и кода, сгенерированного современными языковыми моделями. Проведенный анализ существующих работ выявил ключевые ограничения в данной области, в особенности вопрос набора данных и чувствительность классификационных моделей к новым генеративным алгоритмам. В рамках исследования внесен вклад в виде авторских наборов, учитывающих современные модели генерации кода и различные по уровню задачи,

которые также требуют развития. Развитие данной области имеет важное значение для обеспечения надежности программных решений, защиты интеллектуальной собственности и повышения прозрачности автоматизированной разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hype or not? AI's benefits for developers explored in the 2023 Developer Survey [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stackoverflow.blog/2023/06/14/hype-or-not-developers-have-something-to-say-about-ai/> (дата обращения: 17.02.2025).
2. 2024 Developer Survey [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://survey.stackoverflow.co/2024/ai/> (дата обращения: 16.09.2024).
3. Букина С.Г. Современное положение исследований в области определения искусственно-сгенерированных текстов / С.Г. Букина, С.С. Харченко // Матер. науч.-практ. конф. «Электронные средства и системы управления». – Томск: В-Спектр (ИП В.М. Бочкарева), 2024. – Ч. 2. – С. 37–39.
4. The «Code» of Ethics: A Holistic Audit of AI Code Generators / W. Ma, Y. Song, M.Xue, S.Wen, Y. Xiang // IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing. – 2024. – Vol. 21, No. 5. – P. 4997–5013.
5. Whodunit: Classifying Code as Human Authored or GPT-4 Generated – A case study on CodeChef problems / O.J. Idialu, N.S. Mathews, R. Maipradit, J.M. Atlee // Proceedings of the 21st International Conference on Mining Software Repositories. – 2024. – P. 394–406.
6. ChatGPT Code Detection: Techniques for Uncovering the Source of Code / M. Oedingen, R. Denz, R. Engelhardt, M. Hammer // AI Journal. – 2024. – Vol. 5, No. 3. – P. 1066–1094.
7. Detecting ChatGPT-Generated Code Submissions in a CS1 Course Using Machine Learning Models / M. Hoq, Y. Shi, J. Leinonen, D. Babalola // Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. – 2024. – P. 526–532.
8. Discriminating Human-authored from ChatGPT-Generated Code Via Discernable Feature Analysis / K. Li, S. Hong, C. Fu, Y. Zhang, M. Liu // IEEE 34th International Symposium on Software Reliability Engineering Workshops. – 2023. – P. 120–127.
9. GPTSniffer: A CodeBERT-based classifier to detect source code written by ChatGPT / P. Nguyen, J. Rocco, C. Sipio, R. Rubel // Journal of Systems and Software. – 2024. – Vol. 214.
10. Bukhari S.A. Issues in Detection of AI-Generated Source Code: Electrical Engineering: The Requirements for the degree of Masters of Science. – Calgary: University of Calgary, 2024. – 102 p.
11. Sjoerd S. The Detection of AI Generated Coding Content: Information and Computing Science: The Requirements for the degree of Masters of Science. – Utrecht: Utrecht University, 2024. – 75 p.
12. Xu Z. Detecting AI-Generated Code Assignments Using Perplexity of Large Language Models / Z. Xu, V. Sheng // Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. – 2024. – P. 23155–23162.

ПИКИРОВАНИЕ ПЕРВЫХ ВСТУПЛЕНИЙ НА ИСКУССТВЕННО ЗАШУМЛЕННЫХ 2D-СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Г.Е. Бурцев, аспирант каф. КИБЭВС,

инж. 1 кат. АО «ТомскНИПИнефть»;

М.М. Немирович-Данченко, проф. каф. КИБЭВС, д.ф.-м.н.

г. Томск, TVCYP, Grigory.E.Burtsev@outlook.com, nmm@fb.tusur.ru

Представлена сформированная архитектура специальной нейронной сети для автоматического пикирования первых вступлений сейсмических волн на исходных данных 2D-сейсморазведки. В основе предложенного способа пикирования лежит поинтервальный расчет энергии сейсмических трасс при помощи отображения их в фазовое пространство. Приведены результаты проверки качества работы построенной модели на исходных данных после их искусственного зашумления.

Ключевые слова: машинное обучение, нейронные сети, фазовое пространство, первые вступления сейсмических волн, шум в данных.

В сейсморазведке на нефть и газ исходные сейсмические данные необходимо привести к общему уровню для учета неровностей рельефа, что требует определения на сейсмических трассах моментов времени регистрации первых вступлений, отделяющих полезную часть сигнала от шумов-микросейсм. В случае выполнения пикирования вручную на это требуется огромное количество часов трудозатрат, особенно в случае 3D-сейсмических данных [1].

Нейронная сеть для пикирования первых вступлений показана на рис. 1 [2].

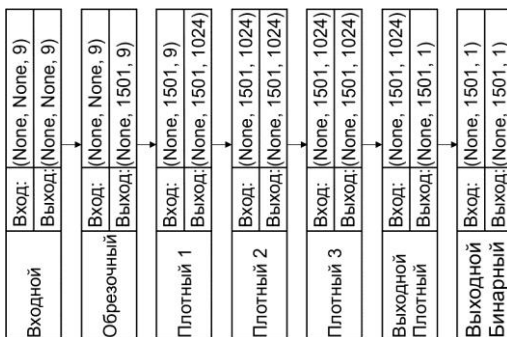


Рис. 1. Схема нейронной сети для пикирования первых вступлений

Нейронная сеть основана на многослойном персептроне, обучающем свои веса в зависимости от ошибки, определяемой разницей

между выходным сигналом и значением известного эталона [3]. В качестве эталонов приняты пропикированные вручную вступления. Размерности тензоров на входе и на выходе из каждого слоя указаны на схеме (см. рис. 1); размерность *None* – произвольная. Выходной бинарный слой присваивает семплам значение 1, если семпл относится к полезной части сигнала, и 0 в противном случае.

Фазовый портрет дискретного сигнала получается отложением по оси абсцисс значений его амплитуд, а по оси ординат – значений его производных (рис. 2). Сигнал совершает вращение по часовой стрелке.

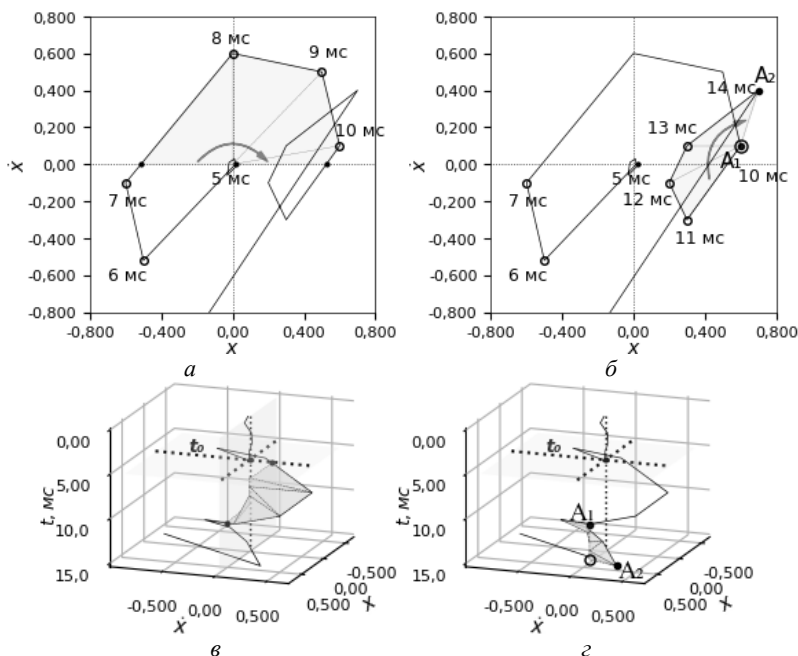


Рис. 2. Фазовый портрет и параметрическая кривая дискретного сейсмического сигнала: а, в – закрашенная область соответствует колебанию от одного локального экстремума до другого; б, г – закрашенная область соответствует колебанию сигнала между двумя абсолютными max без пересечения сигналом нулевой амплитуды от точки A_1 до A_2

Растянув фазовый портрет вдоль оси времени, можно получить параметрическую кривую сигнала (рис. 2, в, г). Разбив сигнал на интервалы по его экстремумам (рис. 2, в) и на подынтервалы без пересечения им нуля (рис. 2, г), можно охарактеризовать энергию сигнала на данных участках площадью ступенчатой поверхности, формируе-

мой закрученной параметрической кривой. Данная характеристика положена в основу сформированного тензора данных.

На рис. 3 приведены результаты проверки качества построенной модели на зашумленных исходных. Шумы вводились в определенные интервалы семплов сигнала. Величина шума случайно равномерно распределена от минус абсолютного максимума до плюс абсолютного максимума амплитуды каждой трассы и умножена на коэффициент. Можно заметить, что до коэффициентов 10^{-2} и 10^0 существенного влияния шумы не оказывают.

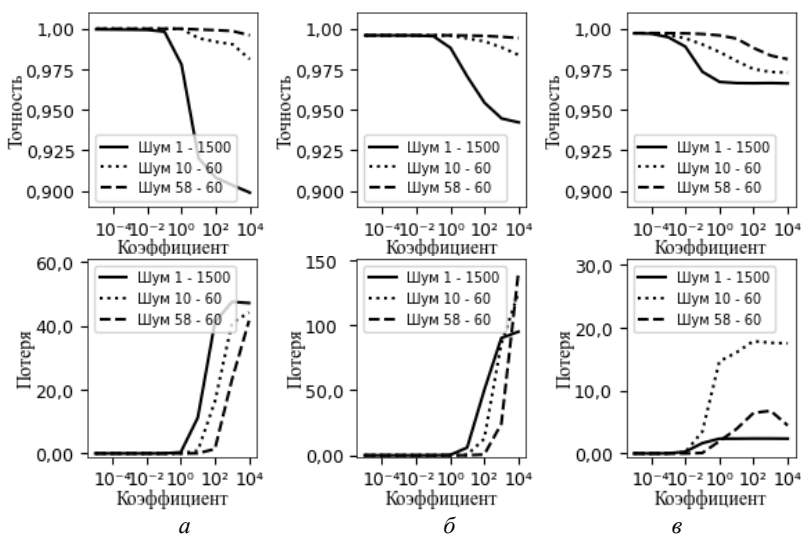


Рис. 3. Графики точности и потерь в зависимости от коэффициента шума, для месторождений: а – Колотушного, б – Зап-Полуденного, в – Поньжевого

ЛИТЕРАТУРА

1. Yin Y. First-break prediction in 3-D land seismic data using the dynamic time warping algorithm // *Geophysical Journal International* / Y. Yin, L. Han, P. Zhang. – 2024. – No. 237. – P. 402–418. DOI: 10.1093/gji/ggae048.
2. Бурцев Г.Е. Пикирование первых вступлений сейсмических волн на 2D-профиле при помощи машинного обучения и отображения сейсмических трасс в фазовое пространство // *Геофизика*. – 2024. – № 4. – С. 32–39. DOI: 10.34926/geo.2024.75.24.004.
3. Basheer I.A. Artificial neural networks: fundamentals, computing, design, and application // *Journal of Microbiological Methods* / I.A. Basheer, M. Hajmeer. – 2000. – No. 43. – P. 3–31. DOI: 10.1016/S0167-7012(00)00201-3.

СРАВНЕНИЕ МОДЕЛИ РЕКУРРЕНТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДОЛГОЙ КРАТКОСРОЧНОЙ ПАМЯТИ И МОДЕЛИ КОЛМОГОРОВА–АРНОЛЬДА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ ДАННЫХ

А.А. Чурилов, студент каф. БИС

*Научный руководитель Д.И. Новохрестова, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.
г. Томск, TVCVP, churalex2000@gmail.com*

Собраны и обработаны финансовые данные с Московской биржи. На каждом из двух сформированных наборов данных были обучены модели LSTM и KAN. На основе метрик моделей было проведено сравнение рассматриваемых моделей. В результате исследования было выявлено, что LSTM является лучшей альтернативой для прогнозирования ценных бумаг с низкой волатильностью, а KAN – для ценных бумаг с высокой волатильностью.

Ключевые слова: LSTM; KAN; московская биржа, акции.

Прогнозирование цен на акции представляет собой сложную задачу из-за множества факторов, влияющих на рынок ценных бумаг. Традиционные методы, такие как линейная регрессия, ARIMA и пр., часто недостаточно точны для анализа высоковолатильных ценных бумаг [1]. Нейронные сети, способные выявлять скрытые закономерности и адаптироваться к изменениям, становятся перспективным инструментом для прогнозирования. В последнее время нейронные сети, особенно рекуррентные нейронные сети с долгой краткосрочной памятью (LSTM), активно применяются в качестве эффективного инструмента для прогнозирования динамики цен на акции [2]. В свою очередь уже появилась новая модель (KAN), которая, как заявлено, должна превосходить MLP в задачах регрессии [3], но сравнения с LSTM на данный момент ещё не проводились. Актуальность исследования обусловлена новизной KAN и необходимостью изучения ее применимости на практике, в сравнении с LSTM для прогнозирования финансовых данных, а именно цен на акции.

Экспериментальная часть. Для сравнения моделей они будут обучаться на двух наборах данных, представляющих собой торговые свечи по акциям компании SBER (акция компании ПАО Сбербанк), и TASB TASB (акция компании «Тамбовская энергосбытовая компания»). SBER является низковолатильной высоколиквидной ценной бумагой, в то время как TASB, наоборот, является высоковолатильной малоликвидной ценной бумагой. Исходные данные, представленные в формате пятиминутных свечей, были преобразованы в часовые свечи с целью повышения информативности анализа. Часовые свечи позво-

ляют более точно идентифицировать рыночные тренды, поскольку они агрегируют информацию за более продолжительные временные интервалы, что способствует снижению уровня шума и выделению устойчивых закономерностей. Кроме того, использование часовых свечей повышает эффективность управления рисками, предоставляя более широкие временные рамки для анализа рыночной ситуации и принятия обоснованных решений. Пересчёт осуществлялся в соответствии с методикой расчёта Мосбиржи [4]. В итоге для акции SBER, был сформирован и будет далее использоваться набор данных из 8 521 строки, в часовом формате. Для акции TASB был сформирован набор часовых данных из 5 779 строк.

После чего были реализованы LSTM- и KAN-сети с различными конфигурациями. Следующие конфигурации моделей: для акции SBER: SBER_lstm_n10win20s50 – модель LSTM с 10 нейронами скрытого слоя размером временного окна 20 при 50 эпохах обучения (расчёт значений данной конфигурации представлен в табл. 1); SBER_kan_n1g3s50np1 – модель KAN с 1 нейроном в скрытом слое, со значением сетки, равным 3, при 50 эпохах обучения (расчёт значений данной конфигурации представлен в табл. 1). И следующие конфигурации для акции TASB: TASB_kan_n50g3s30 – модель KAN с 50 нейронами в скрытом слое, точностью сетки 3 при 30 эпохах обучения (расчёт значений данной конфигурации представлен в табл. 2); TASB_lstm_n20win16s30 – модель LSTM с 20 нейронами в скрытом слое, размером временного окна 16 при 30 эпохах обучения (расчёт значений данной конфигурации представлен в табл. 2).

Таблица 1

Расчёт характеристик модели SBER

LSTM, SBER_lstm_n10win20s50					
	RMSE	MAE	MAPE	R2	MSLE
Лучшее	0,003165	0,001417	0,002656	0,994875	4,51E-06
Худшее	0,003548	0,002225	0,004153	0,993604	5,58E-06
Разброс	0,000382	0,000807	0,001497	0,00127	1,07E-06
СКО	8,05E-05	1,67E-04	3,11E-04	2,62E-04	2,23E-07
Среднее	0,003225	0,001587	0,002975	0,994683	4,68E-06
KAN, SBER_kan_n1g3s50np1					
Лучшее	0,854289	0,592236	0,002292	0,992537	1,07E-05
Худшее	1,54011	1,332507	0,005158	0,975743	3,52E-05
Разброс	0,685822	0,740271	0,002865	0,016793	2,45E-05
СКО	2,17E-01	2,34E-01	9,04E-04	5,29E-03	7,69E-06
Среднее	0,86833	0,610493	0,002366	0,992289	1,11E-05

Расчёт характеристик модели TASB

KAN, TASB_kan_n50g3s30					
	RMSE	MAE	MAPE	R2	MSLE
Лучшее	0,03231	0,009826	0,011385	0,998155	1,83E-04
Худшее	0,033135	0,010376	0,012337	0,99806	1,90E-04
Разброс	0,000826	0,00055	0,000952	9,55E-05	7,00E-06
СКО	2,33E-04	1,90E-04	3,50E-04	2,70E-05	2,09E-06
Среднее	0,032886	0,010066	0,011777	0,998089	1,88E-04
LSTM, TASB_lstm_n20win16s30					
	RMSE	MAE	MAPE	R2	MSLE
Лучшее	0,024992	0,016026	0,023795	0,98133	2,32E-04
Худшее	0,048573	0,034621	0,048745	0,934712	7,92E-04
Разброс	0,023581	0,018595	0,02495	0,046619	5,60E-04
СКО	8,10E-03	6,48E-03	8,75E-03	1,59E-02	1,91E-04
Среднее	0,036129	0,024138	0,034353	0,961677	4,66E-04

Результаты. Из табл. 1 видно, что модель LSTM демонстрирует значительно более высокую точность прогнозирования финансовых данных компании SBER. Среднее значение метрики RMSE составляет 0,003225, что значительно ниже аналогичного показателя для модели KAN (26,59919). При этом из табл. 2 видно, что среднеквадратическое отклонение и разброс у модели KAN ниже, чем у LSTM, что свидетельствует о меньшей вариативности результатов между обучениями у KAN-модели.

На основании проведённого анализа можно заключить, что модели KAN обладают потенциалом для применения в задачах прогнозирования финансовых данных, особенно для активов с высокой волатильностью, таких как TASB.

В то же время для активов с высокой ликвидностью и капитализацией, таких как SBER, модели LSTM показывают более высокую точность прогнозов чем KAN. Это объясняется тем, что LSTM эффективно справляется с задачами, где важны долгосрочные зависимости и относительно стабильные тренды, характерные для крупных и устойчивых компаний.

Заключение. Были осуществлены сбор и обработка финансовых данных Московской биржи. Были обучены LSTM- и KAN-модели на каждом из двух наборов данных. На основе сравнения метрик моделей было проведено сравнение рассматриваемых моделей. В результате исследования было выяснено, что LSTM является лучшей альтернативой из рассматриваемых для прогнозирования низковолатильных ценных бумаг, в свою очередь, KAN является лучшей альтернативой из рассматриваемых для высоковолатильных ценных бумаг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nelson D.M. Stock market's price movement prediction with LSTM neural networks / D.M. Nelson, A.C.M. Pereira, R.A. de Oliveira [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/318329563_Stock_market's_price_movement_prediction_with_LSTM_neural_networks (дата обращения: 06.02.2024).
2. Kehinde T.O. Scientometric Review and Analysis of Recent Approaches to Stock Market Forecasting: Two Decades Survey / T.O. Kehinde, F.T.S. Chan, S.H. Chung // Journal Title (Year of Publication). – Vol. 11, No. 2. – P. 326–245. DOI:10.1016/j.eswa.2022.119299.
3. KAN: Kolmogorov–Arnold Networks / Ziming Liu, Yixuan Wang, Sachin Vaidya, Fabian Ruehle, James Halverson, Marin Soljačić, Thomas Y. Hou, Max Tegmark // Machine Learning (2024), arXiv:2404.19756v1. – P. 1–48. DOI:10.48550/arXiv.2404.19756.
4. Московская Биржа – данные [Электронный ресурс]. – URL: <https://data.moex.com/directory> (дата обращения: 06.04.2024).

УДК 004.032.32

МЕТОД ПОДГОТОВКИ ДАТАСЕТА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ МОДЕЛИ ИИ, РЕШАЮЩЕЙ ЗАДАЧУ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВ

Е.А. Дмитриев, студент каф. КИБЭВС

*Научный руководитель Е.Е. Лунева, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.
г. Томск, TVCVP, evgeniy_dmitriev00@mail.ru*

Данная работа выполнена в рамках проекта по автоматизации процесса маршрутизации текстовых запросов пользователей различных бизнес-процессов компании.

Цель данной работы заключается в определении наиболее эффективных методов предобработки текстовых данных. В работе рассматривается, как каждый из этапов текстовой предобработки влияет на качество и эффективность классификации текстов.

Ключевые слова: данные, датасет, предобработка, классификация текста.

В настоящее время, когда скорость и эффективность выполнения бизнес-процессов компании имеют решающее значение, использование методов искусственного интеллекта (ИИ) как инструмента, позволяющего достигать исключительные показатели эффективности, становится не только актуальным, но и необходимым решением. Автоматизация процесса маршрутизации текстовых запросов пользователей позволяет сократить время ответа с помощью анализа входящих данных, распознавания шаблонов и оптимизации маршрутов, что будет способствовать более рациональному распределению ресурсов внутри компании.

Подготовка датасета представляет собой ключевой шаг в процессе обучения моделей ИИ, особенно в контексте задач текстовой классификации. Высококачественный датасет служит основой для успешного обучения модели, способной с высокой точностью распознавать и классифицировать текстовую информацию. Ненадлежащая или неполная предобработка данных может значительно снизить точность ожидаемых результатов и привести к невозможности корректной обработки новых данных моделью.

Существует множество методов предобработки текстовых данных, которые способствуют улучшению качества входных данных для моделей ИИ. К числу таких методов можно отнести: преобразование текста в нижний регистр, удаление стоп-слов и лишних символов, а также разделение слов, написанных пользователями слитно по ошибке, токенизацию и лемматизацию. Каждый из этих шагов играет важную роль в создании более чистого и структурированного датасета.

Приведение текста к единому регистру, а именно к нижнему, позволяет устранить различия между словами, написанными заглавной и строчной буквами. К примеру, термины «Система» и «система» будут восприниматься как идентичные слова. Эта операция способствует унификации данных и уменьшению числа уникальных слов. Сокращение количества уникальных слов также приводит к снижению размерности пространства признаков, что, в свою очередь, улучшает производительность модели и сокращает время, необходимое для её обучения, поскольку алгоритму не нужно обрабатывать избыточное количество схожих данных [1].

Важно отметить, что моделям необходимо быть устойчивыми к изменениям в написании. Например, если пользователь вводит текст с ошибками в регистре, модель должна правильно интерпретировать смысл, и поэтому преобразование текста в нижний регистр способствует повышению устойчивости модели к таким вариациям.

Удаление лишних символов, таких как английские буквы, цифры и специальные знаки, помогает улучшить качество данных, поскольку они могут вносить шум и несущественную информацию в модель, а также сокращать количество признаков в ней. Это особенно актуально, если задача классификации связана с текстами на русском языке. Для выполнения этой задачи часто используется библиотека `re`, которая предоставляет мощные инструменты для работы с регулярными выражениями.

Слова, написанные слитно, могут возникать в тексте из-за ошибок пользователей, что затрудняет анализ текста, так как они могут быть неправильно интерпретированы моделью. Например, «проверка

данных» может восприниматься как единое слово. Для разделения таких слов рекомендуется использовать библиотеку `ru morphology3`, которая позволяет выполнять морфологический анализ и корректно разделять русские слова. Применение этой операции облегчает задачу модели в обработке отдельных слов и их взаимосвязей, а также снижает количество комбинированных понятий [2].

Стоп-слова представляют собой часто встречающиеся слова (например, «и», «в», «на»), которые не несут значимой информации для классификации и могут затруднять выявление ключевых паттернов. Их удаление позволяет сосредоточиться на более значимых терминах, которые действительно влияют на результат классификации [3]. Для удаления стоп-слов часто используют библиотеку `stopwords`, которая предоставляет список наиболее распространённых стоп-слов для различных языков. Кроме того, этот список можно дополнить вручную, чтобы исключить специфические слова, характерные для определённых специализированных текстов.

Токенизация [4] как особый этап подготовки датасета позволяет разбить текст на более мелкие единицы, что упрощает его анализ и обработку. Этот процесс помогает модели лучше понимать структуру языка, выявляя слова, фразы и даже символы, которые могут иметь значение в контексте. Кроме того, правильная токенизация учитывает особенности языка, такие как знаки препинания и сложные словоформы, что в конечном итоге улучшает качество результатов, получаемых от модели. Для токенизации текста весьма эффективна библиотека `spacy`, обеспечивающая высокую скорость и точность обработки.

Лемматизация сводит различные формы слова к его базовой или начальной форме, называемой леммой. Это уменьшает количество уникальных слов в корпусе и помогает модели лучше обобщать информацию, снижая вероятность переобучения [5]. К примеру, слова «бегаю», «бегал» и «бегущая» будут приведены к лемме «бежать», что способствует улучшению качества текстового анализа и повышает точность и эффективность обучения модели, что особенно важно при работе с большими объемами текстовых данных. Для выполнения лемматизации также может быть использована библиотека `spacy`.

На рис. 1 представлена схема работы всех этапов предобработки текстовых данных, ранее описанных в этой работе. Каждый из этапов считается критически важным и необходимым для подготовки текстовых данных.

Качественная предобработка текстов является абсолютно необходимой для успешного обучения моделей, так как она напрямую влияет на производительность алгоритмов.

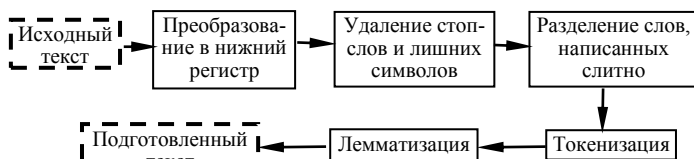


Рис. 1. Схема предобработки текстовых данных

Это следует учитывать, чтобы избежать потери важной информации и ухудшения качества классификации текстов. Например, если не удалить стоп-слова или не нормализовать слова, модель может запутаться в избыточных данных и не выявить ключевые закономерности. Таким образом, эффективная предобработка датасета является основой для достижения наиболее точных результатов в задачах текстовой классификации.

В будущем ожидается развитие новых методов предобработки текстов, использующих более сложные алгоритмы, такие как нейронные сети для автоматического извлечения признаков [6]. Например, внедрение методов глубокого обучения может существенно улучшить процесс токенизации, обеспечивая более точные и контекстуально значимые представления слов. Также существует потенциал для создания адаптивных систем предобработки, которые будут учитывать специфические особенности различных доменов и типов текстов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болтачева Е.Р. О некоторых подходах к решению задачи классификации текстов по тональности на примере анализа англоязычных отзывов / Е.Р. Болтачева, С.А. Никитина // Вестник кибернетики. – 2022. – № 2. – С. 14–19.
2. Дудкина Е.В. Создание инструмента для анализа текстовых сообщений на основе методов машинного обучения для повышения эффективности обнаружения угроз / Е.В. Дудкина, В.А. Ващенко, А.И. Молодцова // Молодой исследователь Дона. – 2024. – Т. 9, № 4. – С. 11–16.
3. NaCohen-Kerner Y. The influence of preprocessing on text classification using a bag-of-words representation / Y. NaCohen-Kerner, D. Miller, Y. Yigal // PLoS ONE. – 2020. – No. 15. – P. e0232525.
4. Муродов П.С. Библиотеки на языке Python для автоматической обработки текстов // Вестник филиала Моск. гос. ун-та им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе. – 2023. – Т. 1, № 4. – С. 35.
5. Воробьёва А.А. Оценка влияния предобработки текстов на ассигуру в задаче выявления машинно-сгенерированных текстов / А.А. Воробьёва, В.А. Петухов // Научный аспект. – 2024. – Т. 21, № 5. – С. 2845–2850.
6. Игнатьев Н.А. Извлечение явных знаний из разнотипных данных с помощью нейронных сетей // Вычислительные технологии. – 2003. – Т. 8, № 2. – С. 69–73.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LSTM ПРИ ОТСЛЕЖИВАНИИ ДИНАМИКИ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА

Д.Е. Кошечко, В.М. Ежова, С.А. Фоминых, студенты

*Научный руководитель Е.Ю. Костюченко, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, dk_infotech@mail.ru*

Описана работа нейронной сети с долгой краткосрочной памятью (LSTM) при классификации динамических параметров подписи на два класса для отслеживания динамики реабилитации пациентов после инсульта.

Ключевые слова: динамические параметры подписи, инсульт, реабилитация, архитектура нейронной сети LSTM.

Ранее в статьях [1–3] была представлена работа, связанная с исследованием мелкомоторных движений при реабилитации пациентов после инсульта, путём классификации изображений или динамических параметров подписи на два класса (здоровые и пациенты), для дальнейшего применения подходов, связанных с классификацией, при оценке мелкой моторики в период реабилитации на основе метрики близости к классу до инсульта.

На разных этапах работы проектной группе удалось достичь точности классификации выше 80% как на наборе данных с изображениями, так и на классификации динамических параметров подписи. Однако для качественного обучения нейронных сетей требуются большие наборы данных. В связи с невозможностью быстрого расширения набора данных с изображениями было принято решение продолжить работу с динамическими параметрами подписи. Так, была рассмотрена архитектура нейронной сети с долгой краткосрочной памятью – Long short term memory (LSTM).

LSTM является типом рекуррентной нейронной сети (RNN), который эффективно работает с последовательными данными, такими как временные ряды, тексты, аудио и видео [4].

Несмотря на то, что выбранный вид нейронной сети чаще используют для прогнозирования, LSTM показывает высокие результаты работы в распознавании несегментированного слитного рукописного текста. Имеет широкое применение в задачах распознавания речи [5, 6].

Так, можно ещё раз отметить, что LSTM является базовой нейронной сетью для работы с временными рядами, а также она может работать с неограниченным временным рядом, что является акту-

альным для анализа набора данных с динамическими параметрами подписи.

Архитектура модели представлена на рис. 1, на котором можно увидеть: слой фильтра забывания, определяющий, какую информацию можно удалить из вектора состояния; сигмоидальный слой входного фильтра, определяющий, какие значения следует обновить; слой обновления состояния; выходной слой – представляет собой состояние объекта с примененной к нему функцией активации, при этом выходной фильтр определяет, какие именно элементы состояния выводить.

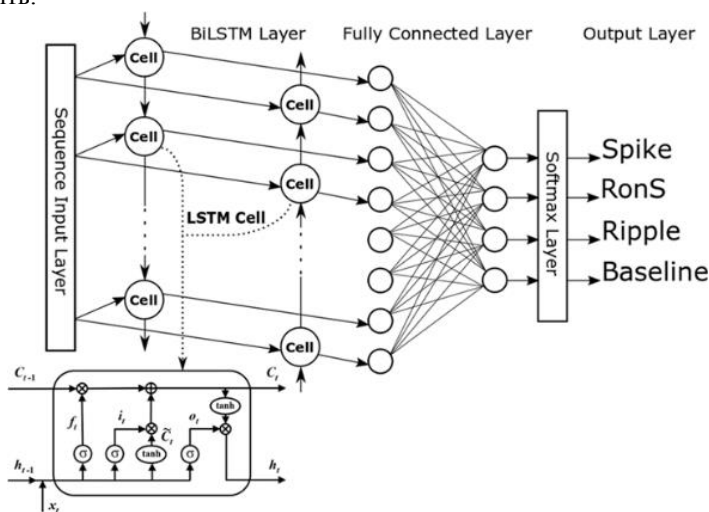


Рис. 1. Архитектура модели

Используемая в данной работе модель LSTM для обработки последовательных данных (временных рядов) состоит из нескольких полносвязных слоев и слоев Dropout для предотвращения переобучения. Выходная часть модели предназначена для классификации на основе заданного числа классов.

Модель была использована для классификации параметров V_x и V_y (вектора значений горизонтальной и вертикальной скорости). Среднее значение точности классификации по двум классам (здоровые, пациенты) на обучающей выборке достигло уровня в 74%, на тестовой выборке была достигнута точность в 83%.

Заключение. Таким образом, на собственном наборе данных с динамическими параметрами подписи была рассмотрена работа нейронной сети с долгой краткосрочной памятью. Был проведён анализ использования LSTM в смежных областях, изучена и реализована

архитектура модели для классификации векторов значений по двум классам. На данном этапе исследования удалось получить результаты обучения модели по среднему значению точности классификации только в 80%, что не является показательным результатом применения LSTM. Для повышения точности классификации планируется провести дополнительный подбор параметров модели, а также рассмотреть её работу на других динамических параметрах подписи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ежова В.М. Использование сиамской нейронной сети при отслеживании динамики реабилитации пациентов после инсульта / В.М. Ежова, Д.Е. Кошечко, С.А. Фоминых // Перспективы развития фундаментальных наук: сб. науч. тр. XXI Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 23–26 апреля 2024 г. – Томск: НИ ТПУ, 2024. – С. 39–41.
2. Кошечко Д.Е. Свёрточные нейронные сети при классификации изображений для выявления признаков болезней, связанных с мелкой моторикой / Д.Е. Кошечко, В.М. Ежова, С.А. Фоминых // Перспективы развития фундаментальных наук: сб. науч. тр. XXI Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 23–26 апреля 2024 г. – Томск: НИ ТПУ, 2024. – С. 79–81.
3. Фоминых С.А. Отслеживание динамики реабилитации пациентов после инсульта / С.А. Фоминых, В.М. Ежова, Д.Е. Кошечко // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР. – Томск: В-Спектр (ИП В.М. Бочкарева); ТУСУР, 2024. – № 3. – С. 34–37.
4. Ghosh R. A Recurrent Neural Network based deep learning model for offline signature verification and recognition system // Expert Systems with Applications. – 2021. – Vol. 168. – P. 114249.
5. Ahmadzadeh E. et al. A deep bidirectional LSTM-GRU network model for automated ciphertext classification // Ieee Access. – 2022. – Vol. 10. – P. 3228–3237.
6. Li D. et al. BLSTM and CNN stacking architecture for speech emotion recognition // Neural Processing Letters. – 2021. – Vol. 53, No. 6. – P. 4097–4115.

УДК 004.93'1

РЕКОМЕНДАЦИИ К МЕТОДИКЕ СБОРА ФОТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СЕГМЕНТАЦИИ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ НЕЙРОННОЙ СЕТЬЮ

М.Е. Исаева, аспирант каф. БИС

*Научный руководитель Е.Ю. Костюченко, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, каф. БИС, d13.h@mail.ru*

В современном мире актуальна задача распознавания на фото кожных покровов человека. Дан анализ промежуточных и полученных

результатов решения задачи сегментации кожных покровов новорождённых при помощи нейронной сети U-Net, где тренировочные и входные (тестовые) данные играют огромную роль.

Сформулированы рекомендации по методике сбора фотографических изображений для решения задачи сегментации кожных покровов человека.

Ключевые слова: сегментация, кожные покровы, фон, цветное изображение, фотография.

Распознавание человека или определённого объекта на изображении – классическая задача компьютерного зрения. С развитием технологий и возможностей задачи сегментации изображений (разделения изображения на отдельные группы пикселей) стали приобретать прикладной характер. Одной из таких прикладных задач является задача сегментации кожных покровов новорождённых.

В качестве набора данных были использованы фотографические изображения новорождённых, полученные в результате официального сотрудничества с родильными домами. На момент написания статьи в наборе данных содержится 1 303 изображения (ежедневно пополняется). В обучающей выборке находится 33 изображения, а в тестовой – 1 270.

Для работы была использована нейросеть U-Net. U-Net – свёрточная нейронная сеть, предназначенная для быстрой и точной сегментации изображений. В 2015 г. в рамках International Symposium on Biomedical Imaging U-Net завоевала несколько наград, в том числе лучше всех справилась с сегментацией рентгеновских изображений [1].

U-Net считается одной из стандартных нейронных сетей для задач сегментации изображений. Она умеет не только определять классы на визуальном материале, но и сегментировать области, т.е. создавать маску, которая будет визуально разделять изображение на несколько классов. Архитектура U-net достигает выдающейся производительности и точности в самых разных приложениях биомедицинской сегментации.

Для сегментации было выделено два класса: «фон» и «кожа новорождённого». Данная задача была успешно решена, однако в ходе постепенного обучения нейронной сети для повышения качества получаемых результатов возникли следующие проблемы:

- выделение яркого цветного объекта (пустышки, шапочки, рисунки на одежде, пелёнки) как кожного покрова новорождённого;
- при появлении в тестовом наборе фотографий с нарушенным балансом белого нейронная сеть не распознавала на изображениях новорождённого;

– засвеченные участки кожи новорождённых игнорировались нейронной сетью.

Исправление вышеуказанных проблем проводилось путём постепенного добавления в обучающий набор новых данных. Выбирались худшие из полученных предсказаний нейронной сети, после чего выбранные предсказания размечались и добавлялись в обучающую выборку.

Для исправления выделения ярких цветных объектов как кожи в обучающий набор постепенно добавлялись новые данные. Таким образом, треть обучающего набора (11 из 33 фотографий) содержала разметку изображений с яркими цветными объектами, однако полностью проблему выделения ярких объектов как кожи решить не удалось. Ведётся дальнейшая работа по решению данной проблемы. Не исключено, что для полного устранения посторонних объектов придётся использовать дополнительную обработку предсказаний нейронной сети.

Для исправления проблемы распознавания фотографий с нарушенным балансом белого в обучающий набор было добавлено 8 самых неудачных размеченных результатов. После чего нейронная сеть стала справляться с сегментацией фотографий с разным цветовым балансом (рис. 1).

С засвеченными участками кожи работа велась практически с самого начала создания обучающего набора. Благодаря постепенному добавлению в обучающий набор самых неудачных размеченных результатов удалось повысить распознаваемость засветлённых участков кожи.

Фотофиксацию изображений для сегментации кожных покровов желательно проводить без вспышки, в качестве источника света использовать рассеянное освещение. Следует избегать наличия объектов розовых, красных, бежевых и желтых цветов. На рис. 1 можно увидеть, что нейронная сеть выделила как кожу розовые браслеты, хотя в обучающей выборке было достаточно размеченных примеров с подобными браслетами.

Также следует учитывать и цветовые режимы фотофиксации, ведь параметры цветопередачи оказывают влияние на распознавание объектов на изображении. При этом стоит отметить, что соблюдение конкретного цветового баланса хоть и упростит процесс обучения нейронной сети, в то же время сделает выстраиваемую систему неустойчивой: при появлении изображения с иным цветовым балансом обученная на одном виде цветового режима нейронная сеть не сможет предоставить удовлетворительного результата. В то же время обуче-

ние нейронной сети для работы с разными цветовыми режимами делает выстраиваемую систему более устойчивой к параметру цветопередачи входных данных, хоть и сделает процесс обучения более трудоёмким.

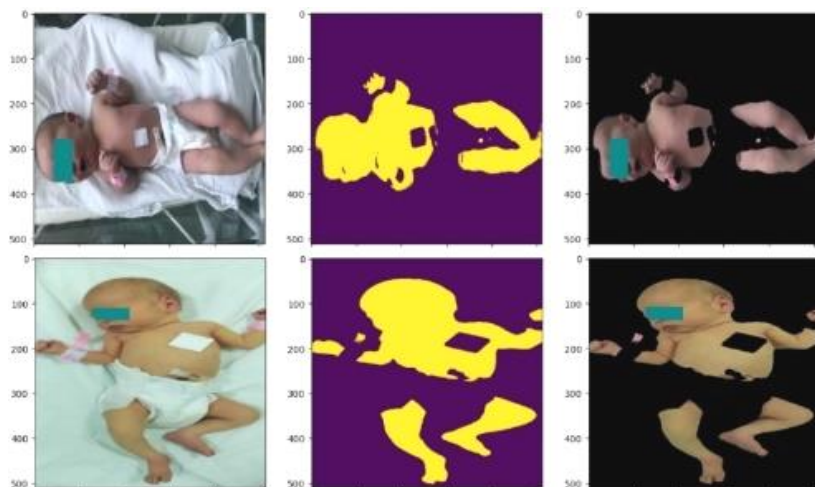


Рис. 1. Результат работы нейронной сети (разный цветовой баланс)

При сборе фотографий для решения задачи сегментации кожи следует внимательно отнестись к выбору фона изображений. Проблемы в распознавании вызывают текстурный фон, обилие складок ткани, ярких узоров, особенно если задний план бежевых оттенков. Наиболее благоприятным является наличие однотонного, однородного гладкого фона.

Несмотря на все возникшие проблемы, удалось решить задачу сегментации кожных покровов путём добавления в обучающий набор самых неудачных размеченных результатов. Благодаря возникшим проблемам удалось сформулировать рекомендации к методике сбора фотографических изображений для решения похожих задач сегментации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Our U-net wins two Challenges at ISBI 2015 // Computer Vision Group: сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://lmb.informatik.uni-freiburg.de/people/ronneber/isbi2015/> (дата обращения: 10.03.2025).

ПРЕДОБРАБОТКА НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ ИЗ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ВЕКТОРИЗАЦИИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ

В.А. Кабаев, студент каф. ЭМИС;

И.П. Радченко, доцент каф. ЭМИС, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, vitalik-kabaev@mail.ru

Исследована возможность применения методов искусственного интеллекта для анализа пользовательского контента социальных сетей с целью выявления текстовых паттернов, ассоциированных с депрессивными состояниями. Основное внимание уделено этапам предобработки неструктурированных данных, выбору алгоритмов векторизации текста и интерпретации результатов. Разработанный подход демонстрирует потенциал для создания инструментов поддержки принятия решений в области цифрового здравоохранения.

Ключевые слова: искусственный интеллект, обработка естественного языка, рекомендательные системы, социальные медиа, трансформерные модели.

Современные социальные сети представляют собой богатый источник данных о психоэмоциональном состоянии пользователей [1]. Ежедневно генерируются миллионы текстовых сообщений, содержащих неявные маркеры психического благополучия. Автоматический анализ этого контента с использованием методов машинного обучения открывает новые возможности для раннего выявления групп риска [2].

Основная сложность заключается в обработке неструктурированных текстовых данных, требующих тщательной нормализации и преобразования в машинно-читаемый формат [3]. В данной работе акцент сделан на технических аспектах построения конвейера обработки данных: от очистки сырого текста до формирования признакового пространства для нейросетевых моделей.

Методология исследования. Предобработка текстовых данных. Исходные данные представлены в формате JSON с ключом «text», содержащим пользовательские сообщения. На первом этапе выполняется удаление специальных символов, цифр и приведение текста к нижнему регистру [4]. Токенизация осуществляется с учётом морфологических особенностей русского языка, после чего исключаются стоп-слова из комбинированного словаря (русский и английский языки) [5]. Пример результата показан на рис. 1.

Векторное представление текста. Для преобразования текста в числовые векторы использованы два подхода: классический метод

TF-IDF [6] и нейросетевая модель BERT [7]. Метод TF-IDF позволяет выделить наиболее значимые n -граммы в корпусе текстов, тогда как BERT генерирует контекстно-зависимые эмбединги, учитывающие семантические связи между словами [8].

	raw_text	processed_text
0	✓ Продолжаем делиться историями успеха наших ...	продолжаем делиться историями успеха наших сту...
1	Стартует проект «Промышленный наставник»[htt...	стартует проект промышленный наставникhttpsfor...
2	Сделай первые шаги в сфере молодёжной политики...	сделай первые шаги сфере молодёжной политики о...

Рис. 1. Предобработка текста

Визуализация результатов. Для интерпретации результатов применены методы exploratory data analysis (EDA) [11]. Построены гистограммы распределения длин текстов до и после обработки (рис. 2), а также частотные диаграммы ключевых лексических маркеров изображены на рис. 3.

Результаты и обсуждение. В результате получены обработанные тексты, их векторное представление. Полученные данные могут использоваться в распознавании психоэмоционального состояния пользователей, портрета личности пользователя, генерации рекомендаций для пользователя, классификации эмоциональной окраски текста; применять их в трансформерных моделях, сверточных нейросетях, рекуррентных нейронных сетях и гибридных подходах.

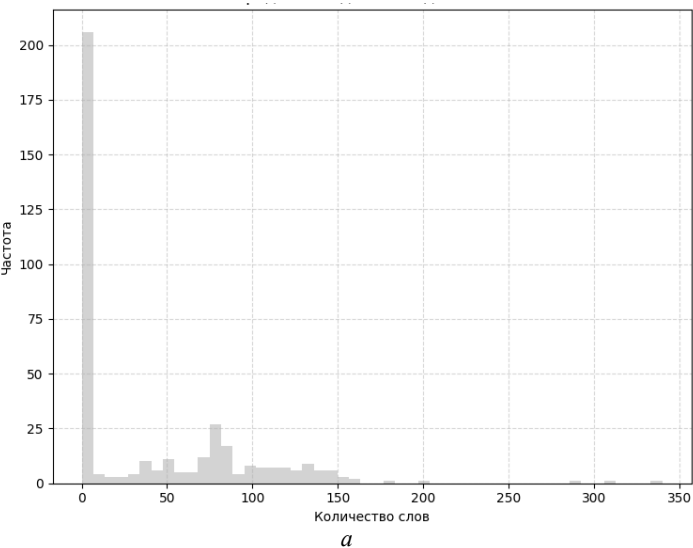


Рис. 3 (начало)

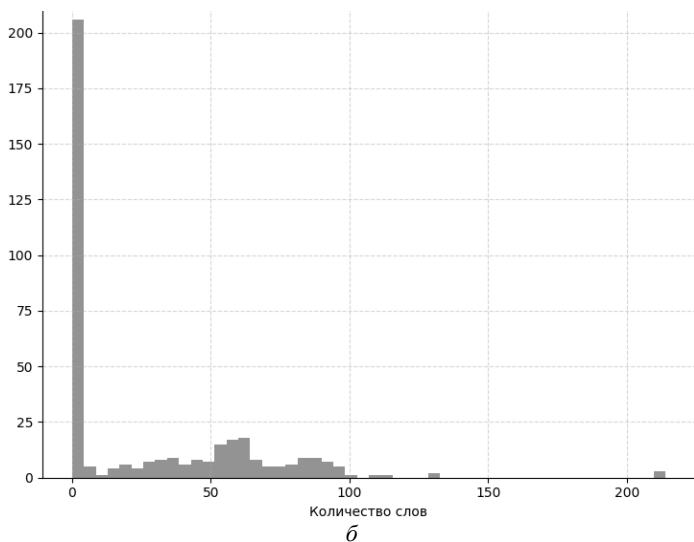


Рис. 3 (окончание). Распределение длин текстов:
а – исходных; б – обработанных

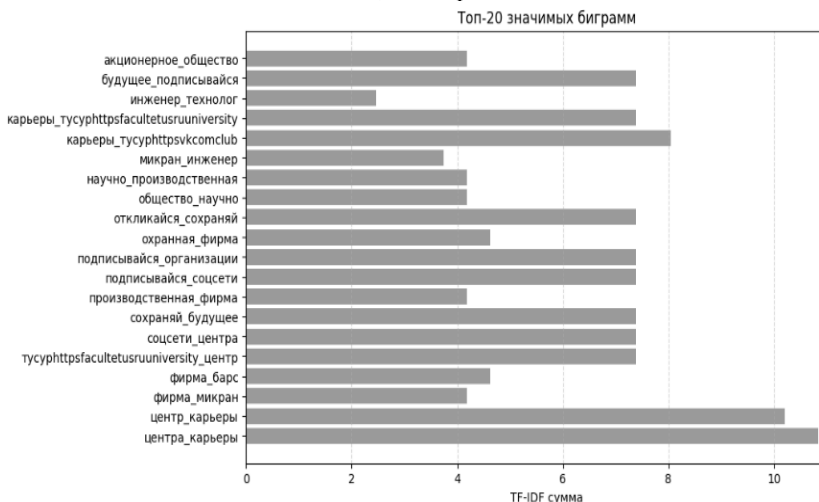


Рис. 3. Диаграмма ключевых лексических маркеров

ЛИТЕРАТУРА

1. Купферберг А.А. Социальные аспекты депрессии // Нейробиология. – 2016. – Т. 69, № 4. – С. 313–332.
2. МакКинни У. Pandas: мощные структуры данных для анализа в Python // Журнал открытого программного обеспечения. – 2011. – Т. 3, № 1. – С. 1–9.

3. Бёрд С. NLTK: инструментарий для обработки естественного языка // Журнал машинного обучения. – 2009. – Т. 10, № 2. – С. 19–22.
4. Лория С. TextBlob: Упрощенная обработка текста // GitHub. – 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://textblob.readthedocs.io> (дата обращения: 12.02.2025).
5. Мюллер А. WordCloud для Python // GitHub. – 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://github.com/amueller/word_cloud (дата обращения: 15.02.2025).
6. Жулин А. Эффективная классификация текста // arXiv. – 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://arxiv.org/abs/1607.01759> (дата обращения: 09.02.2025).
7. Вольф Т. Transformers: современные методы обработки естественного языка // Труды конференции EMNLP. – 2020. – С. 38–45.
8. Уилкинсон Л. Графическая грамматика для визуализации данных. – Нью-Йорк: Springer, 2005. – 408 с.

УДК 004.93'1

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ИЗВЛЕЧЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ О ДОРОЖНЫХ ЗНАКАХ ИЗ ВИДЕОПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

И.Е. Кузнецов, студент; И.А. Канаева, ассистент ОИТ

Научный руководитель В.Г. Спицын, проф. ОИТ, д.т.н.

г. Томск, НИ ТПУ, iek7@tpu.ru

Представлен алгоритм автоматического распознавания дорожных знаков на видеопоследовательностях. Алгоритм включает в себя детектирование знаков, трекинг, классификацию и извлечение дополнительной информации. Особое внимание уделено подготовке данных, борьбе с дисбалансом классов, а также фильтрации ложных срабатываний детектора. Достигнута высокая точность классификации (98%).

Ключевые слова: дорожные знаки, компьютерное зрение, детектирование, трекинг, классификация, RTSD, YOLOv8, SORT, ResNet.

Эффективное управление дорожным движением и обеспечение безопасности на дорогах требуют точного и своевременного анализа состояния дорожной инфраструктуры. Дорожные знаки являются ключевыми техническими средствами организации движения, автоматизация распознавания которых крайне актуальна при выполнении работ по паспортизации дорог. Традиционные методы инвентаризации дорожных объектов, основанные на ручном анализе видеопоследовательностей, трудоемки. Данная статья посвящена разработке системы автоматического распознавания дорожных знаков на основе компьютерного зрения, которая позволит сократить временные затраты на анализ дорожной инфраструктуры.

Подготовка данных. Для обучения моделей глубокого обучения, используемых в системе распознавания, требуется обширный набор размеченных данных. В качестве основы был использован открытый набор данных RTSD (Russian Traffic Sign Images Dataset) [1], содержащий 50 000 изображений в тренировочной выборке и 5 000 в тестовой. Однако, существенным недостатком RTSD являлось ограниченное количество размеченных классов знаков (155), что не позволяло охватить всё разнообразие дорожных знаков, встречающихся в реальных условиях. В рамках данного проекта, помимо RTSD, использовались дополнительные видеоматериалы, из которых были извлечены кадры с дорожными знаками. Ручная разметка, включающая определение дорожных знаков, выделение их границ и присвоение класса, позволила расширить количество уникальных классов до 215. Это было достигнуто за счет включения знаков индивидуального проектирования (указатели направлений, наименования объектов, километровые знаки и т.д.), а также разделения некоторых классов на отдельные коды в соответствии с ГОСТ Р 52290–2004 [2]. Значительная часть из 5 500 добавленных изображений была предварительно размечена с помощью самой разрабатываемой системы и доработана вручную.

Детектирование. Детектирование дорожных знаков – первый и ключевой этап распознавания объектов на видео. Нейронная сеть локализует знаки на каждом кадре, определяя их координаты и границы. В системе для детектирования используется модель YOLOv8 (You Only Look Once) [3]. Первоначально использовалась версия YOLOv8 small, однако она демонстрировала недостаточную точность при обнаружении вертикальных знаков, мелких табличек и километровых знаков. Для устранения этих недостатков была использована более производительная версия YOLOv8 medium. После обучения на расширенном наборе данных модель YOLOv8 medium достигла показателей precision 92% и recall 91%, что свидетельствует о высокой точности и полноте обнаружения дорожных знаков.

Трекинг. В разработанной системе используется трекинг-алгоритм для частичной фильтрации ложных срабатываний детектора и получения последнего появления знака на видео, для более точного снятия с него информации на следующем этапе обработки. Алгоритм трекинга связывает обнаружения одного и того же знака на последовательных кадрах, формируя его траекторию. В данной системе реализован трекинг на основе алгоритма SORT (Simple Online and Realtime Tracking) [4], который использует фильтр Калмана для построения модели движения объекта и венгерский алгоритм для ассоциации существующих трекеров и новых обнаружений знаков. Вместо метрики IoU (Intersection over Union) для ассоциации используется

центроидный метод [5] для вычисления расстояния между центрами ограничивающих рамок обнаружений и треков. Использование центроидного расстояния повысило стабильность трекинга, особенно при приближении камеры к знаку, когда его положение на изображении сильно меняется между кадрами.

Классификация. После детектирования и трекинга для каждого уникального знака определяется его код по ГОСТ Р. Исходный датасет RTSD имел сильный дисбаланс классов: у 10 классов было более 2000 примеров (у знака «пешеходный переход» – более 24 000), а у 40 классов – менее 10 появлений на кадрах. Для борьбы с дисбалансом число примеров для каждого класса было ограничено 1 000 изображениями, а для классов с малым числом примеров выполнено клонирование изображений и применены различные методы аугментации, такие как случайные повороты, сдвиги и изменения масштаба изображений, изменения яркости, контрастности и насыщенности, а также размытие по Гауссу и случайное стирание части изображения. Эти методы позволили повысить устойчивость модели к различным условиям съемки.

Первоначально для классификации использовалась модель ResNet50 [6] со стандартными весами, полученными после обучения на датасете ImageNet [7]. Для данной версии модели дообучался только последний слой, что дало точность 81% на тестовой выборке. Затем была опробована предобученная ResNet18 с полной настройкой всех слоев, что позволило поднять точность до 94%.

Стоит отметить, что у детектора наблюдалась частая проблема с ложными срабатываниями на объектах, не являющихся дорожными знаками (рекламные щиты, обратные стороны знаков и т.п.). Для решения этой проблемы в набор данных были добавлены два новых класса: «реклама» и «прочее», что позволило отфильтровывать такие ложные срабатывания на этапе классификации. Данное решение в сочетании с использованием более мощной модели ResNet34 привело к повышению точности классификации до 98%.

Извлечение дополнительной информации. Распознавание текста на знаках выполняется библиотекой EasyOCR [8]. Помимо кода знака и текста на нем, система может определять ряд дополнительных характеристик: расположение знака относительно дороги, расстояние до знака, наличие желтой светоотражающей пленки, порядок знака на стойке, а также определяется, временный это знак или постоянный. Расположение знака определяется на основе его координат и параметров камеры. Расстояние до знака вычисляется с использованием размеров знака на изображении, известных размеров знака в реальном мире и параметров камеры. Наличие желтой пленки и временный статус определяются по цветовым характеристикам изображения знака.

Заключение. Представленный алгоритм распознавания дорожных знаков реализует комплексный подход к паспортизации автомобильных дорог. Это позволяет создать надежную и эффективную систему для автоматического анализа дорожной инфраструктуры. Постоянное совершенствование, включая расширение данных, оптимизацию моделей и добавление новых функций, направлено на повышение точности и адаптацию к различным погодным условиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шахуро В.И. Российская база изображений автодорожных знаков / В.И. Шахуро, А.С. Конушин // Компьютерная оптика. – 2016 – Т. 40, № 2. – С. 294–300. DOI:10.18287/2412-6179-2016-40-2-294-300.
2. ГОСТ Р 52290–2004. Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования.
3. YOLOv8 – Ultralytics YOLO Docs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.ultralytics.com/ru/models/yolov8/>, свободный (дата обращения: 14.03.2025).
4. Simple Online and Realtime Tracking / A. Bewley, Z. Ge, L. Ott, F. Ramos, B. Upcroft // 2016 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP). – Phoenix, AZ: IEEE, 2016. – P. 3463–3467.
5. Handle Small/Tiny and Fast/High Speed moving object detection/tracking with stable inference [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/mikel-brostrom/boxmot/issues/1246>, свободный (дата обращения: 15.03.2025).
6. Deep Residual Learning for Image Recognition / K. He, X. Zhang, S. Ren, J. Sun // 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – Las Vegas, NV, USA: IEEE, 2016. – P. 770–778.
7. ImageNet: A large-scale hierarchical image database / J. Deng, W. Dong, R. Socher, L.-J. Li, K. Li, L. Fei-Fei // 2009 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. – Miami, FL, USA: IEEE, 2009. – P. 248–255.
8. Jaided AI: EasyOCR tutorial [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/mikel-brostrom/boxmot/issues/1246>, свободный (дата обращения: 15.03.2025).

УДК 004.934.2

СОВМЕЩЕНИЕ РЕКУРРЕНТНЫХ И СВЁРТОЧНЫХ СЛОЁВ В НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ АЛКОГОЛЬНОГО ОПЬЯНЕНИЯ ДИКТОРА

П.Ю. Лантев, аспирант каф. КИБЭВС

*Научный руководитель Е.Ю. Костюченко, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, lpn@fb.tusur.ru*

Рассмотрен подход определения состояния алкогольного опьянения диктора с использованием нейронных сетей, состоящих из одно-

мерных свёрточных слоёв и рекуррентного LSTM-слоя. При оценке обученной модели было получено значение метрики F-меры, равное 0,89 при ошибках первого рода, составляющих 11,25%. В случае понижения границы отнесения диктора к состоянию опьянения удалось достичь показателя метрики F-меры, равного 0,94, и понизить значение ошибок второго рода до 0%, однако повысив при этом ошибки первого рода до 5%. Данные результаты подтверждают, что обученная модель удачно справляется с поставленной задачей по определению состояния алкогольного опьянения на основе записей неизвестных дикторов и может быть использована в качестве основы для дальнейших исследований робастности этой модели.

Ключевые слова: нейронные сети, рекуррентные сети, свёрточные сети, анализ речи.

Из-за употребления алкоголя когнитивные возможности человека ухудшаются, что приводит к девиации поведения, ухудшению мышления и речи. В свою очередь, это может привести к несчастным случаям и в худших ситуациях к летальным исходам. Это порождает спрос на автоматизированные системы проверки состояния работников, однако современные системы основываются на факторе анализа содержания спирта в выдыхаемом воздухе. Такие системы характеризуются высокой точностью, однако требуют частых калибровок и требовательны к условиям эксплуатации. Вследствие этого повышается спрос на альтернативные методы проверки состояния работников, одним из которых может являться анализ речи. Так, зачастую в состоянии алкогольного опьянения у дикторов наблюдается учащение пауз, как и повышение длительности пауз между звуками и словами, а также искажение отдельных звуков.

Ранее был предложен метод анализа спектральных характеристик в формате изображений [1, 2], что позволяло нормализовать аудиозаписи по фактору разной длины, однако при подробном анализе на робастность такого подхода было выявлено сильное влияние состязательных атак путём генерации искусственно речи известных дикторов. Вследствие этого в данной работе рассматривается подход к анализу речи в формате непрерывных спектральных характеристик, а именно мел-кепстальных частотных коэффициентов (MFCC), с помощью нейронных сетей содержащих одномерные свёрточные и рекуррентные слои.

Для извлечения признаков в формате MFCC аудиозаписи были разделены на 5 окон и для каждого окна рассчитаны MFCC в количестве по 128 коэффициентов на 20 мс аудиозаписи. Однако поскольку окна различаются по длине, была также произведена аппроксимация для уменьшения размерностей больших окон.

Модель нейронной сети состоит из одномерных свёрточных слоёв, расширяющих глубину данных до 512 слоёв, постепенно сжимая основные размерности. В качестве рекуррентного слоя используется слой однонаправленной LSTM-связи с 1 024 нейронами и регуляризацией выходных значений с помощью L2-регуляризатора. Для осуществления классификации использовались два полносвязных слоя с 512 нейронами на скрытом слое с 1 нейроном на выходном слое, в связи с использованием сигмовидной функции активации и предсказанием значения в диапазоне от 0 до 1.

Обучение модели производилось со следующими параметрами:

- 1) количество эпох – 500;
- 2) функция потерь – среднеквадратичная ошибка;
- 3) оптимизатор – Adam с начальной скоростью обучения, равной 10^{-5} .

В качестве обучающих данных использовался собственный набор данных, описанный в работах [1, 3]. Однако в отличие от предыдущих исследований в данной работе использовалась новая версия набора, состоящая из 740 записей, где 400 записей соответствуют трезвым дикторам и 340 – дикторам в состоянии алкогольного опьянения, близкого к 1,5%. Замер степени опьянения производился с помощью алкотестера Inspector AT750, а запись данных осуществлялась с помощью диктофона Ritmix RR-880. Оригинальные записи представлены в формате WAV с частотой дискретизации 16 кГц, однако поскольку старые записи, которые также использовались во время обучения, обладают частотой дискретизации 44,1 кГц, новые записи были преобразованы к этой же частоте дискретизации. Для оценки качества обученной модели использовались записи двух дикторов, которые не входили в обучающую выборку, для оценки работоспособности модели на неизвестных данных.

Результаты обучения и тестирования нейронной сети представлены в таблице.

Результаты обучения и тестирования нейронной сети

Accuracy	Precision	Recall	F-мера	Ошибки 1-го рода	Ошибки 2-го рода
0,89	0,92	0,88	0,89	0%	11,25%

Как можно видеть из таблицы, модель хорошо справляется с поставленной задачей, корректно определяя состояние диктора с показателем взвешенной F-меры, равной 0,89. Однако можно также заметить достаточно высокий процент ошибок второго рода – когда модель относит диктора в состоянии алкогольного опьянения к трезвым дикторам, что является критичной ошибкой. При этом если понизить по-

рог определения состояния как состояния алкогольного опьянения, то возможно достичь общей метрики F-меры, равно 0,94 при ошибках второго рода, равных 0%, но с повышением количества ошибок первого рода до 5%, что является более положительным результатом.

Таким образом обученная модель успешно справляется с поставленной задачей определения состояния диктора, и дальнейшая работа будет нацелена на исследования робастности модели при состязательных атаках на набор данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Laptev P. Determining alcohol intoxication based on speech and neural networks / P. Laptev, S. Litovkin, E. Kostyuchenko // International Conference on Speech and Computer. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. – P. 107–115.

2. Laptev P. et al. Machine learning-based detection of alcohol intoxication through speech analysis: a comparative study of AI models // The European Physical Journal Special Topics. – 2025. – P. 1–11.

3. Лаптев П.Ю. Определение состояния алкогольного опьянения на основе устной речи человека и нейронных сетей / П.Ю. Лаптев, С.А. Литовкин // Перспективы развития фундаментальных наук. – 2023. – С. 79–81.

УДК 004.934.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BLSM-МОДЕЛИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИЙ НА НАБОРЕ ДАННЫХ «DUSHA»

П.Г. Букина, А.А. Меринов, студенты каф. БИС;

С.С. Харченко, к.т.н., доцент каф. БИС

г. Томск, ТУСУР, bukina.polina2014@gmail.com

Представлен сравнительный анализ набора данных «Dusha» с другими известными русскоязычными наборами данных, отражены результаты обучения разработанной модели нейронной сети при использовании мел-частотных кепстральных коэффициентов, полученных из рассматриваемого набора данных, и приведен анализ полученных результатов.

Ключевые слова: набор данных dusha, эмоции, нейронная сеть, речевой сигнал, классификация, аудиозапись.

Эмоции являются одним из ключевых факторов, оказывающих влияние на поведение, принятие решений и здоровье человека [1], поэтому создание эффективных технологий автоматического определения эмоций в речевом сигнале становится актуальным во всем мире. Решение данной задачи рассматривается в ряде работ с использованием как классических алгоритмов [2, 3], так и методов машинного обучения [4, 5]. Однако большинство существующих исследований и ал-

горитмов сосредоточено на англоязычных наборах данных, что ограничивает их применение в русскоговорящей среде [6, 7].

Исследован набор данных «Dusha», который содержит 300 000 аудиозаписей и предназначен для распознавания эмоций по речевым признакам [8]. Он состоит из двух частей: «Crowd» и «Podcast». Первая часть содержит озвученные с определенной эмоциональной интонацией сгенерированные тексты на базе разговоров людей с виртуальными ассистентами. Вторая часть базируется на маленьких выжимках из подкастов, классифицированных по эмоциям.

В табл. 1 представлено сравнение характеристик рассматриваемого набора данных с другими известными русскоязычными наборами, используемыми в задачах определения эмоционального состояния на основе анализа аудиозаписей, содержащих речь. После сравнительного анализа среди преимуществ набора данных «Dusha» можно выделить размер и разнообразие данных, доступность, актуальность и их современность. Наборы данных RESD [9] и Ruslana [10] являются более ограниченными в применении за счет их объема, количества говорящих и особенностей метода создания набора, хоть и имеют больший спектр эмоций.

Таблица 1

Русскоязычные наборы данных

Название	Объем	Количество говорящих	Метод создания	Количество эмоций
Dusha	300 000 записей, 350 ч	Более 2 000	Чтение реплик, подкасты	4
RESD	1 400 записей, 4 ч	Около 50	Чтение диалогов	7
Ruslana	3 660 записей	61	Чтение предложений	6

Экспериментальная часть. Для обучения нейронной сети была взята первая часть набора данных с пометкой «Crowd». Обучающая часть содержит 183 055 аудиозаписей, которые разделяются на 4 эмоциональных состояния (табл. 2).

Таблица 2

Содержимое обучающего набора

Наименование эмоции	Количество аудиозаписей	Длительность, ч
Злость	29 798	39
Грусть	56 378	73
Нейтральность	74 872	88
Радость	22 007	29

В качестве входных признаков использовались 13 мел-частотных кепстральных коэффициентов (MFCC), полученных при помощи биб-

лиотеки «Librosa» для языка программирования Python с размером окна 20 мс и перекрытием 10 мс. Мел-кепстральные коэффициенты представляют собой вектор из определенного количества вещественных чисел, который отражает энергию спектра сигнала.

Для обучения была создана нейронная сеть, состоящая из сверточных слоев и двунаправленных с долгой краткосрочной памятью (BLSTM) [11]. BLSTM-слои способны запоминать долгосрочные зависимости в данных и хорошо работают с MFCC, так как они эффективно анализируют временные изменения.

Разработанная модель на валидационной выборке показала точность (accuarcy) 63,41%, f-меру 63,68% и функцию потерь (категориальную кроссэнтропию) 0,8923. Также были получены результаты на тестовой выборке. В табл. 3 представлены результаты точности созданной и существующих моделей, обученных на наборе данных «Dusha» и представленных в статьях [4, 5].

На наборе данных «Dusha» для реализованной модели удастся добиться точности классификации более 70% при использовании методов, определяющих смысловую часть речи в аудиофайле, т.к. каждая аудиозапись содержит произнесенную с определенной интонацией фразу, смысл которой можно отнести к одной из представленных в наборе эмоций.

Т а б л и ц а 3

Сравнение результатов тестирования

Наименование модели	Accuarcy
Созданная модель	0,629
MobileNetV2	0,76
HuBERT	0,866
WavLM	0,872

Закключение. Таким образом, выбор модели и входных признаков существенно влияет на точность распознавания. Модель, основанная исключительно на акустических характеристиках, продемонстрировала точность 63%, что подтверждает их значимость для задачи классификации эмоций. Однако модели, использующие совместно акустические и речевые характеристики, достигли более высоких точностей. Это свидетельствует о том, что комбинирование различных признаков позволяет улучшить качество классификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назарова Е.К. Влияние психики на производительность труда // Универсум: психология и образование. – 2024. – №7 (121). – С. 53–56.
2. Букина П.Г. Определение психоэмоционального состояния человека на основе анализа речи по частоте основного тона / П.Г. Букина, Д.В. Грунвальд, С.С. Харченко // Электронные средства и системы управления: матер. конф.: в 2 ч. – Томск: В-Спектр, 2022. – Ч. 2. – С. 183–185.

3. Орлов Б.О. Определение психоэмоционального состояния диктора методом извлечения и оценки паттернов речевого сигнала с использованием алгоритма DTW / Б.О. Орлов, С.С. Харченко // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР: в 3 ч. – Томск: В-Спектр (ИП В.М. Бочкарева); ТУСУР, 2023. – Ч. 3. – С. 23–26.

4. Large raw emotional dataset with aggregation mechanism / V. Kondratenko, A. Sokolov, N. Karpov, O. Kutuzov, N. Savushkin, F. Minkin // ArXiv (Cornell University). – 2022.

5. Лемаев В.И. Автоматическая классификация эмоции в речи: методы и данные / В.И. Лемаев, Н.В. Лукашевич // Litera. – 2024. – № 4. – С. 159–173.

6. Букина П.Г. Краткий обзор методов определения эмоционального состояния человека по речевому сигналу / П.Г. Букина, С.С. Харченко // Электронные средства и системы управления: матер. конф.: в 2 ч. – Томск: В-Спектр (ИП В.М. Бочкарева); ТУСУР, 2024. – Ч. 2. – С. 214–216.

7. Горбунова К.Э. Обзор методов анализа речевых сигналов для оценки психоэмоционального состояния человека / К.Э. Горбунова, С.Г. Букина, С.С. Харченко // Электронные средства и системы управления: матер. конф.: в 2 ч. – Томск: В-Спектр, 2022. – Ч. 2. – С. 186–188.

8. Датасет для распознавания эмоций – Dusha [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developers.sber.ru/portal/products/dusha?ysclid=m7hrx3w5t3967089717>, свободный (дата обращения: 20.02.2025).

9. Russian emotional speech dialogs (RESL) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kaggle.com/datasets/ar4ikov/resd-dataset>, свободный (дата обращения: 20.02.2025).

10. Makarova V. Ruslana: a database of Russian emotional utterances / V. Makarova, V.A. Petrushin // 7th International Conference on Spoken Language Processing. – 2002. – P. 2041–2044.

11. Multi-corpus Experiment on Continuous Speech Emotion Recognition: Convolution or Recurrence? / M. Macary, M. Lebourdais, M. Tahon, Y. Esteve, A. Rousseau // 22nd International Conference on Speech and Computer. – 2020. – P. 304–314.

УДК 004.932.2

АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КЛАССИФИКАТОРА ДИАГНОСТИКИ ПСИХИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ НА ОСНОВЕ НЕВЕРБАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ

У.В. Савина, техник ЦК НТИ;

Е.Г. Корнетова, рук. отд. эндогенных расстройств, д.м.н.;

А.Э. Перишина, м.н.с. отд. эндогенных расстройств

Научный руководитель Е.Ю. Костюченко, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, suv@fb.tusur.ru

Рассматривается процесс автоматизированного сбора информации для создания классификатора психических состояний на основе не-

вербального поведения с помощью методов машинного обучения. Рассматривается программное обеспечение, позволяющее синхронно записывать видео- и аудиоданные участников для последующего анализа.

Ключевые слова: автоматизированная система, невербальное поведение, психическое состояние, нейронные сети, программное обеспечение.

Шизофрения, аффективные расстройства являются психическими заболеваниями, влияющими на качество жизни пациентов.

Одним из индикаторов психических состояний является невербальное поведение, например, появляются дефекты в области выражений эмоций, в изменении движений. Действия невербального поведения являются сложно контролируемыми. Зачастую они проявляются рефлексивно, происходя на уровне подсознания, тем самым могут являться отображением внутреннего состояния человека [1]. Поэтому на основе данных невербального поведения можно создать классификатор психических состояний с помощью методов машинного обучения. Также существуют и другие методы наблюдения, например, реакцию можно регистрировать с помощью электроэнцефалограммы (ЭЭГ), данная работа не рассматривает этот метод, однако его использование возможно [2].

Первым важным этапом обучения нейронных сетей являются сбор и обработка данных. В связи с этим исследование направлено на создание программного обеспечения для автоматизированного сбора данных. Приложение предназначено для одновременной записи лица, позы тела и голоса с последующим использованием полученных данных.

В процессе записи в аудитории будут находиться медицинский сотрудник и непосредственно участник, определенный к конкретному классу: шизофрения, аффективные расстройства или когнитивная группа. Диагностика участников будет произведена специалистом согласно двум тестам, один из которых – шкала позитивных и негативных синдромов шизофрении (PANSS) и второй – шкала депрессии Hamilton (HDRS). С помощью данных тестов проводится стандартизованная оценка различных векторов психопатологической симптоматики [3, 4].

Работа программы состоит из нескольких основных частей: начало записи, переключение теста и остановка записи. Перед началом записи камеры устанавливаются на штативы, одна из камер направлена на лицо участника, вторая – на тело. Важным этапом является сохранение записанных данных. Для этого выбирается директория, где расположены три папки, названия которых обозначены номером соот-

ветствующего диагноза. В зависимости от диагноза участника собеседующий самостоятельно выбирает определенную папку, после чего при начале записи в выбранной папке автоматически будет создана новая директория. Директория будет иметь в названии номер диагноза и номер участника, это сделано с целью сохранения конфиденциальности данных.

После выбора директории сотрудник выбирает в приложении тест PANSS или HDRS, после чего начинается запись видео и аудио. Если был выбран тест PANSS, то в названии каждой записи будет добавлена буква «р», при тесте HDRS – буква «h». Как только опрос был завершен, специалист нажимает на кнопку «переключение теста», после чего завершается запись первого теста и начинается запись второго теста. Для каждого теста сохраняются два видео и один аудиофайл в формате *.avi. После всех записей сотрудник полностью завершает тест.

Сохраненные данные в дальнейшем будут обрабатываться. Для этого может применяться инструмент Mediapipe, который позволяет выделять ключевые точки. На основе этих данных будут выделены признаки и обучена модель нейронной сети. На рис. 1 можно увидеть выделение ключевых точек позы и мимики на основе записанного видео в рамках исследования.



Рис. 1. Обработка данных с помощью инструмента Mediapipe

Разработанное приложение подходит для научных исследований. Использование коммерческих или имеющих ограниченную лицензию решений в научной работе может быть нежелательным. Это связано с тем, что такие решения могут препятствовать свободному распространению результатов исследований. Данное приложение обеспечивает синхронность записи видео с двух камер, имеет графический ин-

терфейс с интуитивно понятным управлением. Также отличается высокой конфиденциальностью, поскольку не требует подключения к интернету и все данные обрабатываются локально. Программное обеспечение имеет небольшой размер, что позволяет ей работать даже на компьютерах с ограниченными ресурсами.

На рис. 2 схематично изображён процесс разработки классификатора психических состояний, где первым шагом является непосредственно сбор данных.

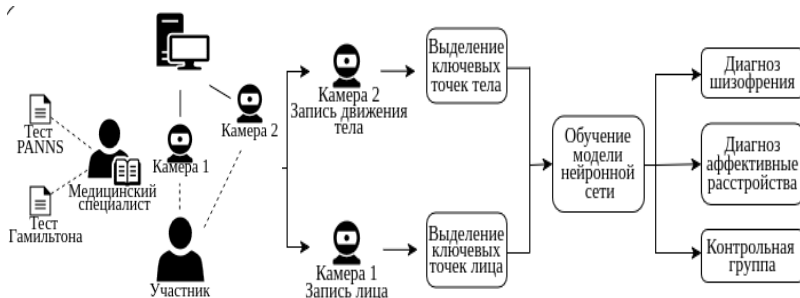


Рис. 2. Схема процесса разработки классификатора

Из вышеизложенного следует, что созданное программное обеспечение является первым и важным шагом для создания классификатора психических состояний с помощью методов глубокого обучения. Программа успешно записывает видео- и аудиоданные, которые будут использованы для дальнейшей обработки. На основе этих данных возможно выделение мимики и поз, которые являются частью невербального поведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронова Р.М. Определение невербального поведения // Теория и практика современной науки. – 2017. – № 2 (20). – С. 158–160.
2. Svetlakov M. et al. Representation Learning for EEG-Based Biometrics Using Hilbert–Huang Transform // Computers. – 2022. – Vol. 11, Is. 3. – P. 47. doi.org/10.3390/computers11030047.
3. Kay S.R., Fiszbein A., Opler L.A. The positive and negative syndrome scale (PANSS) for schizophrenia / S.R. Kay, A. Fiszbein, L.A. Opler // Schizoph Bull. – 1987. – Vol. 13, No. 2. – P. 261–276. DOI: 10.1093/schbul/13.2.261.
4. Hamilton M. A rating scale for depression // J. Neurol Neurosurg Psychiatry. – 1960. – Vol. 23, No. 1. – P. 56–62. DOI: 10.1136/jnnp.23.1.56.

ВЛИЯНИЕ СГЕНЕРИРОВАННОЙ РЕЧИ НА КАЧЕСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛКОГОЛЬНОГО ОПЬЯНЕНИЯ

А.А. Щедрина, студентка

*Научный руководитель П.Ю. Лаптев, м.н.с., программист
ЦК НТИ «Технологии доверенного взаимодействия», ИСИБ
г. Томск, ТУСУР, gjyb2002gjyb@yandex.ru*

Рассматривается влияние сгенерированных аудиозаписей на классификатор, который определяет состояние человека: трезвое или алкогольное опьянение. В результате было выявлено сильное влияние сгенерированной речи на классификатор, это послужит для реализации состязательной атаки на нейронную сеть.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейронные сети, сгенерированная речь, состязательная атака.

Проблематика определения состояния опьянения посредством нейросети рассматривалась в работе П.Ю. Лаптева, С.А. Литовкина [1]. Данное исследование послужило образцом для проведения собственной работы.

В рамках исследования были использованы аудиозаписи четырех дикторов в трезвом состоянии и в алкогольном опьянении. На основе этих записей были получены 4 модели для генерации аудиозаписей с помощью нейронной сети RVCv2 [2]. В качестве параметров обучения моделей генерации речи дикторов брались частота дискретизации, равная 48 Гц, для представления звукового сигнала в цифровой вид, количество ерорс, равное 300, а также алгоритм обучения gmure, который является лучшим методом для обучения моделей генерации речи на данным момент исследования. В результате были сгенерированы 1 120 аудиозаписей продолжительностью около двух часов: 560 в трезвом состоянии и 560 в алкогольном опьянении.

После этого проводилась проверка качества работы классификатора, который определяет два состояния человека: трезвое и алкогольное опьянение – с помощью сгенерированных аудиозаписей. Классификатор основан на сверточной нейронной сети VGG16, который анализирует изображения спектрограмм размером 512×512 [3], поэтому в начале анализа сгенерированные аудиозаписи были визуализированы в виде спектрограмм размером 512×512. При сравнении результатов использовались данные предыдущего исследования, а именно: F1-score = 0,82, UAR = 0,83; MSE = 0,1378 [1]. Сравнение результатов представлено в табл. 1. На основании выявленных данных приходится констатировать, что классификатор стал хуже справляться

с определением состояния алкогольного опьянения говорящего. Исходя из этого был сделан вывод, что полученные модели генерации речи дикторов можно использовать для состязательной атаки. Разница между эталонным значением и полученным по параметру MSE была взята по модулю.

Таблица 1

Сравнение эталонных данных с полученными

Номер модели диктора	UAR	F1-score	MSE
1	0,35 ↓	0,46 ↓	0,2882 ↓
2	0,32 ↓	0,42 ↓	0,0998 ↓
3	0,33 ↓	0,49 ↓	0,1764 ↓
4	0,35 ↓	0,41 ↓	0,2509 ↓

С целью улучшения работы классификатора было совершено его дообучение на сгенерированных данных. Для этого использовался метод машинного обучения Transfer Learning, суть которого заключается в переобучении модели, использующейся для одной задачи, на другую задачу. После этого этапа было проведено тестирование классификатора, в качестве входных данных были взяты спектрограммы и мел-кепстральные коэффициенты (MFCC) размером 512×512 [1]. При тестировании дообученного классификатора были получены данные для указанных спектрограмм и мел-кепстральные коэффициенты (MFCC). Результаты для спектрограмм сравнивались со значениями прошлого этапа. Для формата MFCC: F-мера = 0,74, UAR = 0,75, MSE = 0,2031 [1]. В табл. 2 представлены различия между эталонными значениями и полученными. Разница между эталонным значением и полученным по параметру MSE была взята по модулю.

Таблица 2

Сравнение результатов метрик

Номер модели диктора	UAR	F1-score	MSE
Спектрограммы			
1	0,28 ↓	0,23 ↓	0,0384 ↓
2	0,35 ↓	0,29 ↓	0,0901 ↓
3	0,32 ↓	0,27 ↓	0,0518 ↓
4	0,32 ↓	0,27 ↓	0,0496 ↓
MFCC			
1	0,24 ↓	0,19 ↓	0,0157 ↑
2	0,37 ↓	0,33 ↓	0,0723 ↓
3	0,39 ↓	0,36 ↓	0,1047 ↓
4	0,39 ↓	0,35 ↓	0,0801 ↓

Исходя из этого, было выявлено, что показатели ухудшились, кроме параметра MSE, у модели 1 при входных данных MFCC.

Подводя итог, можно сделать вывод, что состязательная атака при обучении на изображениях спектральных данных, которые были преобразованы с сгенерированных аудиозаписей с помощью нейронной сети RVCv2 на алгоритме обучения gmvre, проходит успешно, так как результаты по метрикам ухудшились, а именно: F-мера понизилась в среднем на 38% по спектрограммам и на 42% по MFCC, UAR понизилась на 32 и на 38%, MSE повысилась на 47 и на 44%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лаптев П.Ю. Определение состояния алкогольного опьянения с помощью методов машинного обучения / П.Ю. Лаптев, С.А. Литовкин // Перспективы развития фундаментальных наук. – 2024. – С. 82–84.

2. Хориков В.П. Генерация голосовых моделей RVC v2 / В.П. Хориков, А.Е. Жимоедов // Решетневские чтения: матер. XXVII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, 08–10 ноября 2023 г. – Красноярск, 2023. – С. 376–378.

3. Лаптев П.Ю. Определение состояния алкогольного опьянения с помощью искусственного интеллекта на основании устной речи / П.Ю. Лаптев, С.А. Литовкин // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР: матер. конф.: в 3 ч. – Томск: ТУСУР (заказчик), В-Спектр (ИП В.М. Бочкарева, исполнитель), 2023. – Ч. 2. С. 192–195.

УДК 004.089

КЛАССИФИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ РЕЧИ ПАЦИЕНТОВ С РАКОМ ЯЗЫКА С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ RESNET

С.Д. Томилина, студентка каф. БИС

*Научный руководитель Д.И. Новохрестова, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, tsd@fb.tusur.ru*

Дан анализ состояния речи пациентов после гемиглоссэктомии с использованием нейронных сетей ResNet. Данные включали записи речи до операции, после операции и после реабилитации, преобразованные в спектральные данные. Лучшими оказались модели ResNet-152 и ResNet-34, обученные на мел-спектрограммах, достигшие точности до 77,34%. Полученные результаты подтверждают возможность использования моделей ResNet для оценки состояния речи пациентов и улучшения их реабилитации.

Ключевые слова: рак языка, гемиглоссэктомия, реабилитация пациентов, нейронные сети ResNet, классификация речи, мел-спектрограммы, оценка состояния речи.

Рак полости рта, в частности, рак языка, является серьезной медицинской проблемой. К 2030 г. ожидается рост заболеваемости до 29 случаев на 100 тыс. населения [1]. Онкологические заболевания челюстно-лицевой области существенно влияют на статистику смертности [3]. Одним из методов лечения является гемиглоссэктомия – удаление части языка, что приводит к нарушениям речи, жевания и глотания [2, 4], подчеркивая необходимость эффективных методов реабилитации [5, 6].

Проблема качества речи после гемиглоссэктомии требует тщательного анализа и разработки новых подходов к реабилитации. Современные методы диагностики и восстановления речи остаются недостаточно точными [2]. Создание классификатора, основанного на анализе спектральных данных с применением нейронных сетей, позволит объективно оценивать изменения в речи пациентов.

Целью данного исследования является обучение и тестирование классификатора на основе нейронных сетей для решения задачи определения состояния речи пациентов с раком языка, подвергшихся гемиглоссэктомии, с использованием записей произношения слогов.

Данные собирались врачом-онкологом в НМИЦ онкологии Н.Н. Блохина (г. Москва) с использованием программы OnkoSpeech v4.0 [7]. В набор данных входят записи речи пациентов до операции, после операции и после реабилитации. Записи были преобразованы в спектрограммы, MFCC и мел-спектрограммы с разрешением 1560×1500 пикселей.

Набор данных состоит из двух частей: гемиглоссэктомия с реконструкцией и без реконструкции. В части без реконструкции было 440 аудиозаписей «до операции», 438 аудиозаписей «после операции» и 507 аудиозаписей «после реабилитации». В части с реконструкцией – 534, 408 и 444 записи соответственно. Набор использовался как разделенным на две части, так и общим набором (объединенным).

Задача классификации состояла в определении одного из трех состояний пациента (до операции, после операции, после реабилитации) с использованием архитектур ResNet (18, 34, 50, 101, 152). Изменялись параметры Dropout (от 0,2 до 0,5 с шагом 0,05) и размеры изображений (224×224 , 260×250 , 390×375 , 520×500 пикселей). Подробнее описано в работе [8].

После первоначального обучения были отобраны 12 лучших моделей. Для более точной оценки их качества применили 10-кратную кроссвалидацию, разделив данные на 10 обучающих и 10 тестовых подвыборок (90 к 10%).

Лучшими оказались модели, обученные на мел-спектрограммах с архитектурой ResNet-152 и Dropout (0,5). Средняя точность для объединенного набора данных составила 67,56 и 67,23% при размере

изображений 390×375 и 520×500 пикселей, а для данных без реконструкции – 68,08 и 68,44% с теми же размерами. Для данных с реконструкцией лучшие результаты (72,57; 75,97 и 77,34%) показали модели ResNet-34 и ResNet-152 с Dropout (0,45) и Dropout (0,5) при размерах изображений 260×250 , 390×375 и 520×500 пикселей.

Для оценки статистической значимости результатов кросс-валидации использовали U-критерий Манна–Уитни, который позволяет оценить статистическую значимость между двумя дискретными величинами. Анализ показал отсутствие значимых различий между двумя или тремя лучшими моделями для каждого набора данных. В связи с этим сравнили архитектуры ResNet по использованию оперативной памяти. При использовании данных с реконструкцией ResNet-34 потребляет 2,1 ГБ памяти, а ResNet-152 – 2,5 ГБ. При отсутствии статистических различий в метриках предпочтительной является ResNet-34 с Dropout (0,45) и изображением 260×250 пикселей из-за меньшего потребления памяти.

Таким образом, лучшие результаты для всех наборов данных показали модели, обученные на мел-спектрограммах.

1. Для общего набора данных и набора данных без реконструкции:
 - модель с архитектурой ResNet-152, Dropout (0,5) и изображением 390×375 . Результаты: 67,56 и 68,08% соответственно.
 - модель с архитектурой ResNet-152, Dropout (0,5) и изображением 520×500 . Результаты: 67,23 и 68,44% соответственно.
2. Для набора данных с реконструкцией:
 - модель с архитектурой ResNet-34, Dropout (0,45) и изображением 260×250 . Результат: 72,57%.

В целом можно сделать вывод, что разделение набора данных на гемиглоссектомию с реконструкцией и без неё улучшает результаты. Нейронная сеть ResNet хуже работала с набором данных без реконструкции, так как данные с реконструкцией могут содержать более разнообразные и сложные структуры, помогающие сети лучше обобщать и распознавать различные особенности.

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что модели на основе архитектуры ResNet применимы для классификации состояния речи пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ganina Ch. Quality of life of patients with tongue cancer after hemiglossectomy / Ch. Ganina, M. Kropotov, O. Saprina, E. Kosova, T. Aketova, M. Isaeva, O. Gerasimov // Head and Neck Tumors (HNT). – 2023. – Vol. 13. – P. 32–42.
2. Мишин Д.Н. Комплексная реабилитация пациентов после гемиглоссектомии: дис. ... канд. мед. наук. – Симферополь, 2019. – 136 с.

3. Dasgupta S. Assessment of Speech in Patients Undergoing Hemiglossectomy with Primary Closure and Radiotherapy – A Prospective Study / S. Dasgupta, S. Samuel // *Annals of Maxillofacial Surgery*. – 2022. – Vol. 12. – P. 157.

4. Monish V. Effect of tongue reconstruction following hemiglossectomy on articulation and speech intelligibility / V. Monish, V. Jaya, R. Rani // *IP Indian Journal of Anatomy and Surgery of Head, Neck and Brain*. – 2022. – Vol. 7. – P. 103–106.

5. Girish K.S. Functional Outcomes in a Client with Hemiglossectomy and Segmental Mandibulectomy: A Case Report / K.S. Girish, M.R. Thejaswini, M.Y. Surabhi // *Research & Reviews Journal of Surgery*. – 2022. – Vol. 11. – P. 1–6.

6. Dasgupta S. Assessment of Dysphagia after Hemiglossectomy and Radiotherapy: A Prospective Study / S. Dasgupta, S. Samuel // *Journal of Health and Allied Sciences NU*. – 2022. – Vol. 13.

7. Программа для оценки речи в речевой реабилитации «OnkoSpeech v4.0»: пат. 2022662205 Рос. Федерация. № 2022661877 / Д.И. Новохрестова, Е.Ю. Костюченко, С.С. Харченко и др.; заявл. 23.06.2022; опубл. 30.06.2022.

8. Novokhrestova D. Classifier Based on Neural Networks to Determine the Patient's Speech State / D. Novokhrestova, S. Tomilina, P. Laptev, E. Kostyuchenko // *International Conference on Intelligent Information Technologies for Industry*. – Cham: Springer Nature Switzerland. – 2024. – P. 236–244.

УДК 004.853

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ НА ГРАФИЧЕСКОМ ДВИЖКЕ UNREAL ENGINE 5 ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ДЕРЕВЬЕВ

В.А. Федин, Е.С. Степаненко, Г.В. Гинтнер, студенты

Научный руководитель А.К. Лукьянов, доцент каф. АСУ, к.т.н.

Проект ГПО АСУ-2403. Новые методы машинного обучения

г. Томск, ТУСУР, fedin.v.432-1@e.tusur.ru

Рассматривается применение компьютерной графики на графическом движке Unreal Engine 5 для задачи автоматического обнаружения деревьев и их крон с использованием методов машинного обучения и нейросетей, используя технологию YOLO v8, на заранее собранном наборе данных, состоящем из размеченных изображений реального леса.

Ключевые слова: Python, машинное обучение, нейросети, обнаружение объектов, кроны деревьев, YOLO v8, Unreal Engine 5, компьютерная графика, мониторинг лесных ресурсов.

Задачи обнаружения различных объектов на изображениях становятся все более актуальными в современном мире. Важным становится поиск объектов в практических задачах, например, при обнаружении крон деревьев, имеющем значение для мониторинга лесных

ресурсов. Модель YOLO v8 [1], известная своей высокой скоростью и точностью, представляет собой мощный инструмент для решения подобных задач, эффективность которого может зависеть от качества и детализации изображений.

Современные технологии компьютерной графики открывают новые горизонты в области визуализации и анализа объектов. Рассмотрим применение графического движка Unreal Engine 5 [2] в роли генератора изображений для обучения модели YOLOv8 [1].

Цель работы: разработка модели, основанной на технологии YOLO v8 [1], для определения крон деревьев по фотореалистичным изображениям.

Проблематикой работы являются высокие ресурсные затраты на производство и закупки дронов, а также временные издержки для получения снимков с них [3]. Кроме того, снимки с беспилотников нуждаются в разметке данных для обучения модели, что представляет собой трудоёмкий процесс.

Для оценки эффективности работы нейронной сети будем использовать параметры: точность (precision), полноту (recall) [4] и среднюю точность (mean average precision) [5]. Для этого сравниваются полученные фотореалистичные изображения с реальными. Генерация фотореалистичных изображений выполнена в графической среде Unreal Engine 5 [2]. Для тестирования данных были обучены 4 модели на основе YOLOv8 [1], каждая на отдельном датасете, при том условии, что все данные прошли предварительную аугментацию и постобработку. Для наглядности проиллюстрируем изображения леса, как настоящего, так и сгенерированного на Unreal Engine 5 [2], на рис. 1.

В каждом датасете данные были разбиты на 3 набора: обучающий, тестовый и валидационный. Обучающая выборка используется для обучения самой модели, валидационная нужна для уточнения гиперпараметров во время обучения, а тестовая необходима для окончательной оценки модели.

Для модели 1 были использованы только реальные данные с беспилотника; а модель 2 уже использовала в обучающей выборке реальные и сгенерированные данные в пропорциях 70 на 30. Так, в тестовой и валидационной выборке использовались только реальные данные; в модели 3 использовались сгенерированные и реальные изображения как в обучающей, так и в валидационной выборке в тех же самых пропорциях. В модели 4 в валидационной выборке использовались только сгенерированные изображения, а для обучающих и тестовых выборок используются только реальные изображения. Для большей конкретики визуализируем данные результаты метрик в виде таблицы.



Рис. 1. Изображения леса: а – размеченная фотография с беспилотника; б – сгенерированное изображение до постобработки; в – сгенерированное изображение, прошедшее постобработку; г – размеченное сгенерированное изображение, прошедшее постобработку)

Результаты количественных метрик

	Precision	Recall	mAP
Модель 1	0,505	0,465	0,493
Модель 2	0,552	0,395	0,480
Модель 3	0,540	0,426	0,436
Модель 4	0,156	0,142	0,192

Так, из таблицы видно, что модели 2 и 3 показывают более высокую точность, чем модель 1, при этом имея меньшую полноту данных, а модель 4 показала себя хуже всех, так как имела различие данные в обучающей и валидационной выборке.

В заключение можно отметить, что количественные оценки обнаружения крон деревьев на реальных и сгенерированных изображениях леса имеют лишь небольшую разницу относительно друг друга, поэтому использование смешанных датасетов имеет огромный потенциал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальная документация YOLO8 [Электронный ресурс]: официальный сайт «Ultralytics». – URL: <https://docs.ultralytics.com/ru/models/yolo8/> (дата обращения: 24.02.2025).
2. Unreal Engine 5 [Электронный ресурс]: официальный сайт Unreal Engine 5. – URL: <https://www.unrealengine.com/en-US/unreal-engine-5> (дата обращения: 24.02.2025).

3. Середа Э.А., Аксенов С.Г. Применение беспилотных авиационных систем при тушении лесных пожаров // Экономика строительства. – 2023. – № 8. – С. 34–37.

4. Статья, посвящённая оценке качества в задачах, с использованием машинного обучения [Электронный ресурс]: сайт университета ИТМО. – URL: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Оценка_качества_в_задачах_классификации_и_регрессии (дата обращения: 24.02.2025).

5. Статья, посвящённая метрике «Средняя точность» [Электронный ресурс]: официальный сайт «Ultralytics». – URL: <https://www.unrealengine.com/en-US/unreal-engine-5> (дата обращения: 24.02.2025).

УДК 004.413.3

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕКУРРЕНТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В СРЕДЕ PYTORCH

П.В. Карабатов, студент каф. КСУП

*Научный руководитель М.И. Кочергин, к.т.н., доцент каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, pkarabatov@gmail.com*

Проводится сравнительный обзор модулей рекуррентных нейронных сетей в среде PyTorch. Целью обзора является выбор оптимального по своим характеристикам модуля для дальнейшей разработки блоков нейронных цепей для среды визуального моделирования нейронных сетей на базе СМ MAPC. В качестве критериев сравнения были выбраны точность выполнения, средняя абсолютная ошибка и сложность составления сетей на их основе.

Ключевые слова: нейронные сети, машинное обучение, рекуррентные нейронные сети, Python, Pytorch, долгосрочная короткая память, управляемый рекуррентный блок.

Во время разработки среды визуального моделирования нейронных сетей на базе среды моделирования MAPC [1] стал актуален вопрос внедрения рекуррентных нейронных сетей в программный комплекс. Поскольку для разработки используется программный пакет PyTorch, появилась необходимость сравнить представленные варианты реализации.

Модуль nn.RNN [2] представляет собой модель нейронной сети Элмана. Нейронная сеть Элмана получается в результате добавления обратных связей в многослойный персептрон. Она представляет собой самый простой вариант создания рекуррентной нейронной сети из представленных и обладает рядом достоинств, в первую очередь, высокой скоростью, простотой тренировки и низкими требованиями к мощности. Однако сети Элмана хуже справляются с большими объемами данных.

Модуль nn.LSTM [3] представляет собой модель долгосрочной короткой памяти (англ. Long Short Term Memory, LSTM). Особенностью LSTM является возможность запоминания значений на короткие и длинные промежутки путём использования механизмов фильтров, которые позволяют «доставать» из памяти необходимые данные в нужный момент. LSTM-сети лучше всего подходят для решения задач с большим объемом данных и необходимостью наиболее точных результатов, однако из-за механизма фильтров они также являются более ресурсозатратными.

Модуль nn.RNN [4] представляет собой модель управляемого рекуррентного блока (англ. Gated Recurrent Unit, GRU). GRU представляет собой упрощенную модель сети LSTM, где в отличие от неё нет постоянной ячейки памяти. По сравнению с LSTM GRU имеет меньшее количество параметров и меньшую ресурсозатратность из-за отсутствия выходного фильтра и состояния ячеек, что позволяет использовать GRU там, где LSTM является избыточной, предоставляя при этом сравнимые по точности результаты. Однако из-за отсутствия постоянной ячейки памяти GRU проигрывает LSTM при работе с большими объемами данных.

В целях получения количественных оценок сравнения было решено измерить производительность путём создания трёх нейронных сетей, идентичных по своему составу, кроме модуля рекуррентного слоя, и использовать их для решения задачи прогнозирования временных рядов и экстраполяции данных. В качестве датасета для прогнозирования использовались данные о стоимости акций AAPL, доступные через обращение к библиотеке YFinance [5].

В качестве метрик для оценки качества были взяты: скорость тренировки, средняя абсолютная ошибка (MAE), коэффициент детерминации R^2 . Также субъективно оценивалась сложность составления сети. Для каждой задачи было проведено 10 измерений, и в итоге были записаны их средние значения.

Результаты измерений представлены в табл. 1 и 2. Сравнение сложности составления сети представлено в табл. 3.

Таблица 1

Метрики модулей при решении задачи временных рядов

Характеристика	LSTM	RNN	GRU
Скорость обучения, с	395,66488	355,44468	371,91024
R^2	0,99676	0,86978	0,8884
MAE	0,01132	0,09939	0,074656

Таблица 2

Метрики модулей при решении задачи экстраполяции

Характеристика	LSTM	RNN	GRU
R^2	0,32452	0,18852	0,27147
MAE	0,02579	0,15042	0,19783

Таблица 3

Сравнение сложности составления и работы с различными модулями рекуррентных слоёв

Свойства	LSTM	RNN	GRU
Передача скрытого состояния	Да	Да	Да
Передача состояния ячейки	Да	Нет	Нет
Количество параметров	8	8	7
Использование в Sequential	Нет	Нет	Нет

С точки зрения разработки сетей модули RNN и GRU полностью взаимозаменяемы. Главной проблемой с интеграцией всех представленных модулей является невозможность использования их в модуле Sequential, на котором основывается работа динамического количества слоёв в системе. Для решения этой проблемы можно использовать функцию, которая будет извлекать из выходных данных рекуррентного слоя скрытое состояние и/или состояние ячейки.

Изучив теоретические основания [6], техническую документацию и проверив различные модули рекуррентных слоёв в PyTorch, можно сделать вывод, что наиболее перспективным вариантом для разработки являются рекуррентные нейронные сети на базе модуля LSTM. Обладая наибольшей точностью среди других модулей рекуррентных слоёв, LSTM компенсирует самое долгое время обучения нейронной сети путём большей оптимизации под длинные последовательности данных, сохраняя при этом относительную простую структуру, схожую почти по всем параметрам с другими модулями рекуррентных слоёв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочергин М.И. Реализация нейронных сетей в методе многоуровневых компонентных цепей // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2023. – Т. 23, № 6. – С. 1162–1170. DOI: 10.17586/2226-1494-2023-23-6-1162-1170.

2. Модуль nn.RNN системы PyTorch [Электронный ресурс]. – URL: <https://pytorch.org/docs/stable/generated/torch.nn.RNN.html> (дата обращения: 13.02.2025).

3. Модуль nn.LSTM системы PyTorch [Электронный ресурс]. – URL: <https://pytorch.org/docs/stable/generated/torch.nn.LSTM.html> (дата обращения: 13.02.2025).

4. Модуль nn.GRU системы PyTorch [Электронный ресурс]. – URL: <https://pytorch.org/docs/stable/generated/torch.nn.GRU.html> (дата обращения: 13.02.2025).

5. Библиотека YFinance [Электронный ресурс]. – URL: <https://yfinance-python.org/index.html> (дата обращения: 03.03.2025).

6. Картер Д. Нейросети. Обработка естественного языка. – М.: Автор, 2023. – 156 с.

УДК 004.94

ОЦЕНКА ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ НАГРУЗКИ ОТ ГЛУБИНЫ ИНДЕНТИРОВАНИЯ В КЕРАМИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛЕ

В.Ю. Погудин, студент каф. АСУ; А.Е. Резванова, ИФПМ СО РАН
Научный руководитель А.Н. Пономарев, доцент каф. КСУП, д.ф.-м.н.
г. Томск, ТУСУР, pogudin.vova@bk.ru

Представлены результаты применения методов машинного обучения для построения прогнозных графиков нагрузки-разгрузки керамического материала на основе гидроксипатита с добавлением многостенных углеродных нанотрубок. Разработка моделей прогнозирования осуществлялась на основе экспериментальных данных, полученных в ходе индентирования методом Виккерса. Полученные результаты предназначены для дальнейшего анализа упругих свойств материала и оценки применимости используемых подходов. Выполнен сравнительный анализ точности моделей по различным метрикам.

Ключевые слова: машинное обучение, индентирование, нагрузка, разгрузка, глубина, модуль упругости, прогнозирование.

Актуальной задачей в анализе физико-механических свойств материалов является разработка подходов, позволяющих автоматизировать как процесс их создания, так и исследование их характеристик в различных условиях эксплуатации.

Одними из перспективных методов, позволяющих прогнозировать механические свойства материалов на основе экспериментальных данных, являются методы машинного обучения. Эти подходы позволяют учитывать сложные нелинейные зависимости между параметрами и повышать точность предсказаний, что делает их эффективным инструментом для моделирования и анализа материалов.

Настоящее исследование нацелено на разработку моделей машинного обучения, способных прогнозировать зависимость глубины проникновения индентора (h) от прилагаемой нагрузки (F) в процессе

индентирования [1] керамических материалов из гидроксиапатита (ГА) [2] с добавками многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ) [3]. Эти данные позволяют строить нагрузочно-разгрузочные кривые, которые впоследствии используются для определения механических свойств материала, таких как модуль упругости. Для обучения моделей использовались экспериментальные данные, полученные при индентировании керамических образцов в диапазоне нагрузок от 0 до 1 010 мН. Каждое измерение включало несколько циклов нагрузки и разгрузки. Из-за неоднородности структуры материала и наличия пористости наблюдался некоторый разброс экспериментальных значений, что необходимо учитывать при прогнозировании.

Построение прогнозных моделей выполнялось с помощью различных алгоритмов машинного обучения, реализованных с использованием специализированных библиотек на языке Python. Для полиномиальной регрессии и случайного леса применялся scikit-learn [4], для градиентного бустинга – XGBoost [5], а для построения нейронной сети использовалась библиотека Keras [6].

Для оценки точности моделей использовались следующие метрики: коэффициент детерминации (R^2), среднеквадратичная ошибка (RMSE), средняя абсолютная ошибка (MAE), которые вычислялись на тестовой выборке (таблица).

Оценки полученных регрессионных моделей

Регрессионная модель	R^2	RMSE	MAE
Полиномиальная регрессия	0,897	0,255	0,15
Случайный лес решений	0,898	0,254	0,131
XGBRegressor	0,927	0,215	0,12
Нейронная сеть	0,918	0,228	0,138

Из результатов таблицы видно, что все модели имеют коэффициент R^2 , очень близкий либо больше 0,9, что говорит о хорошей обобщающей способности моделей в отношении прогнозирования кривых нагрузки-разгрузки.

Наиболее точный результат прогнозирования согласно оценке коэффициента R^2 (0,927), и среднеквадратичной ошибки (0,215) показал метод XGBoost.

Однако стоит отметить, что прогнозные значения методов основанных на деревьях решений, имеют некоторый шум, что может свидетельствовать о переобучении этих моделей. В дальнейшем для нахождения модуля упругости полученные кривые потребуют аппроксимации, что также повлияет на точность вычисленного модуля упругости по полученным кривым. В этом случае стоит обратить

внимание на регрессор на основе нейронной сети, который, несмотря на несколько худшие метрики по сравнению с методом бустинга, имеет более стабильную кривую нагрузки-разгрузки на выходе.

Полученные результаты могут быть использованы для автоматизации оценки механических свойств материалов, в частности, определения модуля упругости, а также для оптимизации состава и структуры керамических композитов.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, номер темы FWRW-2022-0002.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 8.748–2011. Металлы и сплавы. Измерение твердости и других характеристик материалов при инструментальном индентировании. – М.: Стандартинформ, 2013. – 28 с.

2. Гидроксиапатит [Электронный ресурс]: Геовикипедия. – URL: <https://wiki.web.ru/wiki/Гидроксилапатит> (дата обращения: 13.03.2025).

3. Углеродные нанотрубки [Электронный ресурс]: научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия». – URL: <https://bigenc.ru/c/uglerodnye-nanotrubki-8b1fb1> (дата обращения: 13.03.2025).

4. Scikit-learn [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scikit-learn.org/stable/>, свободный (дата обращения: 14.03.2025).

5. XGBoost Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xgboost.readthedocs.io/en/stable/>, свободный (дата обращения: 14.03.2025).

6. Keras: Deep Learning for humans [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://keras.io/>, свободный (дата обращения: 14.03.2025).

УДК 004.02

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ПРОДАЖ АВТОМОБИЛЬНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

С.В. Шабунин

г. Омск, Омский государственный технический университет

Рассматриваются факторы, влияющие на прогнозирование объемов продаж автомобильных аккумуляторных батарей. Определены значимые факторы для построения прогноза объемов продаж автомобильных аккумуляторных батарей с требуемой точностью.

Ключевые слова: искусственная нейронная сеть, прогнозирование, объем продаж автомобильных аккумуляторных батарей.

В настоящее время построение прогноза, которое учитывает воздействие параметров, таких как температура окружающей среды, скорость ветра, относительная влажность воздуха, влияет на планирова-

ние бизнеса: анализ продаж, формирование оптимальных запасов, построение бизнес-плана, планирование бюджета, оптимизацию и контроль расходов, распределение ресурсов компании для обеспечения ожидаемых объемов продаж [1–3].

Постановка задачи в данной статье заключается в анализе и обработке данных объемов продаж автомобильных аккумуляторных батарей по сезонам года и рассмотрении факторов, влияющих на прогнозирование объемов продаж автомобильных аккумуляторных батарей (ААБ).

В исследовании используются данные, полученные от группы компаний «Николь», крупнейшего поставщика автомобильных аккумуляторных батарей в Сибирском федеральном округе, и представленные массивом, состоящим из объемов продаж аккумуляторных батарей (Омская обл.) за период с 01.04.2022 по 31.03.2023. Фрагмент исходных данных представлен в табл. 1, в которую включены данные: V_{VAL} – валовый объем продаж ААБ, руб., и V_U – объем продаж ААБ количественном выражении, шт. Также принимались во внимание данные: V_S – объем продаж ААБ, сезонных потребителей, руб., а также V_A – объем продаж ААБ вызванные искусственным повышением спроса за счет мотивации своих покупателей «Акции», руб. Также в таблицу входят метеоданные: T_A – среднесуточная температура окружающей среды, °C; V_W – скорость ветра м/с; ϕ – относительная влажность воздуха, %.

**Исходные данные объемов продаж
автомобильных аккумуляторных батарей**

Отметка времени	Технологические параметры						
	V_{VAL} , руб.	V_U , шт.	T_A , °C	V_W , м/с	ϕ , %	V_S , руб.	V_A , руб.
01.04.2022	415 219,40	114,00	34	1	98	300 000	–
02.04.2022	82 309,81	35,00	25	12	95		–
03.04.2022	196 068,63	49,00	28	6	94	105 000	–
04.04.2022	209 155,92	54,00	29	5	94	–	–
...	...	...	...				
31.03.2023	15 200 00	359	–25	15	89	300 000	250000

При прогнозировании объемов продаж особое значение имеет метеорологический прогноз погоды, так как нормальная температура работы автомобильных аккумуляторных батарей находится в диапазоне от +20 до –20 °C.

На рис. 1 видно, что 4 и 6 июля – наивысшие продажи, это обусловлено тем, что в эти дни температура воздуха была +28 °C, а в остальные дни не превышала 15 °C.

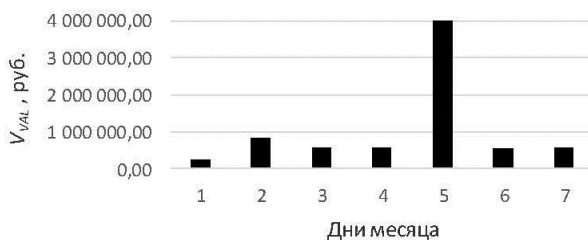


Рис. 1. Гистограмма объема продаж ААБ в июле

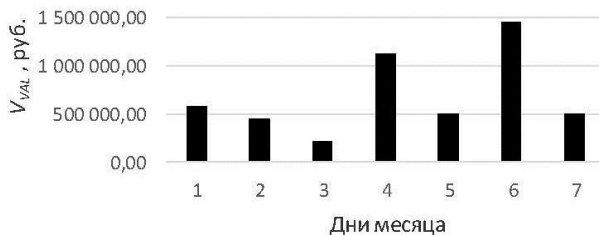


Рис. 2. Гистограмма объема продаж ААБ в апреле

На рис. 2 виден всплеск 05.04.2022 при том, что температура окружающей среды в этот день $+3^{\circ}\text{C}$, как и в другие дни. Всплеск отображает объем продаж, вызванный отгрузкой предприятиям аграрного сектора, которые приобретают ААБ для подготовки к посевной компании.

Заключение. Проведенные исследования позволили установить, что при прогнозировании объема продаж ААБ необходимо учитывать не только метеорологические данные, но и объем продаж сезонных потребителей, который зависит только от сезона года, будь то подготовка к посевному сезону, а также к уборке урожая, или судовых компаний, спрос которых появляется в период подготовки к навигации. При учете данных факторов ошибка прогнозирования уменьшается, что поможет избежать потерь прибыли торговых организаций и более корректно сформировать складские запасы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.А. Методы и модели прогнозирования объема продаж в маркетинге // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2021. – № 2. – С. 213–216.
2. Eberhart R.C. New Optimizer Using Particle Swarm Theory / R.C. Eberhart, J. Kennedy // VI International Symposium on Micro Machine and Human Science, Japan. – 1995. – P. 39–43.
3. Kennedy J. Particle swarm optimization / J. Kennedy, R.C. Eberhart // International Conference on Neural Networks (ICNN'95). Perth, WA, Australia. – 1995. – P. 1942–1948.

РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

А.А. Смирнов, инж.-программист отдела

развития геоинформационного ПО

*Научный руководитель А.А. Друки, доцент ОИТ НИ ТПУ, к.т.н.
г. Томск, АО «ТомскНИПИнефть», SmirnovAA@tomsknpi.ru*

Представлены результаты разработки и сравнения архитектур сверточных нейронных сетей для семантической сегментации объектов земной поверхности на изображениях, полученных с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Исследование включает подготовку датасета, реализацию моделей U-Net, U-Net++, SegNet и ENet, их обучение и оценку качества сегментации. Наилучшие результаты показала модель SegNet (F1-мера – 0,93, mIoU – 0,88).

Ключевые слова: нейронная сеть, семантическая сегментация, БПЛА, дистанционное зондирование Земли, U-Net, ENet, SegNet.

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) с использованием БПЛА позволяет получать высокодетальные изображения, однако ручная обработка таких данных трудоемка и подвержена ошибкам [1]. Целью работы являются разработка и сравнение архитектур сверточных нейронных сетей для автоматизированного дешифрирования объектов земной поверхности.

Набор данных. В качестве объекта исследования использовались снимки с БПЛА и соответствующие им карты сегментации. Съемка проводилась в высоком пространственном разрешении (6 см/пиксель) на севере Красноярского края в видимом диапазоне электромагнитного спектра.

Набор данных содержит 5 классов: растительность, гидрография, грунт, дороги и антропогенные объекты. Были подготовлены фрагменты размером 512×512 пикселей с перекрытием соседних фрагментов 50 пикселей. В результате было получено 16 200 обучающих и 1 800 тестовых примеров. Набор данных обладает существенным дисбалансом в пользу растительности – на них приходится 91% всех пикселей, гидрография – 5%, дороги – 3%, грунт – 1%, антропогенные объекты – около 0,07%.

Предобработка включала растрезацию векторных масок, нормализацию и аугментацию изображений. При обучении моделей использовалась аугментация данных «на лету», расширяющая обучающую выборку синтетическими данными (случайное изменение масштаба, яркости, контраста, отражение и эластические преобразования) [2].

Гиперпараметры и метрики. В качестве функции потерь была выбрана взвешенная категориальная кроссэнтропия. Функция активации скрытых слоев – ReLU, выходного слоя – Softmax. Размер пакета – 32. Метод оптимизации – Adam со скоростью обучения 0,0005. Обучение проводилось на 100 эпохах с уменьшением скорости обучения в 2 раза после 5 эпох без улучшений потерь.

Для оценки качества сегментации использовались метрики: индекс Жаккара (intersection over union, IoU), точность (precision), полнота (recall) и F1-мера.

Результаты. Были реализованы четыре архитектуры полносверточных нейронных сетей класса «автоэнкодер», ориентированных для задач обработки изображений: U-Net, U-Net++, SegNet и ENet [3]. На рис. 1 представлен график зависимости потерь и точности от эпохи для обучающего и тестового наборов модели SegNet.

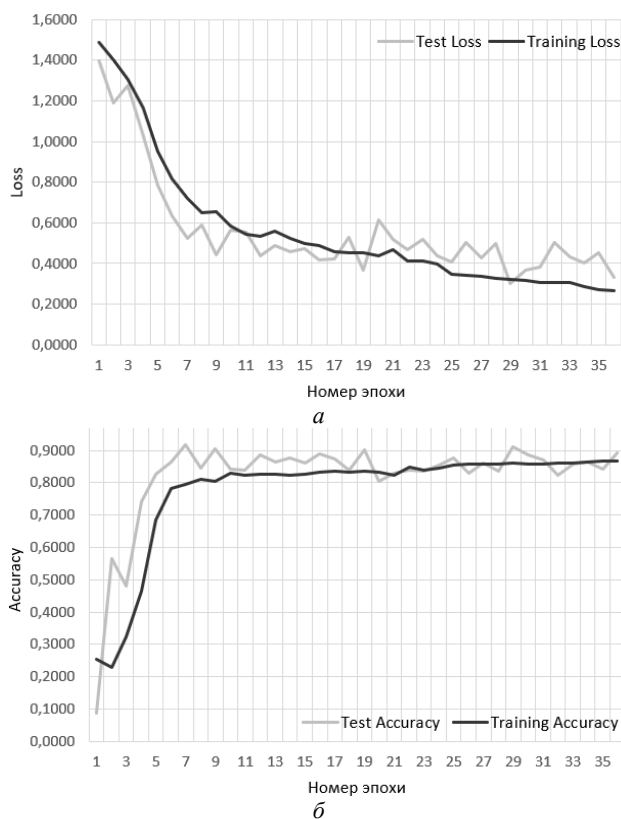


Рис. 1. График изменения потерь (а) и точности (б) модели SegNet

В таблице представлены результаты тестирования полученных моделей на тестовом наборе.

Метрики качества сегментации изображений

Модель	F1-мера	Precision	Recall	mIoU
U-Net	0,91	0,96	0,88	0,86
U-Net++	0,90	0,96	0,87	0,83
SegNet	0,93	0,96	0,90	0,88
ENet	0,92	0,96	0,90	0,87

Как видно из рис. 2, на тестовом наборе лучшими по метрике F1 оказались: растительность – SegNet и Enet (0,95), грунт – Enet (0,43), дороги – U-Net++ (0,32), гидрография и антропогенные объекты – SegNet (0,93 и 0,58 соответственно).

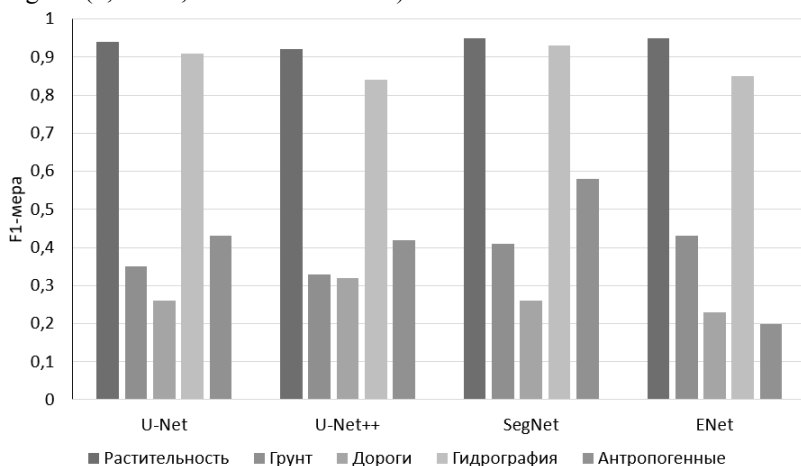


Рис. 2. Распределение метрики F1 по классам

На рис. 3 представлены результаты сегментации моделью U-Net++.

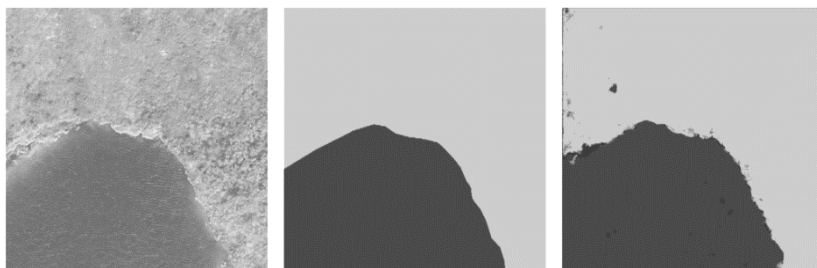


Рис. 3 (начало)

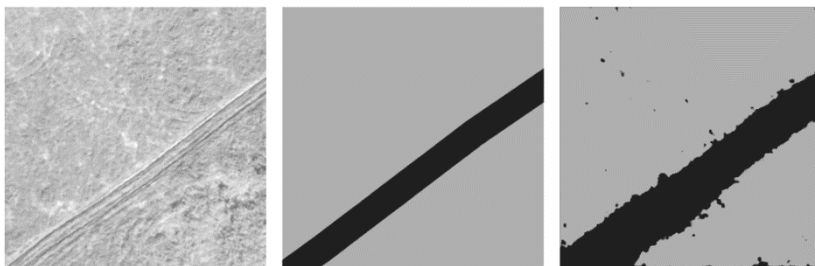


Рис. 3 (окончание). Результаты сегментации: слева – исходное изображение, в центре – эталонная карта сегментации, справа – предсказание нейронной сети

Заключение. В результате проведенных исследований был разработан алгоритм автоматизированного дешифрования данных ДЗЗ. Лучшие значения метрик F1 и mIoU получила модель SegNet. Низкие показатели метрик для классов: дороги, грунт и антропогенные объекты – можно объяснить малым количеством объектов в обучающем наборе, а также некачественной разметкой, проводимой экспертами в ручном режиме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Друки А.А. Применение нейросетевых алгоритмов для семантической сегментации спутниковых снимков поверхности Земли / А.А. Друки, В.Г. Спицын // Вестник ТГУ. – 2023. – № 63. – С. 62–71.
2. Image Data Augmentation for Deep Learning: A Survey / S. Yang, W. Xiao, M. Zhang, S. Guo, J. Zhao, F. Shen // arXiv. – URL: <https://arxiv.org/abs/2204.08610> (дата обращения: 20.03.2025).
3. Paszke A. et al. ENet: A Deep Neural Network Architecture for Real-Time Semantic Segmentation // arXiv. 2016. – URL: <https://arxiv.org/abs/1606.02147> (дата обращения: 22.03.2025).

УДК 004.855.6

МЕТРИКИ КАЧЕСТВА ГЕНЕРАЦИИ ПУБЛИЦИСТИЧЕСКОГО ТЕКСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ

М.В. Жукович, студент каф. КСУП;

К.В. Никитин, ассистент каф. ЭМИС

*Научный руководитель К.В. Никитин, ассистент каф. ЭМИС
Проект ГПО ЭМИС-2401. Автоматическая генерация нарратива
г. Томск, ТУСУР, tuxanuk.67@gmail.com, kirill.v.nikitin@tusur.ru*

В настоящем материале рассматриваются метрики, используемые для оценки качества текста, созданного большими языковыми мо-

деления, а также сравнение значений этих метрик с текстами, написанными человеком.

Ключевые слова: большие языковые модели, нейросетевые технологии, обработка естественного языка.

Одним из наиболее перспективных направлений развития информационных технологий на данный момент являются нейросетевые языковые модели. Применение таких моделей обеспечивает возможность решения широкого спектра задач обработки естественного языка (машинный перевод, генерация текста, анализ тональности и др.) с получением качественного результата. Тем не менее разнообразие различных моделей и архитектур порождает вопрос о том, какой из подходов в моделировании естественного языка является наиболее оптимальным в решении конкретных задач и какие языковые модели дают наиболее качественный результат в задаче обработки естественного языка в целом. Вопрос объективного определения качества текста представляет собой сложную и многогранную задачу, решение которой зависит от множества факторов, включая контекст использования текста, его целевую аудиторию и поставленные цели [1].

В эпоху широкого применения нейросетевых моделей для генерации текста различного назначения, жанра и стилистики вопрос об оценке качества текста, сгенерированного с помощью методов искусственного интеллекта (ИИ), стоит наиболее остро. Метрики, позволяющие сравнить результаты генерации с текстом, написанным специалистом-человеком, позволяют обнаруживать недочеты в алгоритмах работы с языковыми моделями, их ошибки и область уязвимостей, что, в свою очередь, способствует доработке моделей и повышению качества их работы.

Несмотря на отсутствие универсального подхода к оценке качества текстового контента, в современной практике активно применяются различные метрики, позволяющие количественно и качественно измерить отдельные аспекты текста: читаемость, лексическое разнообразие, синтаксическую сложность и информативность целевого текста. Эти инструменты, хотя и не дают исчерпывающей картины, но предоставляют количественные данные, которые могут быть использованы для сравнения текстов, сгенерированных большими языковыми моделями, с аналогичным контентом, созданным человеком-специалистом.

В рамках настоящего исследования поставлен вычислительный эксперимент, суть которого заключается в применении единого набора оценочных средств для эквивалентных фрагментов публицистического текста: написанного человеком и сгенерированного нейросетью

соответственно. «Искусственный» фрагмент текста создается следующим образом: исходный текст, написанный человеком, вручную аннотируется до одного предложения, которое служит инструкцией для генерации эквивалентного по смыслу и содержанию текста. Задача эксперимента – по предлагаемому набору метрик определить качество и правдоподобность сгенерированного текста, используя исходный как эталон.

Как уже оговаривалось выше, качество текстов, созданных ИИ, можно адекватно оценить только при сравнении с репрезентативной выборкой текстов, написанных человеком. В рамках исследования взят фокус на таких категориях текстов, как публицистические (новостные статьи, обзоры) и технические (научные статьи, учебники) тексты.

В результате обзорного анализа метрик публицистического текста осуществлен выбор в пользу следующих: FRE, MTLД, энтропия, средняя длина предложения и глубина синтаксического дерева.

В качестве исходных данных для проведения эксперимента выбраны следующие тексты публицистического характера:

- 1) новость о рождении кудрявого пеликана [2];
- 2) характеристика литературного персонажа Петра Гринева [3];
- 3) статья из Википедии о блокаде Ленинграда [4].

Для воспроизведения текстов выбраны следующие открытые большие языковые модели, которые представляют различные архитектуры и параметрические размеры: GPT-4o, DeepSeek-v3, Mistral-7b, Qwen2.5-14b.

Пользовательские запросы в инференсе указанных языковых моделей в рамках эксперимента представляет собой краткую инструкцию с тезисным описанием содержания и стиля текста. Такой формат позволяет модели проявить свои генеративные возможности в полной мере, при этом не давая использовать данные из памяти обучающего материала. Каждый текст был создан без сохранения контекста о прошлых текстах и без использования системных запросов.

В соответствии с формулами и алгоритмами метрик, выбранными для анализа, разработана открытая Python-утилита. Для решения задачи определения количества слов и предложений использовалась библиотека nltk [5], а для приведения слов к начальной форме и определения синтаксического дерева – spacy [6].

Так как каждая метрика использует собственный масштаб выходного значения, необходимо выбрать соответствующую функцию потерь, которая его учитывает. Выбор осуществлен в пользу MAPE, или средней абсолютной ошибки в процентах [7], которая сводит все

значения метрик до общего процента отклонения от эталона (текста, написанного человеком).

С приведением оценок по всем текстам к средним значениям получены результаты, приведенные в сводной таблице. Чем меньше каждый из показателей в абсолютном выражении – тем лучше результат для конкретной модели.

Оценка отклонений метрик

	GPT-4o	DeepSeek-v3	Mistral-7b	Qwen2.5-14b
FRE	0,2543	0,2281	0,5031	0,3973
MTLD	0,4194	0,7522	0,4955	0,5068
Энтропия	0,0236	0,0763	0,0675	0,0381
Ср. длина предложения	0,2044	0,1167	0,3831	0,1314
Глубина синт. дерева	0,1563	0,2070	0,3738	0,1809
Итого	0,2116	0,2761	0,3646	0,2509

Значения в таблице, выделенные полужирным шрифтом, имеют сравнительно наилучшие показатели, а выделенные тонировкой – наихудшие.

Итоговый рейтинг моделей по результатам сравнения:

1. GPT-4o;
2. Qwen2.5-14b;
3. DeepSeek-v3;
4. Mistral-7b.

Полученные результаты подтверждают гипотезу о том, что качество генерации напрямую зависит от числа параметров модели. Модели с большим количеством параметров (как gpt-4o) способны лучше учитывать тонкости семантических и лингвистических характеристик текста.

Однако не всегда повышение количества параметров улучшает качество генерируемого текста, что показывает преимущество qwen2.5-14b над deepseek-v3 (14 млрд параметров против 37 млрд соответственно) и другие исследования с похожей тематикой [8]. Качество работы модели также напрямую зависит от размера обучающей выборки и архитектуры самой модели.

Утилита по оценке читаемости, лексического разнообразия, синтаксической сложности и информативности текста, разработанная в ходе подготовки эксперимента, опубликована в открытом доступе с целью упростить дальнейшие исследования по теме [9].

ЛИТЕРАТУРА

1. Good Books are Complex Matters: Gauging Complexity Profiles Across Diverse Categories of Perceived Literary Quality [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/2404.04022> (дата обращения: 10.03.2025).

2. В Московском зоопарке появился птенец кудрявого пеликана [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20250223/ptenets-2001091032.html> (дата обращения: 20.02.2025).
3. Живые страницы / Лев Толстой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/3HzBqX> (дата обращения: 20.02.2025).
4. Блокада Ленинграда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/3HzCf5> (дата обращения: 20.02.2025).
5. NLTK: Natural Language Toolkit [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nltk.org/> (дата обращения: 07.03.2025).
6. spaCy Industrial-strength Natural Language Processing in Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spacy.io/> (дата обращения: 07.03.2025).
7. Mean Absolute Percentage Error for regression models / A. De Myttenaere, B. Golden, B. Le Grand, F. Rossi // *Neurocomputing. Advances in artificial neural networks, machine learning and computational intelligence – Selected papers from the 23rd European Symposium on Artificial Neural Networks (ESANN–2015)*. – 2016. – Vol. 192. – P. 38–48.
8. On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? / E.M. Bender, T. Gebru, A. McMillan-Major, S. Shmitchell // *Proceedings of the Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21)*. Virtual Event, Canada, March 3–10, 2021. – New York, NY, USA: ACM, 2021.
9. KorolOrol/MetricsCounter: Измерение метрик читаемости, лексического разнообразия, синтаксической сложности и информативности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/KorolOrol/MetricsCounter> (дата обращения: 16.03.2025).

Секция 5

ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

ПОДСЕКЦИЯ 5.1

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ

Председатель – Мицель А.А., проф. каф. АСУ, д.т.н.;
зам. председателя – Грибанова Е.Б., проф. каф. АСУ, д.т.н.

УДК 519.866

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

И.Е. Епишин, студент каф. АОИ

Научный руководитель З.П. Лепихина, доцент каф. АОИ, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, i.epishin@mail.ru

Рассматриваются применение методов построения математических моделей и статистические методы для анализа динамики и прогноза показателей функционирования обрабатывающей и добывающей сфер промышленности Томской области.

Ключевые слова: промышленность, инвестиции, регрессионный анализ, обрабатывающее производство, добыча полезных ископаемых.

Под промышленным производством (промышленностью) понимается определенная на основе ОКВЭД совокупность видов экономической деятельности. Промышленность принято разделять на следующие сферы:

- добыча полезных ископаемых;
- обрабатывающее производство;
- обеспечение электрической энергией, газом и паром;
- кондиционирование воздуха, водоснабжение, водоотведение;

- организация сбора и утилизации отходов, а также ликвидации загрязнений [1].

Промышленность является основой для функционирования и развития общества, обеспечивая занятость населения, удовлетворение потребностей в товарах и услугах, обеспечение экономического суверенитета государства и т.д. В свою очередь, важными являются анализ и прогноз основных показателей функционирования отраслей, особенно в условиях значительных внешних ограничений. Полученные данные могут служить основой для регулятивного воздействия на сферу со стороны государства [2].

В данной статье представлены результаты регрессионного анализа показателей двух отраслей: добычи полезных ископаемых и обрабатывающих производств. Суть регрессионного анализа заключается в оценке связи между несколькими переменными с помощью построения математических моделей [2].

Один из значимых показателей функционирования отраслей – объем отгруженных товаров (работ, услуг) собственного производства. Данный показатель является денежным выражением всех товаров (работ, услуг), произведенных отраслью за определенный период. Рассмотрение показателей будет осуществляться в двух периодах: до и после 2020 г., поскольку в 2020 г. наблюдалось сильное внешнее воздействие (пандемия), связанное с глобальным закрытием границ, которое привело к значительному снижению международного товарооборота и спроса на полезные ископаемые. Исходная информация для моделирования представлена в таблице [3].

Динамика объема отгрузки в 2015–2019 гг. (млн руб.)

Отрасль	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Обрабатывающие производства	158 208	158 609	155 757	217 696	200 476	210 756	255 245	285 135	328 253	348 736
Добыча полезных ископаемых	157 806	151 917	179 063	188 076	194 264	116 903	198 958	211 287	234 505	282 087

Отсутствие спада производства в 2020 г. в обрабатывающих производствах объясняется тем, что большинство производимой продукции реализуется на территории России, а резкое снижение в добывающей отрасли обусловлено отсутствием рынков сбыта. В первом периоде (2015–2019 гг.) рассчитанный среднегодовой темп прироста показателя в обрабатывающем производстве – 6,1%, для добычи полезных ископаемых – 5,3%. Во втором периоде (2020–2024 гг.) дан-

ный показатель вырос до 13,4 и 24,6% соответственно. Таким образом, в условиях внешнеэкономических ограничений (в том числе ограничении торговли), показатели отраслей не только вернулись к «доковидным» значениям, но и значительно увеличились темпы их роста.

Для прогнозирования для каждой отрасли были построены регрессионные линейные модели с использованием программных средств Microsoft Excel для каждого периода.

Обрабатывающая $Y_{2015-2019} = 11\,400 \cdot x + 13\,8024$, $R^2 = 0,76$;

$Y_{2020-2024} = 34\,897 \cdot x + 180\,935$, $R^2 = 0,99$.

Добывающая $Y_{2015-2019} = 10\,908 \cdot x + 141\,503$, $R^2 = 0,86$;

$Y_{2020-2024} = 36\,592 \cdot x + 98\,974$, $R^2 = 0,92$.

Значения коэффициентов детерминации R^2 свидетельствуют о надежности построенных уравнений и достаточной точности [2]. Предсказанное по модели значение для периода 2020^{прогноз} для добычи полезных ископаемых – 206 951 млн руб. (выше ожидаемых), что объясняется большим рынком сбыта полезных ископаемых Томской области за рубежом.

Классическим инструментом влияния на размер производства являются инвестиции. Для рассмотрения взаимосвязи между объемами инвестиций и объемом отгруженных товаров были построены четыре регрессионные модели:

Обрабатывающая $Y_{2015-2019} = -6\,566 \cdot x + 265\,583$, $R^2 = 0,73$;

$Y_{2020-2024} = 5\,607 \cdot x + 149\,720$, $R^2 = 0,99$.

Добывающая $Y_{2015-2019} = -9\,823 \cdot x + 516\,645$, $R^2 = 0,8$;

$Y_{2020-2024} = 2\,785 \cdot x + 117\,534$, $R^2 = 0,06$.

В трех случаях изменения зависимой переменной (объем производства) происходят из-за влияния объясняющей переменной (инвестиции). Однако в периоде $Y_{2020-2024}$ для добывающей отрасли данной закономерности нет, что говорит о необходимости дальнейшего исследования, в том числе с использованием многофакторных моделей.

В ходе анализа были построены регрессионные модели, с определенной долей точности описывающие динамику изменения объема отгруженной продукции для двух отраслей промышленности, выявлена положительная динамика изменения данного показателя, а также выявлена взаимосвязь между объемом инвестиций и объемом отгрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. О промышленной политике в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Федеральный закон от 31.12.2014 № 488-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Елисеева И.И. Эконометрика: учеб. для вузов. – М.: Юрайт, 2025. – 449 с.

3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: стат. сб. / под ред. А.В. Горобца, К.А. Алексеева, В.В. Гарина и др. // РОССТАТ. – М., 2024. – 1081 с.

УДК 339.138

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ МАРКЕТИНГОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ РАЗВИТИЯ РАДИОРЕЛЕЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ КОМПАНИИ «МИКРАН»

М.А. Петерс, Т.А. Ермоленко, студенты каф. УИ

Научный руководитель Е.П. Губин, доцент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, peters_milena@mail.ru

Развитие и продвижение товаров требует тщательного маркетингового анализа и использования аналитических инструментов. Рассматриваются основные подходы к анализу конкурентной среды и рыночных перспектив радиорелейного оборудования компании «Микран», включая матрицу Ансоффа, модель пяти сил Портера и BCG-матрицу. Рассмотрены их особенности, возможности и ограничения в контексте работы с оборудованием МИК-РЛ Р500.

Ключевые слова: маркетинговый анализ, матрица Ансоффа, пять сил Портера, конкурентный анализ, стратегия выхода на рынок, BCG-матрица.

Задача маркетингового сопровождения радиорелейного оборудования заключается в выявлении рыночных возможностей, анализе конкурентной среды и определении оптимальной стратегии продвижения. Для этого можно использовать классические аналитические инструменты, адаптированные к специфике отрасли, позволяющие объективно оценить риски и перспективы оборудования. Одним из наиболее распространённых матричных инструментов стратегического анализа является матрица Ансоффа, которая помогает определить направление развития продукта на основе существующих и новых рынков.

Матрица Ансоффа – это инструмент маркетингового планирования, который содействует компаниям при разработке стратегии роста товаров и рынка [1]. В случае радиорелейного оборудования МИК-РЛ Р500, разработанного компанией «Микран», являющейся предприятием радиоэлектронного комплекса России, применимы стратегии, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Матрица Ансоффа

	Старый продукт (МИК-РЛ Р500)	Новый продукт (будущие модификации МИК-РЛ Р500)
Старый рынок (промышленные предприятия, госструктуры, телеком-операторы)	Стратегия: проникновение на рынок. Применение стратегии: – продажа государственным и операторским клиентам; – кастомизация и сервисное обслуживание; – повышение эффективности маркетинга; – снижение цены на продукцию за счёт сокращения затрат или модернизации бизнес-процессов. Риски: высокая конкуренция и возможное снижение маржинальности	Стратегия: развитие продукта. Применение стратегии: – улучшение характеристик (новые частотные диапазоны, более высокая емкость). Риски: высокие затраты на R&D и возможное несоответствие ожиданиям рынка
Новый рынок (международный рынок, новые отрасли)	Стратегия: развитие рынка. Применение стратегии: – выход на международный рынок (СНГ, Ближний Восток); – участие в пилотных проектах или государственных программах импортозамещения; – ориентация на новые отрасли (нефтегаз, оборонный сектор). Риски: возможные регуляторные ограничения и политические факторы	Стратегия: диверсификация. Применение стратегии: – разработка новых решений для частных сетей; – внедрение новых технологий связи (5G, LEO-спутниковая связь, IoT). Риски: высокие инвестиционные затраты и неопределенность спроса

К достоинствам матрицы Ансоффа, представленной в табл. 1, следует отнести универсальность и возможность оценки рисков каждой стратегии, а также ориентацию на долгосрочное планирование. Однако данный инструмент не учитывает конкурентное окружение и не дает количественной оценки эффективности стратегий.

После выбора общей стратегии роста важно понять, какие внешние факторы могут повлиять на её реализацию. Для этого используется модель пяти сил Портера, которая помогает оценить конкурентное окружение компании. Это особенно важно для таких отраслей, как производство радиорелейного оборудования, где высокая конкурен-

ция требует детального анализа. Применительно к компании АО «НПФ «Микран» можно выделить факторы, представленные в табл. 2.

Таблица 2

Модель пяти сил Портера

Параметр	Воздействие	Описание
Угроза появления новых конкурентов	Среднее	Высокий порог входа (сложные технологии, лицензирование, инвестиции), но возможна конкуренция со стороны зарубежных компаний
Угроза нестабильности поставщиков	Среднее	Ограниченное количество производителей комплектующих, но диверсификация поставок снижает зависимость
Угроза потери текущих клиентов	Высокое	Ключевые клиенты (госструктуры, операторы связи) обладают значительной переговорной силой
Угроза со стороны товаров-заменителей	Низкое	Радиорелейные системы остаются востребованными благодаря высокой эффективности, возможности использования в труднодоступных местах и надёжности
Угроза внутриотраслевой конкуренции	Высокое	Требуется активное продвижение и улучшение характеристик

М. Портер говорил: «Значение каждой из пяти сил меняется от бизнеса к бизнесу и, в конечном счете, предопределяет его прибыльность» [2]. На основе табл. 2 к преимуществам модели пяти сил Портера относится возможность оценки перспективы входа в новую отрасль, но данный анализ не учитывает внутренние факторы компании и сложен в интерпретации без дополнительных данных.

Понимание конкурентной среды даёт возможность выстроить стратегию развития продукта, но важно также определить его текущее положение на рынке. В этом помогает BCG-матрица, суть которой состоит в том, что компания должна брать деньги из прибыльных направлений, которые уже не требуют значительных инвестиций, и вкладывать средства в быстрорастущие новые проекты. В случае компании «Микран» анализ можно представить в табл. 3.

Из табл. 3 заметно, что BCG-матрица является специфическим инструментом, так как не учитывает внешние рыночные факторы и дает лишь обобщённое представление о продуктах. Тем не менее данный вид анализа позволяет правильно распределить ресурсы компании.

Таблица 3

BCG-матрица

Секторы	Описание
«Проблемные дети»	Перспективные модификации оборудования с улучшенными характеристиками, требующие значительных инвестиций, например, оборудование компании «Микран» WIMIC-6000
«Звезды»	Высокорентабельные товары с высоким ростом рынка – системы широкополосного беспроводного доступа WIMIC-6000, WIMIC-2000
«Дойные коровы»	Стабильные продукты с высокой прибылью – текущие модели радиорелейного оборудования МИК-РЛ Р500, МИК-РЛ400Р и МИК-РЛ Н500 с устойчивым спросом в России и странах СНГ
«Собаки»	Нерентабельные продукты, требующие закрытия или перезапуска, – малоканальные ЦРРС, снятые с производства.

Использование аналитических инструментов позволяет компании «Микран» минимизировать риски и повысить эффективность продвижения оборудования МИК-РЛ Р500.

Матрица Ансоффа помогает определить стратегию роста, модель пяти сил Портера анализирует конкурентную среду, а BCG-матрица оценивает перспективность продукта.

Комплексное применение этих методов обеспечивает основу для принятия обоснованных маркетинговых решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ляцкова Е.О. Практическое применение матрицы Ансоффа в процессе стратегического планирования // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 9-2 [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prakticheskoe-primenenie-matritsy-ansoffa-v-protseesse-strategicheskogo-planirovaniya> (дата обращения: 14.03.2025).

2. Долгов А.И. Стратегический менеджмент: учеб. пособие / А.И. Долгов, Е.А. Прокопенко. – 3-е изд., стереотип. – М.: Флинта: МПСИ, 2011. – 280 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦЕНЫ АКЦИИ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Р.С. Герасимов, студент каф. АСУ

Научный руководитель Е.Б. Грибанова, проф. каф. АСУ, д.т.н.

г. Томск, ТУСУР, gerrom1212@mail.ru

Рассматриваются три популярных алгоритма: LSTM, DNN и XGBoost, а также инверсный алгоритм. Проведен сравнительный анализ их точности на данных акций ПАО «Газпром» за период 2023–2025 гг. Критерием оценки выступает среднеквадратичная ошибка. Полученные результаты показывают, что алгоритм XGBoost демонстрирует наилучшее качество предсказаний при всех временных окнах.

Ключевые слова: прогнозирование цен акций, машинное обучение, временные ряды, среднеквадратичная ошибка.

Прогнозирование цены акции является актуальной задачей, поскольку позволяет инвесторам, трейдерам и финансовым аналитикам принимать обоснованные решения о купле-продаже активов. С развитием технологий и появлением методов машинного обучения точность прогнозов значительно возросла, что делает данный процесс важным инструментом для минимизации рисков и увеличения прибыли. В условиях высокой волатильности фондового рынка способность предсказывать изменения цен помогает снижать финансовые потери и разрабатывать эффективные стратегии инвестирования. Кроме того, прогнозирование цен акций имеет значение не только для частных инвесторов, но и для крупных корпораций, банков и хедж-фондов, использующих его в рамках алгоритмической торговли и управления капиталом. С учетом роста объема биржевых данных и появления новых факторов, влияющих на стоимость активов, таких как геополитические события, экономические кризисы и корпоративные новости, задача прогнозирования остается актуальной и требует постоянного совершенствования моделей и методов анализа.

Понятие временного окна в задачах прогнозирования цены акции относится к количеству предшествующих наблюдений, которые используются для предсказания следующего значения. Размер временного окна определяется исходя из специфики данных и выбранной модели анализа: короткое окно может учитывать только недавние изменения, что подходит для высокочастотной торговли, тогда как длинное окно позволяет выявлять долгосрочные тенденции. Выбор оптимального временного окна критически важен, так как слишком малое количество наблюдений может привести к недостаточной ин-

формативности, а слишком большое – к избыточности данных и переобучению модели.

Методы машинного обучения активно применяются для прогнозирования временных рядов, в том числе для предсказания цен акций, поскольку способны находить сложные закономерности в данных и учитывать нелинейные зависимости [1]. Среди наиболее популярных и эффективных алгоритмов выделяются LSTM, DNN и XGBoost.

LSTM (Long Short-Term Memory) – это разновидность рекуррентных нейронных сетей (RNN), специально разработанная для обработки и анализа последовательных данных. Основное преимущество LSTM заключается в способности запоминать долгосрочные зависимости благодаря специальной архитектуре с механизмами «входных», «выходных» и «забывающих» элементов. Эти механизмы помогают модели фильтровать важную информацию и устранять проблему исчезающего градиента, которая характерна для классических RNN.

DNN (Deep Neural Networks) – это глубокие нейронные сети, которые состоят из нескольких скрытых слоев и применяются для моделирования сложных функций. В контексте временных рядов DNN способны находить нелинейные закономерности, которые трудно обнаружить традиционными статистическими методами. Однако, в отличие от LSTM, стандартные DNN не учитывают временную зависимость данных напрямую, поэтому их часто комбинируют с рекуррентными архитектурами или используют специальные приемы, такие как добавление временных признаков в обучающую выборку.

XGBoost (Extreme Gradient Boosting) – это метод градиентного бустинга, который строит ансамбль деревьев решений, минимизируя ошибку за счет последовательного обучения новых деревьев на остатках предыдущих. XGBoost хорошо работает с табличными данными и часто используется для прогнозирования временных рядов путем трансформации временных данных в набор признаков, включая скользящие средние, лаги и сезонные компоненты.

Также для решения задачи прогнозирования цены акции рассматривается инверсный алгоритм, в котором прогнозирование осуществляется путем поиска наибольшей по модулю частной производной и изменения соответствующего аргумента. Этот метод основан на итеративном обновлении переменных с целью минимизации суммы модулей их изменений, что позволяет эффективно решать задачу оценки параметров регрессии при l_1 – регуляризации.

Тесты данных алгоритмов машинного обучения проводятся на котировках компании ПАО «Газпром» в период 01.01.2023–01.03.2025 гг. В качестве оценки качества предсказания моделей используется кри-

терий MSE (Mean Squared Error, среднеквадратичная ошибка). Он показывает, насколько предсказанные значения отклоняются от фактических, и позволяет оценить точность модели. Ниже представлена таблица со значениями критерия MSE для алгоритмов машинного обучения, описанных выше, с различными временными окнами.

Результаты измерения параметра MSE для алгоритмов машинного обучения с различными временными окнами

Название алгоритма	Временное окно				
	10	9	8	4	2
LSTM, 2 скрытых слоя	91,74	112	80,29	54,73	38,74
DNN, 2 скрытых слоя	2,3e-08	1,4e-07	1,4e-07	3,19e-08	7,46e-08
XGBoost	3,59e-09	3,44e-09	3,56e-09	3,32e-09	3,11e-09
Инверсный алгоритм, 1 слой	2,73e-06	2,68e-06	2,68e-06	2,68e-06	2,73e-06

По итогам тестирования с выбранными гиперпараметрами лучшим оказалось значение MSE алгоритма XGBoost.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 25-21-00123).

ЛИТЕРАТУРА

1. Lam M. Neural network techniques for financial performance prediction: integrating fundamental and technical analysis // Decision Support Systems. – 2004. – Vol. 37. – P. 567–581.

УДК 519.85

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ОБУЧЕНИЯ ОДНОСЛОЙНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

К.М. Перепелицын, А.С. Литаш, студенты;

Е.Б. Грибанова, проф. каф. АСУ, д.т.н.;

Е.Е. Мансуров, ассистент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, ekaterina.b.gribanova@tusur.ru

Представлены результаты обучения однослойной нейронной сети. Рассмотрены как классические алгоритмы (Adam, SGD), так и алгоритмы на основе инверсного подхода.

Ключевые слова: однослойная нейронная сеть, алгоритмы оптимизации, инверсный подход.

Нейронная сеть представляет собой математическую модель, которая воспроизводит структуру и функции биологических нейронных сетей. Эта модель состоит из взаимосвязанных нейронов, которые

совместно выполняют вычислительные операции. Нейронные сети служат мощным инструментом для нелинейного статистического моделирования данных и находят широкое применение в различных областях, включая экономику [1].

Алгоритм оптимизации представляет собой ключевой фактор, оказывающий влияние на качество обученной модели. Классическим методом оптимизации является градиентный спуск и его модификации: стохастический градиентный спуск, адаптивный градиентный спуск (включая алгоритмы Adagrad, Adadelata, Adam и др.) и различные варианты их улучшений. Кроме того, в литературе рассматривается применение метаэвристических алгоритмов, например, генетических [2], имитации отжига и др. Однако поиск решения с помощью метаэвристических алгоритмов требует значительных временных ресурсов и, как и в случае с градиентными методами, также может приводить к нахождению только локального минимума. В связи с этим разработка и исследование оптимизационных алгоритмов является актуальной задачей.

Большинство используемых методов оптимизации основано на прямом подходе, который заключается в определении аргументов и последующем вычислении функции, определяющей новые значения аргументов. В данном исследовании также рассмотрен обратный (инверсный) подход, при котором осуществляется расчёт аргументов на основе итерационно уменьшаемого целевого значения функции. С использованием данного подхода и координатного спуска разработано два стохастических алгоритма: в первом алгоритме (RC) вероятности выбора для всех аргументов равны, а во втором алгоритме (DC) вероятности пропорциональны абсолютным значениям частных производных. Цель исследования заключалась в сравнении подходов в решении различного рода задач.

Для проведения исследования были использованы 10 датасетов, расположенных в репозитории KEEL с разным числом признаков: от 5 до 85. Рассмотрена наиболее простая архитектура нейронной сети: однослойная нейронная сеть (рис. 1).

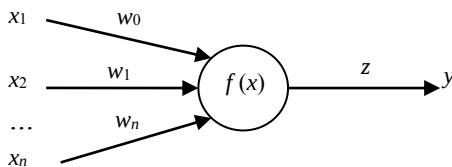


Рис. 1. Однослойная нейронная сеть

Выход нейрона вычисляется по формуле

$$\mathbf{z} = f(\mathbf{X} \cdot \mathbf{w}),$$

где $\mathbf{X}$ – матрица входных значений; $\mathbf{w}$ – весовые коэффициенты; $\mathbf{z}$ – выход нейрона; f – активационная функция.

Для реализации смещения матрица входных величин формируется из значений признаков и столбца, состоящего из единиц.

Тогда оптимизируемая функция ошибки имеет вид

$$J(\mathbf{w}) = \sum_{i=1}^N (y_i - z_i)^2,$$

где y – фактическое значение выходной величины; N – число наблюдений.

Для обучения нейронной сети было рассмотрено 16 активационных функций, как распространённых (linear, relu), так и более специфических, например, snake, sincos [3]. Обучающая выборка включала 70% наблюдений, а тестовая – 30%. Кроме того, была выполнена стандартизация входных и выходной величины. В качестве критериев оценки рассмотрены среднеквадратичная ошибка (MSE), средняя абсолютная ошибка (MAE), а также время решения задачи.

В качестве градиентных алгоритмов были выбраны Adam и SGD как наиболее популярные, благодаря в том числе своей надёжности. Поскольку в градиентных алгоритмах результат зависит от гиперпараметра α , определяющего шаг спуска, то эксперименты были проведены при его значениях от 1 до 0,0001. При этом для алгоритмов, реализованных на основе обратного подхода, во всех экспериментах гиперпараметры не изменялись.

Для тестирования была написана программа на языке Python, которая реализует алгоритмы и многократно запускает их с различными параметрами и активационными функциями, а также выгружает результаты в Excel.

Фрагмент результатов экспериментов для датасета treasury.dat представлен в таблице.

Результаты тестирования с функцией активации sincos

α	MSE				MAE			
	Adam	SGD	RC	DC	Adam	SGD	RC	DC
1	2,4	1,73	1,1	0,8	1,3	1,1	0,8	0,7
0,1	2	3			1,2	1,5		
0,01	1,9	2,4			1,1	1,3		
0,001	2,9	2,2			1,5	1,2		
0,0001	2,2	1,9			1,3	1,1		

Значения MSE и MAE представлены для тестовой выборки. Для 14 активационных функций из 16 алгоритмы RC и DC обеспечили меньшие значения MSE по сравнению с Adam и SGD. В свою очередь, алгоритмы Adam и SGD оказались более эффективными с точки зрения временных затрат.

Дальнейшее исследование будет направлено на разработку и тестирование алгоритмов для нейронной сети с более сложной структурой.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 25-21-00123).

ЛИТЕРАТУРА

1. Predicting the performance of retail market firms: regression and machine learning methods / D. Vukovic, L. Spitsina, E. Griбанова, V. Spitsin, I. Lyzin // Mathematics. – 2023. – Vol. 11, No. 8. – P. 1916.
2. Sohail A. Genetic algorithms in the fields of artificial intelligence and data sciences // Annals of Data Science. – 2023. – Vol. 10. – P. 1007–1018.
3. Applying artificial neural networks (ANNs) to solve solid waste-related issues: a critical review / A. Xu, H. Chang, Y. Xu, R. Li, X. Li, Y. Zhao // Waste Management. – 2021. – Vol. 124. – P. 385–402.

УДК 519.863

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОМАНДЫ

П.А. Куминов, магистрант каф. АСУ

*Научный руководитель А.А. Захарова, проф., доцент каф. АСУ, д.т.н.
г. Томск, ТУСУР, pavekum@mail.ru*

Предложена математическая модель формирования студенческой команды на основе компетенций и предпочтений обучающихся.

Ключевые слова: формирование команд, социометрия, математическое моделирование, принятие решений.

Так как проектное обучение стало неотъемлемой частью образовательного процесса – в значительной степени в вузах, встают закономерные задачи, связанные с повышением эффективности проектной деятельности. Одними из способов являются финансирование проектов, проведение множества конкурсов и присуждение грантов [1, 2]. Университеты выстраивают сложные бизнес-процессы для улучшения этой деятельности. Примером может являться технология группового проектного обучения в ТУСУРе.

С другой стороны, можно рассмотреть эту задачу с точки зрения построения проектной команды.

Построим модель, которая должна предлагать наиболее эффективную команду:

$$E = \frac{Coh}{1 + npr} \times \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (A_{ij} \times X_{ij}) \rightarrow \max ,$$

где E – эффективность команды; N ($> = 2$) – количество членов команды; A_{ij} – компетенции i -го члена команды для j -й роли. X_{ij} – переменная, отображающая, занял ли i -й студент j -ю роль.

Определение компетенций студентов предполагается выполнять с использованием технологий NLP путем анализа их отчетов по учебным работам и сравнивать с ролями с помощью косинусного расстояния.

При формировании команды также стоит обращать внимание на предпочтения самих студентов: с кем бы они хотели совместно участвовать в проекте, и наоборот, кого бы они никогда не хотели видеть в качестве напарника. В устоявшихся коллективах строится социоматрица, в которой отмечаются положительные и отрицательные выборы членов группы. На основе выборов рассчитываются различные индивидуальные и групповые индексы. Автором этой теории является Якоб Морено [3].

Одним из групповых индексов Морено является коэффициент групповой сплоченности

$$Coh = \frac{A}{\frac{1}{2} N \times (N - 1)} ,$$

где A – количество взаимных положительных выборов в группе; N – количество участников. Чем ближе к единице коэффициент, тем более команда сплочена. Из минусов стоит отметить, что коэффициент не учитывает отрицательные выборы.

В связи с этим было решено просуммировать все негативные выборы в прг. Таким образом, команда с большим количеством отрицательных выборов будет значительно менее приоритетна в формировании, чем команда с меньшим количеством или без негативных выборов вовсе.

На данную модель накладываются следующие ограничения:

$$\sum_{i=1}^N X_{ij} = 1, \quad \forall j \in \{1, \dots, M\} , \quad \sum_{j=1}^M X_{ij} = 1, \quad \forall i \in \{1, \dots, N\} .$$

Данные ограничения гарантируют, что каждый участник команды будет соответствовать одной роли.

В качестве еще одного ограничения модели можно предложить следующее:

$$mnpr = 0,$$

где $mnpr$ – количество взаимных отрицательных выборов в группе. То есть команды с односторонним негативным выбором будем считать допустимыми, но значительно менее эффективными, а при появлении в потенциальной команде хотя бы одного взаимного негативного выбора будем считать команду неэффективной в принципе и не имеющей потенциала выполнения проекта.

Таким образом, предложенная модель учитывает:

- 1) компетенции студентов;
- 2) их личные предпочтения по невключению отдельных обучающихся в команду;
- 3) соответствие навыков студентов требуемой структуре команды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Студенческий стартап – Федеральный проект «Платформа университетского технологического предпринимательства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://univertechpred.ru/studencheskiy-startap/> (дата обращения: 10.03.2025).

2. Стартап как диплом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka-i-obrazovanie/25900/> (дата обращения: 10.03.2025).

3. Марковская И.М. Социометрические методы в психологии: учеб. пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999. – 46 с.

УДК 519.865.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПОРТФЕЛЕЙ

*Д.В. Леонов, аспирант; Е.Б. Грибанова, проф. каф. АСУ, д.т.н.
г. Томск, ТУСУР, каф. АСУ, Invdmityr@outlook.com*

Исследуется применение языковых моделей GPT-o1, Deepseek и YandexGPT для автоматизации формирования инвестиционных портфелей. Разработан универсальный промпт, направляющий модели на распределение средств между активами. Созданы виртуальные счета с портфелями, предложенными каждой ИИ-системой. Эксперимент находится на стадии тестирования, окончательные результаты будут представлены на конференции.

Ключевые слова: большие языковые модели, инвестиционный портфель, автоматизация, GPT-o1, Deepseek, YandexGPT.

Рост сложности финансовых рынков требует внедрения инновационных инструментов анализа. Большие языковые модели (LLM) демонстрируют потенциал в обработке неструктурированных данных, что актуально для прогнозирования доходности активов [1]. Цель исследования – оценка способностей LLM к формированию диверсифицированных портфелей на среднесрочный горизонт (3–6 месяцев). При этом рассматривается стратегия максимизации доходности при умеренном риске.

Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Разработать промпт для LLM, включающий:

- необходимость достижения цели;
- ограничения: ликвидность активов, секторальная диверсификация.

2. Сравнить распределение весов, предложенное моделями GPT-o1, Deepseek и YandexGPT.

3. Смоделировать работу портфелей в условиях реального рынка.

В рамках данного исследования для экспериментального анализа были выбраны три модели, необходимые для достижения поставленных целей. Выбор моделей обосновывался их специфическими характеристиками и эффективностью в определённых задачах:

- ChatGPT-o1 – обладает высокой способностью к генерации структурированных рекомендаций, что делает её особенно подходящей для задач, требующих систематизированного подхода к генерации информации.

- Deepseek – оптимизирована для анализа и прогнозирования в области финансов, обеспечивает надежные методы обработки и интерпретации данных.

- YandexGPT – адаптирована для работы с русскоязычными источниками, что позволяет эффективно решать задачи в контексте русскоязычного пространства.

Для достижения целей исследования был разработан промпт, который включал в себя два ключевых элемента. Во-первых, он включал исторические данные по акциям, представленным индексами S&P 500 и MOEX, а также информацию по облигациям и сырьевым активам за период с 2018 по 2023 г. Эти данные являются основой для анализа рыночных тенденций и формирования надежных прогнозов. Во-вторых, промпт содержал требование распределить 100% средств между десятью активами, при этом необходимо было обосновать выбор каждого из них. Такое задание обеспечивало не только количественный анализ инвестиционного портфеля, но и повышало обоснованность принимаемых инвестиционных решений.

В рамках проведенного исследования для каждой из LLM был создан виртуальный инвестиционный счет на платформе QuantConnect. Это решение позволило осуществить симуляцию и тестирование различных стратегий инвестирования в реалистичных условиях рынка. Начальный капитал для каждого из виртуальных счетов составил 100 тыс. долларов.

Период тестирования охватывает промежуток с января 2025 года по июнь 2025 г. Для количественной оценки эффективности реализованных подходов были выбраны следующие метрики: доходность, коэффициент Шарпа (Sharpe ratio) и максимальная просадка. Доходность служит основным индикатором успеха инвестиционных решений, в то время как коэффициент Шарпа позволяет оценить соотношение доходности к риску, что особенно важно в условиях повышенной волатильности рынка. Максимальная просадка, в свою очередь, предоставляет информацию о максимальных потерях, которые инвестор мог бы понести в процессе реализации стратегии, что является важным аспектом в управлении инвестиционным риском.

В таблице представлены примеры полученных с помощью LLM процентных соотношений активов.

Распределение средств по активам (%)

Актив	ChatGPT-o1	Deepseek	YandexGPT
Акции IT-сектора	35	28	30
Облигации	20	25	22
Золото	15	12	10
Сырая нефть	10	12	10
Криптовалюты	20	15	20

По окончании эксперимента на основе полученной информации сделаны следующие выводы:

- Сравнение эффективности моделей в условиях волатильности.
- Анализ влияния языковой специфики (YandexGPT vs. зарубежные аналоги) на производительность моделей.
- Предложены рекомендации по интеграции LLM в системы robo-advising.

ЛИТЕРАТУРА

1. Brown T. et al. Language Models are Few-Shot Learners // arXiv. – 2020. – arXiv:2005.14165.
2. Марковиц Г. Выбор портфеля: эффективная диверсификация инвестиций. – М.: Альпина Паблишер, 2020. – 304 с.
3. Как роботы помогают людям начинать инвестировать на бирже: что такое робоадвайзинг и как это работает [Электронный ресурс]. – Режим до-

ступа: <https://habr.com/ru/companies/iticapital/articles/347672/> (дата обращения: 01.03.2025).

4. Грибанова Е.Б. Разработка моделей условной оптимизации с использованием экспертных оценок / Е.Б. Грибанова, Д.В. Леонов // Доклады ТУСУР. – 2024. – Т. 27, № 3. – С. 100–108.

УДК 004.89: 378.1

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ТРЕБОВАНИЯМ РЫНКА ТРУДА

В.А. Викулин, студент каф. АСУ

*Научный руководитель А.А. Захарова, проф. каф. АСУ, д.т.н.
г. Томск, ТУСУР, mrvlozar@mail.ru*

Рассматривается методология и программная реализация системы соответствия образовательной программы требованиям рынка труда. Производится сравнение компетенций образовательных программ с актуальными требованиями вакансий с сайта HeadHunter.ru. Описывается алгоритм работы программы, основанный на методах обработки естественного языка при помощи искусственного интеллекта. Описан процесс дообучения нейросетевых моделей для решения прикладной задачи. Результаты исследования демонстрируют эффективность предложенного подхода для автоматизации анализа.

Ключевые слова: образовательная программа, требования рынка труда, компетенции выпускников, искусственный интеллект, обработка естественного языка, семантический анализ.

Целью данного исследования служит разработка алгоритма и программная реализация системы поддержки принятия решений (СППР). Ключевой задачей этой системы является анализ соответствия образовательной программы требованиям рынка труда. Образовательная среда и требования рынка труда взаимосвязаны друг с другом. Образовательные учреждения готовят специалистов, которые покрывают требования работодателей в квалифицированных кадрах. Актуальность исследования обусловлена изменяющимися со временем требованиями работодателей к выпускникам.

Для решения данной проблемы предлагается создать СППР, которая будет основана на технологиях Больших данных и обработки естественного языка. Программа содержит модули, позволяющие реализовывать функции сбора, хранения и семантического анализа текстов.

При помощи нотации Гейна–Сарсона была создана модель программы, соответствующая описанному бизнес-процессу (рис. 1).

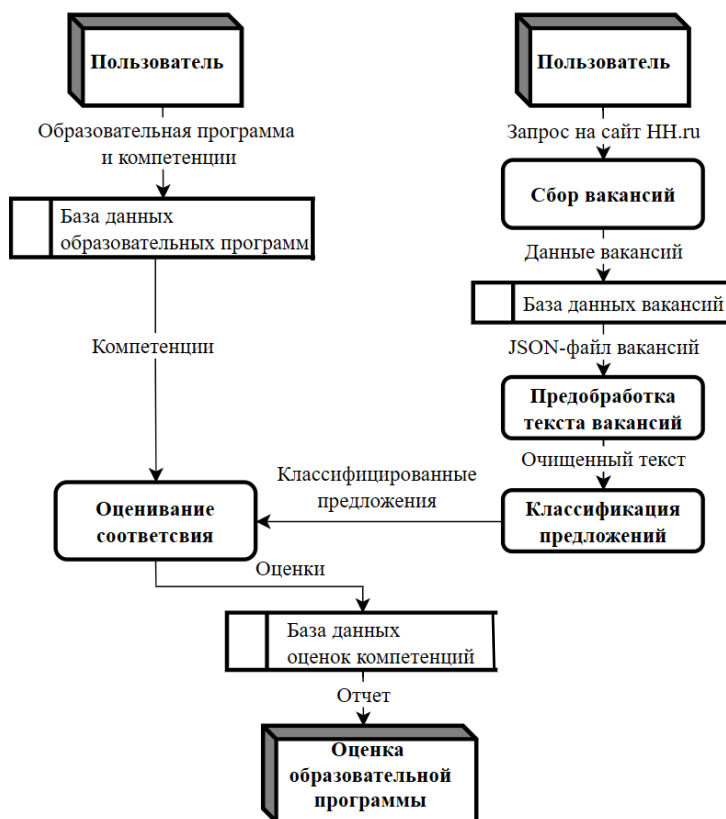


Рис. 1. DFD-диаграмма

Программа была реализована на языке Python с применением библиотек: tkinter; numpy; razdel; torch; transformers. Инструментом для сбора вакансий служил HeadHunter API. Собранные вакансии подвергались предобработке: удалялись HTML-теги, списки преобразовывались в предложения, удалялись пустые строки и множество пробелов.

Затем текст разделяется на предложения (токены) при помощи инструмента razdel [1]. Далее проводились классификация предложений и удаление предложений, которые по смыслу не относятся к компетенциям. После этого производилась оценка компетенций и требований рынка труда при помощи модели All-MiniLM-L12-v2, анализ которой производился в [2].

Описание вакансий на сайтах по поиску работы зачастую делится на пять категорий: о компании; требования; обязанности; личные качества; условия работы. Не нужной для анализа компетенций является информация «о компании» и «условия труда», так как они не несут смысловой нагрузки. Для извлечения признаков была использована модель DeepPavlov/rubert-base-cased-sentence [3].

Для решения прикладной задачи модель была дообучена на 580 предложениях, 300 из которых – это примеры описания компаний и условий труда. Оставшиеся 180 – предложения, относящиеся к требованиям, обязанностям и личным качествам. В таблице представлены оценки качества модели.

Оценка качества модели DeepPavlov

Параметр	Необученная модель	Дообученная модель
Точность (Accuracy)	0,5080	0,9173
Точность (Precision)	0,5240	0,8806
Полнота (Recall)	0,9342	0,9516
F-мера	0,6714	0,9147
Среднеквадратичная ошибка (MSE)	0,2592	0,0749
Средняя абсолютная ошибка (MAE)	0,5047	0,0950
Коэффициент детерминации (R^2)	0,0430	0,6991
Функция потерь	0,7119	0,2952

Заключение. В результате была представлена общая схема работы программы и разработана система поддержки принятия решений для оценивания соответствия образовательной программы требованиям рынка труда.

Дообученная нейросетевая модель показывает хорошие результаты в задаче классификации предложений резюме.

Разработанная СППР может использоваться не только для оценивания образовательной программы высшего образования, но может быть доработана для оценивания образовательных программ других уровней образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проект Natasha. Razdel – сегментация русскоязычного текста на токены и предложения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/516098/> свободный (дата обращения: 18.02.2025).
2. Викулин В.А. Применение нейросетевых языковых моделей для оценивания соответствия образовательной программы требованиям рынка труда // Матер. докл. «Системы автоматизации» (в образовании, науке и производстве): в 3 ч. – АС². – 2024. – Ч. 1. – С. 27–29.
3. Нейросетевая библиотека DeepPavlov/rubert-base-cased-sentence [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://huggingface.co/DeepPavlov/rubert-base-cased-sentence> свободный (дата обращения: 04.03.2025).

ПОДСЕКЦИЯ 5.2

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ

*Председатель – Исакова А.И., доцент каф. АСУ, к.т.н.;
зам. председателя – Григорьева М.В., доцент. каф. АСУ, к.т.н.*

УДК 681.518(075.8)

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ В 1С

М.С. Аришина, студентка каф АСУ

*Научный руководитель А.И. Исакова, доцент каф. АСУ, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, arishina2003@mail.ru*

Представлены бизнес-процессы по ведению учета реализации продукции и его автоматизация в деятельности ГК «ЛАМА». Особое внимание уделяется использованию методологии SADT для анализа и проектирования информационной системы, а также применению инструмента BPWin.

Ключевые слова: 1С Предприятие, SADT-модель, информационная система.

Объектом исследования выступает компания ГК «ЛАМА» – крупнейшая розничная сеть Сибири, обладающая собственным производством в виде пищекомбината «ЛАМА». Одним из ключевых аспектов производственной деятельности является контроль за движением и учетом материалов на складах, что оказывает значительное влияние на эффективность бизнес-процессов.

Автоматизация бизнес-процессов компании включает комплексное хранение и обработку информации, связанной с контрагентами, договорами, материалами, деталями и готовыми изделиями. Внедрение автоматизированной системы способствует значительному упрощению работы для складского персонала и бухгалтерии, позволяя оперативно отслеживать контрагентов, их договорные обязательства, а также вести учет продаж и поставок [1].

Для анализа и последующей автоматизации складских процессов применена методика SADT (Structured Analysis and Design Technique). Данный метод позволяет детально структурировать информационную систему (ИС), выявляя ее функциональные компоненты и их взаимосвязи. SADT-модель представлена набором диаграмм, текстовыми пояснениями и глоссарием, формирующими целостное представление

о работе системы [2]. Особую значимость в данной модели имеют диаграммы, которые в наглядной форме демонстрируют ключевые функции системы, а также ее интерфейсы, представленные в формате блоков и соединительных дуг.

На основе методологии SADT были разработаны функциональные модели уровней A-0 (рис. 1) и A0 (рис. 2), отражающие основные бизнес-процессы предприятия и их взаимодействие в рамках системы.

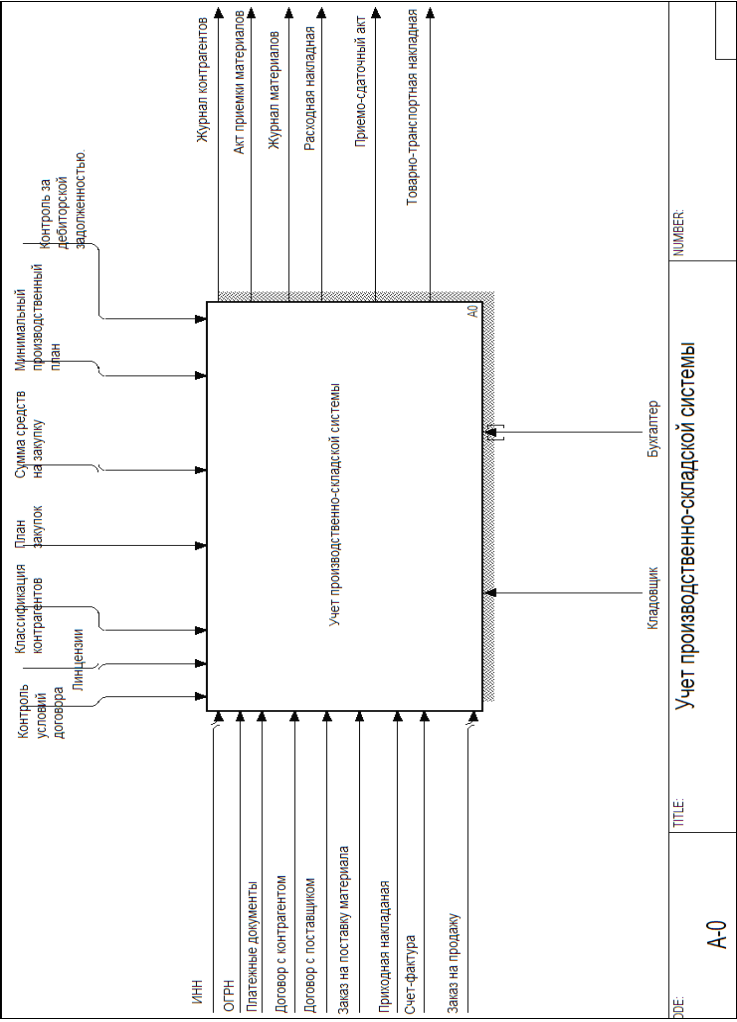


Рис. 1. SADT-модель, уровень A-0

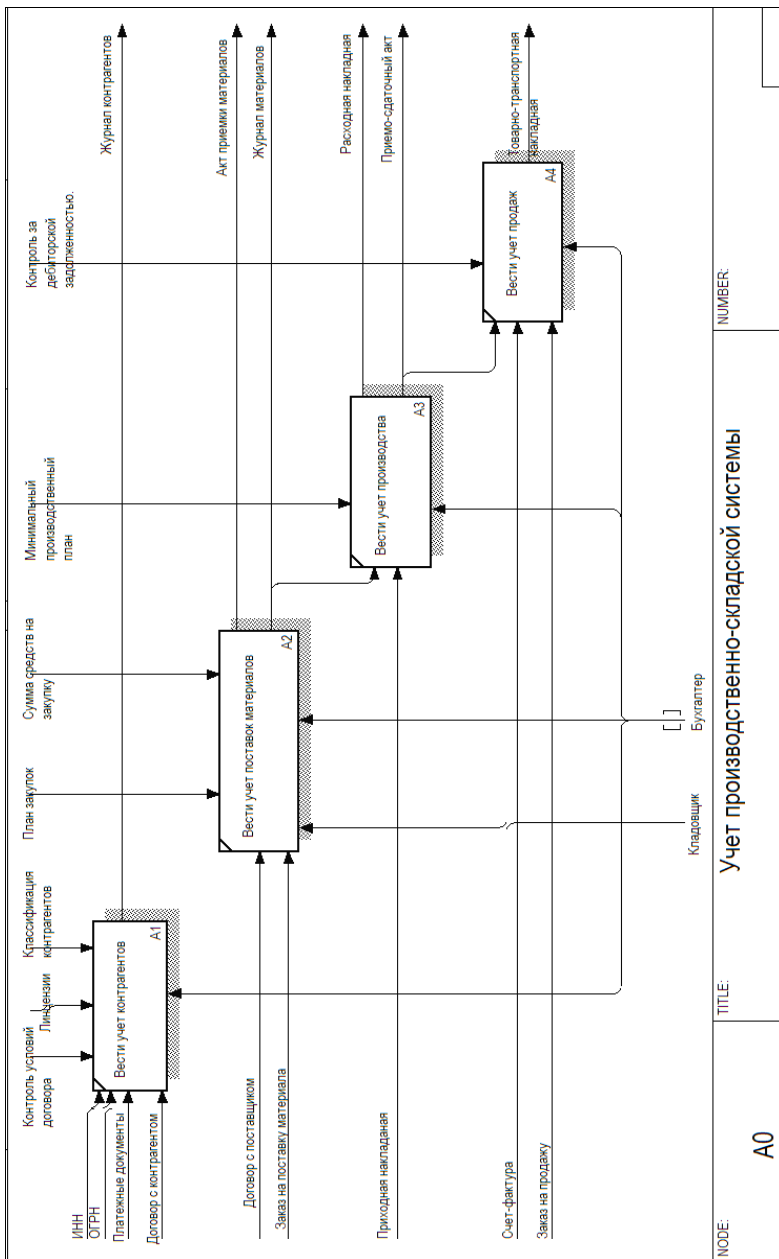


Рис. 2. SADT-модель, уровень A0

Для проектирования и моделирования ИС использовался инструмент BPWin, который позволяет детально документировать бизнес-процессы и визуализировать полученные данные. Применение BPWin позволяет формировать целостное представление о деятельности предприятия [3].

Входная информация: ИНН, ОГРН, платежный документ, договор с контрагентом, договор с поставщиком, заказ на поставку материала, приходная накладная, счет-фактура, заказ на продажу.

Выходная информация: журнал контрагентов, акт приемки материала, журнал материала, расходная накладная, приемосдаточный акт, товарно-транспортная накладная.

За ведение учета производственно-складской системы отвечают кладовщик и бухгалтер.

Анализ существующей ИС «Управление производственным предприятием» (УПП), используемой на предприятии, выявил ее функциональные ограничения. В целях повышения эффективности управления было решено использовать следующий инструмент: 1С Предприятие.

Таким образом, внедрение автоматизированной системы позволит оптимизировать управление ресурсами, повысить контроль за использованием обязательств, а также обеспечить точный учет материалов, деталей и готовой продукции. Система не только облегчит процесс формирования отчетов и анализа данных, но и позволит оперативно выявлять потенциальные проблемы, что приведет к повышению эффективности производственных процессов и общей конкурентоспособности компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотов С.Ю. Проектирование информационных систем: учеб. пособие. – Томск, 2016. – 117 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6478> (дата обращения: 05.03.2025).

2. Методология функционального моделирования SADT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.interface.ru/home.asp?artId=2806> (дата обращения: 05.03.2025).

3. Программа компьютерного моделирования BPWin (AllFusion Process Modeler) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bourabai.ru/cm/bpwin.htm> (дата обращения: 03.03.2025).

**РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО РЮКЗАКА
ДЛЯ БОЛЕЕ УДОБНОЙ, БЕЗОПАСНОЙ
И ОРГАНИЗОВАННОЙ ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ ТУСУРА**

*Д.А. Вычужанин, Е.Ф. Замерчук, Н.В. Котюков,
В.А. Курандин, Е.Е. Халтурин, Р.О. Хушкадамов, студенты*

Научный руководитель А.М. Исаков, ст. преп. каф. АСУ

*Проект ГПО АСУ-2410. Разработка инновационного рюкзака для
более удобной, безопасной и организованной жизни студентов ТУСУРа
г. Томск, каф. АСУ, aleksandr.m.isakov@tusur.ru*

Рассматриваются необходимые показатели рюкзака, выбирается платформа для разработки приложения, описываются функционал приложения и способ взаимодействия между приложением и рюкзаком. Описана примерная архитектура приложения.

Ключевые слова: инновационный рюкзак, датчики, мобильное приложение, RFID-метки, геолокация, Arduino, Qt, Bluetooth.

Инновационный рюкзак – интересный и современный проект, направленный на улучшение удобства и безопасности для учеников или студентов. С помощью датчиков, включенных в рюкзак, будет происходить взаимодействие с приложением на телефоне. Приложение будет предоставлять различные показатели рюкзака и связанные с ними данные, например, такие, как геолокация рюкзака, список находящихся в нем предметов (с помощью меток на учебниках и тетрадях), вес, заряд рюкзака и другие показатели. Связь между рюкзаком и приложением будет происходить по Bluetooth и встроенный в рюкзак модуль Arduino [1], обеспечивающий сбор и передачу данных с датчиков.

Для реализации программной компоненты данного решения была выбрана кроссплатформенная среда разработки Qt [2]. Данная платформа характеризуется широкими возможностями создания как графических пользовательских интерфейсов, так и логики взаимодействия с внешними устройствами. Qt предоставляет расширенный набор инструментов для работы с сетевыми протоколами, беспроводными технологиями (включая Bluetooth), базами данных и другими компонентами, что делает ее оптимальным выбором для подобных проектов. В рамках текущего проекта планируется разработка приложения для операционной системы Android, которое будет обеспечивать полный функционал управления и анализа данных, получаемых от рюкзака.

В ходе разработки будет создана архитектура приложения (рис. 1):

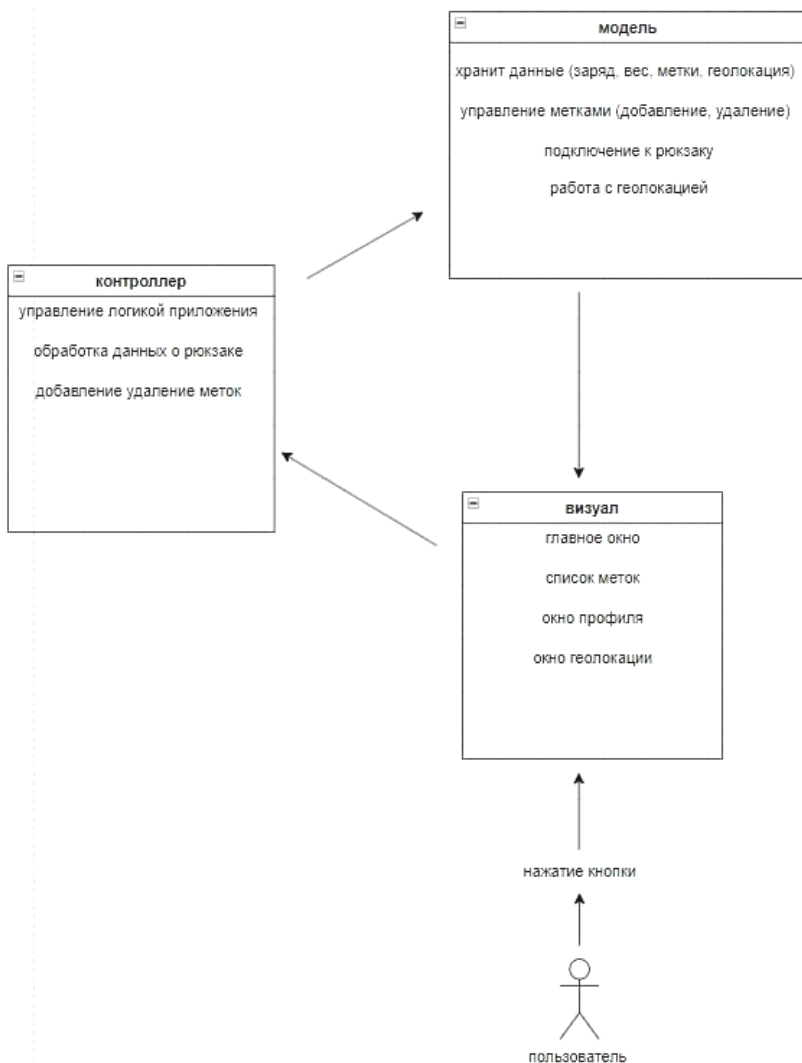


Рис. 1. Архитектура приложения

При первом запуске приложения появляется возможность зарегистрироваться (или кнопка для выполнения этого пункта позже), сменить язык (русский/английский) и добавить RFID-метки [3], затем будет главное меню, показатель заряда рюкзака и экран настроек, где пользователь может добавлять новые RFID-метки для вещей, устанавли-

ливать значение предельного веса, определять геолокацию, настраивать профиль, менять тему (светлая/темная) приложения и изменять другие дополнительные настройки.

Техническая реализация проекта включает использование Arduino для управления датчиками внутри рюкзака и передачи данных через Bluetooth. Датчики веса помогут контролировать нагрузку на спину пользователя и исключить возможные проблемы со здоровьем. RFID-чипы позволяют точно отслеживать наличие каждого предмета в рюкзаке, а GPS-модуль обеспечивает точное определение местоположения. Все собранные данные обрабатываются приложением, написанным на QT, и отображаются через удобный пользовательский интерфейс.

Предлагаемое приложение может помочь школьникам или студентам не терять и не забывать свои вещи, уменьшить нагрузку на спину за счет датчиков контроля веса, а также сохранить спокойствие родителей, которые могут не волноваться по поводу того, где находится их ребенок и всё ли он взял с собой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт Arduino [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.arduino.cc/index.php>, свободный (дата обращения: 06.03.2025).
2. Официальный сайт Qt [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.qt.io>, свободный (дата обращения: 06.03.2025).
3. Что такое RFID-метки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lcbit.ru/blog/rfid-metki-cto-eto-takoe-kak-rabotaet-vidy-i-tipy-identifikatsii/>, свободный (дата обращения: 06.03.2025).

УДК 004.42:374

МОДУЛЬ ТЕСТИРОВАНИЯ РЕАКЦИИ НА ДВИЖУЩИЙСЯ ОБЪЕКТ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ РАННЕГО ОЦЕНИВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ СПОРТСМЕНОВ

В.П. Ловчановский, студент каф. АСУ

*Научный руководитель А.А. Захарова, проф. каф. АСУ, д.т.н.
г. Томск, ТУСУР, lovchanovskii@gmail.com*

Рассказывается о реализованном модуле компьютерного тестирования методом РДО (реакция на движущийся объект), который входит в состав информационной системы раннего оценивания перспективности спортсменов.

Ключевые слова: перспективность спортсменов, информационная система, метод РДО, реакция на движущийся объект.

Данная работа является продолжением серии работ по разработке информационной системы раннего оценивания перспективности спортсменов, главной задачей которой является формирование единой оценки перспективности спортсмена (ребенка или подростка) на этапе поступления в спортивную организацию.

В предыдущих работах по данной теме были разработаны подход к оцениванию перспективности спортсменов [1], математическая модель для формирования единого интегрального показателя [2], а также концептуальная модель базы данных для соответствующей информационной системы [3].

Разрабатываемая ИС будет помощником для управляющего состава спортивных организаций на этапе принятия решений о приеме ребенка или подростка в эту организацию.

ИС на основе введенных и полученных в самой системе данных будет формировать единую оценку перспективности спортсмена. Сбор данных происходит посредством опроса или анкетирования, а также проведения тестов. На данный момент предполагается три теста, два из них на физическую подготовленность, и один тест методом РДО, показатель которого и относится к данным, получаемым в самой ИС.

Целью данной работы является разработка модуля проведения компьютерного тестирования РДО.

Метод РДО является одним из распространенных индикаторов по определению точности восприятия временных и пространственных характеристик, а также точности реакции на движущийся объект [4].

Тестирование заключается в многократном измерении времени запаздывания или опережения реакций на движущийся объект. Тестируемый должен подать сигнал в тот момент, когда движущийся объект достигает ранее обозначенной точки, а тестирующий должен зафиксировать время опережения или запаздывания реакции.

Из описания можно сделать вывод, что реализовать данный метод тестирования вручную, при помощи тестирующего человека, как при проведении тестов физической подготовленности, невозможно, так как необходимо моментально фиксировать время реакции тестируемого, поэтому было принято решение реализовать компьютерную версию метода РДО в виде отдельного модуля информационной системы.

Данный модуль был реализован и представляет собой отдельную страницу системы, на которой размещены руководство по проведению компьютерного тестирования и сам блок тестирования.

Блок тестирования представляет собой окружность с точкой, расположенной на ней, а также линию,двигающуюся по часовой стрелке подобно стрелке на часах, но с различной скоростью.

Блок тестирования представлен на рис. 1.

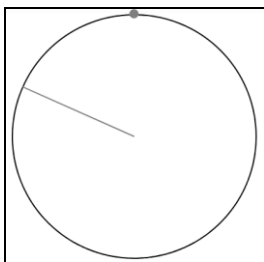


Рис. 1. Блок тестирования РДО

Задача тестируемого – нажать на клавишу «пробел» в момент, когда конец линии соприкоснется с точкой на окружности, система фиксирует момент нажатия и записывает время реакции тестируемого.

Если тестируемый нажал на «пробел» раньше чем линия соприкоснулась с точкой, то система запишет значение равное времени, за которое стрелка пройдет расстояние от точки нажатия клавиши до точки на окружности: если тестирующий нажмет «пробел» после того, как конец линии коснется точки на окружности, то система запишет значение, равное времени, за которое стрелка пройдет расстояние от точки на окружности до точки нажатия клавиши, данное значение будет записано со знаком минус и будет означать запаздывающую реакцию. Если момент нажатия совпадет с моментом соприкосновения конца линии с точкой на окружности, то система запишет значение, равное нулю, – это идеальный результат.

Всего производится 20 измерений, с помощью которых формируется итоговый показатель.

$$K = 1 / \sum_{i=1}^{20} |x_i|$$

где K – нормализованный показатель тестирования РДО, x_i – i -е измерение реакции.

Полученный показатель далее используется для получения итоговой оценки перспективности спортсмена.

Данный модуль реализован при помощи фреймворка Razor Pages на языках программирования C# и JavaScript и языка гипертекстовой разметки HTML.

Заключение. Результатом работы является модуль проведения компьютерного тестирования РДО, который будет входить в состав информационной системы раннего оценивания перспективности спортсменов. В качестве задачи для дальнейших работ была поставлена задача разработки модуля формирования итоговой оценки перспективности спортсмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ловчановский В.П. Информационная система раннего оценивания перспективности спортсменов. Формирование подхода // Наука и практика: проектная деятельность – от идеи до внедрения: матер. XII регион. науч.-практ. конф. – Томск: ТУСУР, 2023. – С. 68–71.
2. Ловчановский В.П. Информационная система раннего оценивания перспективности спортсменов. Математическая модель // Сб. избр. статей научной сессии ТУСУР, Томск, 15–17 мая 2024 г.: в 3 ч. – Томск: ТУСУР (заказчик), В-Спектр (ИП Бочкарева В.М., исполнитель), 2024. – Ч. 3. – С. 153–156.
3. Ловчановский В.П. Информационная система раннего оценивания перспективности спортсменов. Концептуальная модель базы данных // Наука и практика: проектная деятельность – от идеи до внедрения – 2024: матер. XIII регион. науч.-практ. конф., Томск, 2024. – Томск: ТУСУР, 2024. – С. 455–457
4. Николаев Г.М. Методики спортивного отбора на основе комплексной оценки перспективности юных спортсменов / Г.М. Николаев, С.Н. Федорова // Вестник Марийского гос. ун-та. – 2020. – Т. 14, № 3. – С. 306–311. DOI: 10.30914/2072-6783-2020-14-3-306-311.

УДК 004.421.4

БИОМЕТРИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ПОСЕЩАЕМОСТИ, УСПЕВАЕМОСТИ И УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ВУЗЕ

***С.С. Астрелина, А.М. Мелихов, Н.А. Гомзяков,
А.Н. Заика, Е.С. Петрова, студенты каф. АСУ***

*Научный руководитель А.М. Исаков, ст. преп. каф. АСУ
Проект ГПО АСУ-2402. Разработка мобильного приложения
для повышения успеваемости и посещаемости студентов ТУСУРа
г. Томск, ТУСУР, e-mail: kolya-gomzyakov@mail.ru*

Рассматриваются возможности и вызовы использования биометрических данных в образовательных приложениях, направленных на повышение успеваемости и безопасности студентов в учебных заведениях. Основное внимание уделяется анализу взаимосвязи между биометрией и безопасностью, а также соответствию норматив-

ной базе. Рассмотрены особенности работы с биометрическими данными иностранных студентов и определены критерии для использования камер, обеспечивающие прозрачность и защиту персональных данных.

Ключевые слова: биометрия, посещаемость, успеваемость.

В современном мире образовательные учреждения сталкиваются с рядом вызовов, среди которых ключевыми являются повышение успеваемости студентов и обеспечение их безопасности. Традиционные методы контроля посещаемости и оценки успеваемости часто оказываются недостаточно эффективными, что требует внедрения инновационных решений. Одним из таких решений является разработка приложения, использующего биометрические данные, получаемые с помощью камер.

В рамках данной статьи мы рассмотрим, как использование биометрических данных может быть связано с вопросами безопасности и как должно соответствовать требованиям нормативной базы. Также мы обсудим критерии использования камер, включая частоту и условия обработки данных, что обеспечивает прозрачность и доверие к данному подходу.

Целью данной работы является исследование возможностей и вызовов, связанных с использованием биометрических данных в приложении для повышения посещаемости и успеваемости и обеспечения безопасности студентов в учебных заведениях.

Основные задачи:

1. Исследовать, как использование биометрических данных может способствовать улучшению показателей безопасности в университетах, включая снижение числа краж и других инцидентов.

2. Оценить, каким образом приложение может соответствовать существующим нормативным требованиям и законодательству в области защиты персональных данных.

3. Разработать концепцию работы биометрических камер, включая частоту и периоды их активации для обработки данных о посещаемости аудиторий. Определить оптимальные временные интервалы для включения камер, например, перед началом и после окончания учебных занятий, а также установить протоколы обработки данных для различных типов аудиторий.

4. Обозначить потенциальные направления развития приложения и его долгосрочное влияние на образовательный процесс и безопасность.

Введение биометрических технологий в образовательные учреждения открывает новые горизонты для обеспечения безопасности

студентов и преподавателей. Использование биометрических данных, таких как распознавание лиц через камеры, позволяет значительно повысить уровень контроля и мониторинга на территории университета. Это, в свою очередь, способствует снижению числа краж и инцидентов, поскольку идентификация личности осуществляется быстро и точно.

Для реализации системы биометрического контроля посещаемости и успеваемости студентов используются современные технологии компьютерного зрения и машинного обучения. Процесс работы системы включает несколько этапов. На первом этапе камеры, установленные в аудиториях, фиксируют лица входящих студентов. Полученные изображения передаются в серверную часть, где происходит их обработка с применением алгоритмов распознавания лиц, таких как гистограмма ориентированных градиентов (HOG) или глубокие нейронные сети на основе сверточных архитектур (например, FaceNet, ArcFace) [1]. Далее полученные данные сверяются с базой зарегистрированных студентов. В случае успешного распознавания информация о посещаемости заносится в электронный журнал, связанный с личными кабинетами студентов и преподавателей. Если студент не идентифицирован, система может отправить уведомление администратору или предложить альтернативные методы аутентификации, например ввод индивидуального PIN-кода.

Важным аспектом является защита персональных данных: вся обработка осуществляется в соответствии с действующими нормативными актами, а сами изображения после идентификации преобразуются в математические векторы и не хранятся в исходном виде. Это позволяет минимизировать риски утечек информации. Кроме того, разработана система периодического удаления устаревших данных и механизмов шифрования при передаче информации [2]. Таким образом, использование биометрических методов повышает точность учета посещаемости, снижает административную нагрузку на преподавателей и создает условия для более эффективного контроля учебного процесса. На рис. 1 представлена блок-схема работы приложения.

Дополнительным вызовом является вероятность ошибок распознавания, особенно при изменении внешности студента (например, ношение маски или изменение прически). Для повышения точности работы системы рекомендуется использование многослойных нейронных сетей и адаптивных алгоритмов, обучаемых на данных, учитывающих такие факторы. В случае невозможности корректной идентификации студенту предлагается альтернативный метод авторизации, например ввод индивидуального PIN-кода.



Рис. 1. Блок-схема работы приложения

Дополнительно можно интегрировать гибридный подход, объединяющий несколько методов аутентификации, таких как голосовое распознавание или анализ поведенческих биометрических данных (например, характер набора текста или походка). Такой подход позволит минимизировать вероятность отказа в идентификации и повысит удобство использования системы. Еще одним вариантом является динамическое обновление биометрических шаблонов студента с учетом изменений во внешности, что обеспечит более стабильную работу алгоритмов в долгосрочной перспективе.

Важно также учитывать влияние внешних факторов, таких как освещенность, угол обзора камеры и качество съемки. Для решения этих проблем возможно использование высокочувствительных сенсоров и алгоритмов предобработки изображений, устраняющих шум и корректирующих цветовой баланс. В конечном итоге комплексный подход к биометрической идентификации позволит повысить точность и надежность системы, обеспечивая комфортное и безопасное использование технологий.

Таким образом, использование биометрических данных в образовательных учреждениях представляет собой инновационный подход к повышению посещаемости, успеваемости и безопасности студентов. Анализ показывает, что автоматизация контроля за посещаемостью может значительно снизить административную нагрузку на преподавателей, обеспечивая объективность учета. Однако для успешного внедрения необходимо учитывать нормативно-правовые аспекты, вопросы защиты данных и возможные ошибки идентификации. Применение современных алгоритмов машинного обучения, шифрование информации и соблюдение законодательных требований позволяют создать безопасную и эффективную систему, которая в перспективе может стать стандартом в образовательных учреждениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головки В.А. Перцептроны и нейронные сети глубокого доверия: обучение и применение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36813849> (дата обращения: 13.03.2025).
2. Захаров Е.Р. Комплекс обеспечения шифрования и хранения пользовательских данных. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45424579> (дата обращения: 13.03.2025).

АДМИНИСТРИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛЕ

А.В. Склярова, студентка каф. АСУ

Научный руководитель А.К. Лукьянов, доцент каф. АСУ, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, hactacyame@yandex.ru

Рассматривается проектирование модуля управления пользователями и ролями в системе автоматизированного ценообразования. Описаны ключевые аспекты архитектуры: механизмы аутентификации, авторизации, ролевого управления доступом и интеграции с базой данных.

Ключевые слова: веб-приложение, аутентификация, авторизация, ролевая модель, база данных, API, система ценообразования.

В современных условиях развития цифровых технологий и автоматизации бизнес-процессов значительное внимание уделяется системам ценообразования. Правильное ценообразование играет ключевую роль в экономической деятельности предприятий, определяя их конкурентоспособность, прибыльность и стратегическое развитие. В современных условиях бизнес сталкивается с динамичными рыночными изменениями, сложными моделями ценообразования и необходимостью оперативной адаптации к изменяющимся условиям.

Автоматизированные системы ценообразования позволяют не только фиксировать стоимость товаров и услуг, но и анализировать рыночные тенденции, прогнозировать изменения цен и адаптироваться к изменяющимся условиям [1]. Однако полноценное функционирование таких систем невозможно без четкой организации доступа к данным и эффективного управления пользователями.

Ключевым компонентом автоматизированной системы ценообразования является модуль управления пользователями и ролевой моделью. Этот модуль обеспечивает разграничение прав доступа и безопасность работы с данными, что критически важно для корректного функционирования всей системы.

Основная задача администратора системы заключается в управлении пользователями, назначении ролей и контроле их атрибутов. Входные данные представляют собой список сотрудников, каждому из которых могут быть назначены одна или несколько ролей. Администратор может создавать новых пользователей, изменять атрибуты сотрудника (имя, email, пароль), назначать или изменять роли и удалять пользователей из системы. На рис. 1 представлен user story этого процесса.

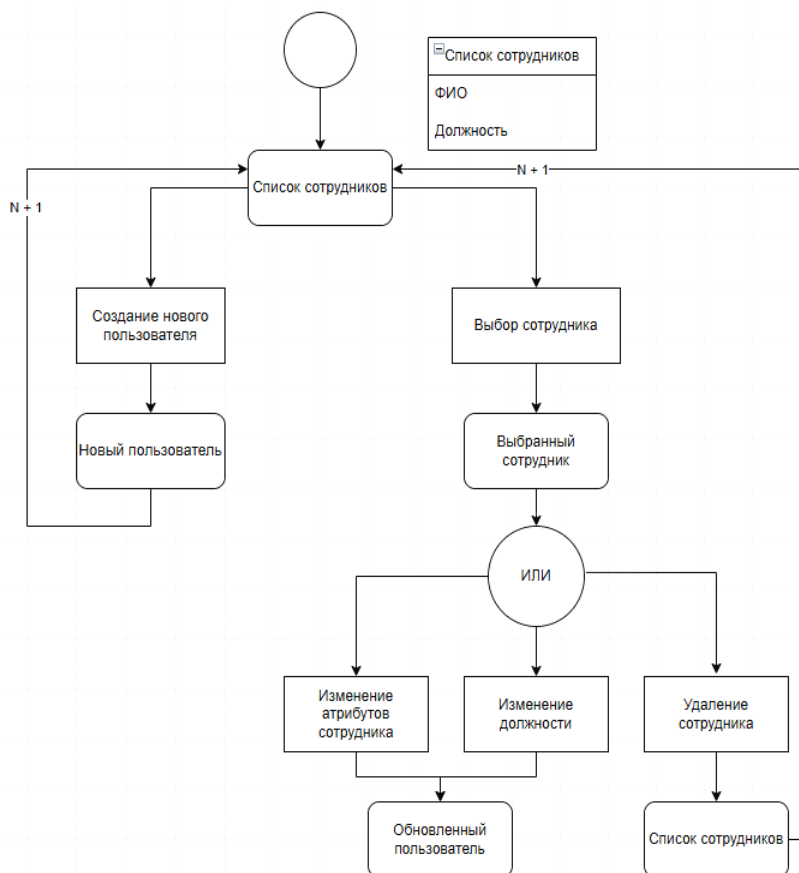


Рис. 1. Управление пользователями

Также была разработана диаграмма структуры данных (ER-диаграмма), представленная на рис. 2. Таблица «Роли» содержит список всех возможных ролей в системе, включая менеджера, который управляет товарами и вручную устанавливает цены; партнера, просматривающего товары и их цены; аналитика, анализирующего динамику цен и настраивающего модель ценообразования, а также начальника отдела ценообразования, утверждающего и редактирующего итоговые цены. Таблица «Роли_Пользователей» выступает в качестве связующей таблицы и позволяет одному пользователю иметь несколько ролей, а таблица «Пользователи» содержит информацию о зарегистрированных в системе пользователях.



Рис. 2. Диаграмма структуры данных для управления пользователями

В рамках данной работы выполнено проектирование системы управления пользователями для автоматизированной платформы ценообразования. Разработанная архитектура предусматривает использование ролевой модели для взаимодействия пользователей с системой. Разделение ролей обеспечивает безопасность данных и удобство работы с системой.

Автоматизация процессов ценообразования является важным направлением цифровизации бизнеса. Внедрение подобных решений позволяет предприятиям гибко реагировать на изменения рынка, повышать конкурентоспособность и снижать влияние человеческого фактора на принятие решений. В дальнейшем планируется реализация системы и её тестирование на реальных данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасименко В.В. Ценообразование: учеб пособие. – М.: ИНФА-М, 2005. – Сер.: Учебники экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. – 430 с.

ПОДСЕКЦИЯ 5.3

РЕАЛИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ В ФИНАНСОВОЙ И ИНВЕСТИЦИОННОЙ СФЕРАХ

*Председатель – Васильковская Н.Б., доцент
каф. экономики, к.э.н.;
зам. председателя – Цибульникова В.Ю., доцент,
зав. каф. экономики, к.э.н.*

УДК 336.63

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В СФЕРЕ ТОРГОВЛИ АВТОЗАПЧАСТЯМИ

*П.А. Адаменко, аспирант каф. экономики
Научный руководитель В.Ю. Цибульникова,
зав. каф. экономики, к.э.н., доцент
г. Томск, ТУСУР, adamenko.car@gmail.com*

Выполнен анализ реализации современных экономических подходов в сфере торговли автозапчастями с использованием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения. Научная новизна заключается в комплексном рассмотрении применения ИИ и МО для оптимизации логистики, управления запасами и персонализации услуг. Результатом исследования являются выявленные преимущества внедрения данных технологий, включая повышение эффективности бизнеса и снижение затрат, а также практические рекомендации по их интеграции. Полученные данные могут быть использованы для разработки стратегий цифровой трансформации в торговой отрасли.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, автозапчасти, современные экономические подходы, инновации, устойчивое развитие.

В эпоху цифровой трансформации внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) становится ключевым фактором успешного развития различных отраслей экономики. Одной из таких сфер является торговля автозапчастями, которая сталкивается с рядом сложных задач, таких как оптимизация цепочек

поставок, управление запасами, повышение качества обслуживания клиентов и разработка инновационных продуктов. Современные экономические подходы, основанные на использовании ИИ и МО, позволяют компаниям не только решать эти задачи, но и создавать новые бизнес-модели, устойчивые к изменениям на рынке.

Цель данной статьи – исследовать, как технологии искусственного интеллекта и машинного обучения трансформируют сферу торговли автозапчастями, и оценить их влияние на реализацию современных экономических подходов.

Современная экономика характеризуется переходом от традиционных моделей управления к цифровым, где технологии играют ключевую роль. Автоматизация процессов с использованием ИИ и МО позволяет компаниям повысить эффективность операций, снизить затраты и минимизировать человеческие ошибки. Эти преимущества особенно важны для сферы торговли автозапчастями, где точность и скорость работы напрямую влияют на конкурентоспособность компании.

Одним из ключевых аспектов современных экономических подходов является использование данных как стратегического ресурса [1]. Технологии ИИ и МО позволяют анализировать большие объемы данных, получаемых из различных источников, таких как системы управления складскими запасами, датчики автомобилей и платформы электронной коммерции. Это помогает компаниям принимать более обоснованные решения и прогнозировать будущие тренды.

Логистика и управление запасами являются одними из наиболее сложных аспектов работы в сфере торговли автозапчастями [2]. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать данные о спросе, сезонности и поведении клиентов, чтобы предсказать, какие запчасти будут востребованы в ближайшее время. Такой подход позволяет:

- 1) сократить затраты на хранение избыточных запасов;
- 2) уменьшить время доставки товаров до клиентов;
- 3) минимизировать риск возникновения дефицита популярных запчастей.

Например, компании, использующие ИИ для анализа данных, могут автоматически корректировать заказы у поставщиков, исходя из текущего спроса и прогнозов на будущее.

Технологии ИИ также позволяют создавать персонализированные предложения для клиентов [3]. На основе анализа истории покупок, технических характеристик автомобиля и предпочтений пользователя система может рекомендовать конкретные запчасти или услу-

ги, которые могут понадобиться владельцу. Такой подход увеличивает лояльность клиентов и повышает средний чек.

Кроме того, использование чат-ботов на базе ИИ позволяет компаниям предоставлять клиентам быструю и качественную поддержку, отвечая на вопросы о совместимости запчастей, условиях доставки и гарантиях.

Инновационные технологии ИИ и МО открывают новые возможности для разработки продуктов в сфере производства и торговли автозапчастями:

1) прогностическое обслуживание – анализ данных с датчиков автомобилей позволяет прогнозировать возможные поломки и автоматически заказывать необходимые запчасти. Это не только улучшает пользовательский опыт, но и создает дополнительные источники дохода для компаний;

2) умные запчасти – интеграция ИИ в производство автозапчастей позволяет создавать «умные» компоненты, которые могут самостоятельно диагностировать проблемы и передавать данные о состоянии автомобиля в реальном времени.

Внедрение технологий ИИ и МО также позволяет компаниям значительно повысить свою операционную эффективность. По данным McKinsey, компании, активно использующие эти технологии, могут сократить затраты на 10–15% и увеличить выручку на 5–10%. Это достигается за счет автоматизации рутинных процессов, оптимизации цепочек поставок и улучшения качества обслуживания клиентов.

Несмотря на опасения, что автоматизация приведет к массовым увольнениям, исследования показывают, что внедрение ИИ создает и новые рабочие места в таких областях, как разработка программного обеспечения, анализ данных и управление проектами. Это способствует развитию человеческого капитала и повышению уровня квалификации сотрудников.

Использование ИИ и МО также способствует устойчивому развитию отраслей, особенно производственных. Например, оптимизация логистики помогает сократить выбросы углекислого газа за счет уменьшения количества ненужных перевозок. Кроме того, прогнозирование спроса позволяет минимизировать количество неиспользуемых запчастей, что снижает объем промышленных отходов.

Таким образом, применение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения в сфере торговли автозапчастями открывает новые горизонты для развития отрасли. Эти технологии позволяют компаниям оптимизировать процессы, повышать качество обслуживания клиентов и разрабатывать инновационные продукты, соответствующие потребностям рынка.

Однако успешное внедрение ИИ и МО требует значительных инвестиций, а также подготовки специалистов, способных работать с этими технологиями. Компании, которые смогут эффективно интегрировать ИИ и МО в свою деятельность, получат значительное конкурентное преимущество и смогут успешно развиваться в условиях быстро меняющегося мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегическое управление и планирование в современных организациях: ключевые аспекты и методы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-upravlenie-i-planirovanie-v-sovremennyh-organizatsiyah-klyuchevye-aspekty-i-metody>, (дата обращения: 02.03.2025).
2. Управление запасами в логистике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lsconsulting.ru/upravlenie-zapasami-v-logistike>, (дата обращения: 02.03.2025).
3. Искусственный интеллект в сфере обслуживания: как нейросети улучшают клиентский опыт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://admin24.ru/blog/ai-v-sfere-obsluzhivaniya>, (дата обращения: 02.03.2025).

УДК 378.4

РОЛЬ НОВОЙ МОДЕЛИ ОБРАЗОВАНИЯ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В РОССИИ

Т.П. Алферова, студентка каф. экономики

Научный руководитель Н.Б. Васильковская, доцент каф. экономики, к.э.н.

г. Томск, ТУСУР, alferovatp1@gmail.com,

natalia.b.vasilkovskaia@tusur.ru

Проведен укрупненный исторический обзор этапов развития системы высшего профессионального образования, обобщены факторы, проблемы и черты преобразований в контексте социально-экономического развития страны, выделена роль новой модели высшего образования в истории и для современной экономики России.

Ключевые слова: высшее образование, образовательная модель, реформирование, социально-экономическое развитие.

Каждый этап развития российской системы высшего профессионального образования (СВПО) характеризуется конкретными факторами и проблемами, обуславливающими необходимость осуществления преобразований, а также результатами этих реформ. Рассмотрим основные из них в контексте социально-экономического развития.

Укрупненно можно выделить следующие этапы в истории высшей школы: высшее образование (ВО) в XVIII в. и начале XX в.; со-

ветский период; современный период, который можно разделить минимум на три – с 1991 по 2003 г., с 2003 по 2023 г., с 2023 г. по наши дни и далее (таблица) [1–3].

Ключевые этапы развития ВО¹

Период	Особенности периода	Черты развития, проблемы
XVIII в. – начало XX в.	Реформы Петра I, Екатерины II и др. – промышленный переворот	Попытки создания единой системы образования, органов управления, увеличение количества вузов, сословность образования, консервативность и либерализм, социальные реформы
1922–1991 гг.	НЭП, индустриализация – коллективизация – война – реформы А.Н. Косыгина	Пролетаризация – отраслевые институты – военное обучение – марксистско-ленинская идеология
1991–2003 гг.	Переход к рыночной экономике	Актуализация содержания образования, инновационные процессы, формирование развитого и активного общества
2003–2023 гг.	Развитие рыночной экономики	«Болонская система», федеральные единые программы, наукоемкие и цифровые технологии, коммерциализация
с 2023 г.	«Новое высшее образование», смена приоритетов, поколений	Практико-ориентированное обучение, адаптивность, вариативность, сотрудничество с работодателями

¹ Составлена автором на основе источников [1–3].

Безусловно, в существующей сейчас СВПО уже решен ряд весо-
мых проблем – система управления ВО перестала быть громоздкой и
сложно управляемой, существует единая государственная образова-
тельная политика [1]. А «новое высшее образование», по проекту,
должно стать еще более доступным в части понятийного аппарата
(высшее образование, специализированное высшее образование и
др.), единообразным в социогуманитарной и фундаментальной частях,
гибким в профессиональной части [3].

С давних времен историки отмечают парный характер происхо-
дящих преобразований – они все имеют экономическую и социальную
составляющую [2]. Согласно идеям Э.Д. Днепров, «новую систему
нельзя построить на основе старой; система образования – главный
фактор формирования и развития человеческого капитала; только си-
стема образования может обеспечить изменение ментальности чело-
века и социума в целом; образование должно не «подтягиваться за
требованиями экономики», а опережать ее развитие» [4]. В частности,
новая модель образования будет ориентирована и на собственные

экономические потребности, и на «формирование творческой, думающей, патристически настроенной личности» [3].

Процесс реформирования современной СВПО продолжается более 20 лет. Если обобщить, он нацелен на решение проблем доступности, качества, финансирования, ресурсного обеспечения высшей школы, повышения квалификации выпускников и мобильности студентов, адаптации образовательного процесса [4]. Существует две модели реформирования отечественного ВО (рис. 1) [4].

Сохранение советской модели с существенным ее преобразованием	Европейская модель высшего образования
КРИТЕРИИ	
Качество образования: фундаментальность, сильные традиции технического образования. Финансирование: преобладает бюджетное. Доступность: конкурс. Управление: преобладает централизованное.	Качество образования: практикоориентированность, компетентностный подход. Финансирование: преобладает внебюджетное. Доступность: конкурс. Управление: преобладает автономное.

Рис. 1. Сравнение моделей

В последние годы приоритетной для экономики была европейская модель, однако с 2023 г. началась апробация новой суверенной модели, оптимально сочетающей традиционные подходы с элементами европейской модели. Одна из целей образования, заключающаяся в обеспечении конкурентоспособности на международном рынке труда, теперь меняет ракурс на повышение эффективности решения экономических задач внутри страны. По прогнозам, благодаря более четкому и профильному разделению типов образования, специальностей, изменению сроков обучения, после выпуска из университетов Россия будет иметь более квалифицированных, гибких специалистов, полностью готовых к профессиональной деятельности, в том числе педагогической и научной [3].

Согласно исследованию Всероссийского центра изучения общественного мнения 2024 г., большинство молодых людей подтверждают, что главным для них по-прежнему остается получение качественных профильных знаний. Кроме этого, ВО воспринимается как социальный лифт и инвестиции в человеческий капитал [5].

Так, все эти факторы свидетельствуют о том, что для долгосрочного укрепления российской экономики высшей школе необходимо развиваться комплексно, ориентируясь на актуальные экономические потребности страны и сотрудничая с работодателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Погорелов С.С. Эволюция высшего образования в России в XX – начале XXI в. в контексте экономического развития / С.С. Погорелов, Л.К. Окунеев, А.А. Ушаков // Современные наукоемкие технологии. – 2024. – № 3. – С. 162–166.
2. Богуславский М.В. Реформы российского образования XIX–XX вв. как глобальный проект [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека КиберЛенинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reformy-rossiyskogo-obrazovaniya-xix-xx-vv-kak-globalnyy-proekt> (дата обращения: 06.03.2025).
3. Фальков В.Н. Новое высшее образование: каким оно будет [Электронный ресурс]: сайт Минобрнауки РФ. – URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/95016/> (дата обращения: 05.03.2025).
4. Ширинкина Е.В. Современная парадигма реформирования высшего образования [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека КиберЛенинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-paradigma-reformirovaniya-vysshego-obrazovaniya> (дата обращения: 06.03.2025).
5. Высшее образование в России: мониторинг [Электронный ресурс]: сайт Всероссийского центра изучения общественного мнения. – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/vysshee-obrazovanie-v-rossii-monitoring> (дата обращения: 07.03.2025).

УДК 339.923

АСЕАН В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ПОЛИТИЧЕСКИХ ТРАНСФОРМАЦИЙ: ПОСЛЕДСТВИЯ САНКЦИЙ ДЛЯ ОТНОШЕНИЙ С РОССИЕЙ

С.Ф. Альшоубаш, аспирант каф. экономики.

*Научный руководитель В.Ю. Цибульников, зав. каф. экономики,
к.э.н., доцент*

г. Томск, ТУСУР, sarashobash13@gmail.com

В условиях глобальных трансформаций экономические санкции стали важным инструментом перераспределения геополитических балансов. Санкции против России, введенные с 2014 г. и ужесточившиеся после украинского кризиса 2022 г., изменили международные отношения, особенно в регионах, таких как АСЕАН, которые стремятся поддерживать равновесие между центрами силы. Исследование анализирует последствия этих санкций для отношений России и АСЕАН.

Ключевые слова: АСЕАН, санкции, международные отношения, международные союзы, политика.

В условиях перехода к рыночной экономике и усиления внешнеполитической активности Россия стремилась укрепить связи с региональными державами, включая страны АСЕАН, в рамках своей стра-

тегии расширения политического и экономического влияния в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

В 1996 г. Россия получила статус диалогового партнера АСЕАН, что заложило основу для будущего взаимодействия в таких сферах, как торговля, безопасность, образование и экология.

В первое десятилетие XXI в. Россия предприняла шаги для усиления своего присутствия в Юго-Восточной Азии, подписав экономические и военные соглашения, сосредоточив внимание на экспорте оружия и технологий в такие страны, как Вьетнам, Индонезия и Малайзия, а также стремясь диверсифицировать свои партнерские отношения для расширения влияния.

Во втором десятилетии XXI в. Россия активизировала участие в региональных делах, присоединившись к многосторонним саммитам, таким как Восточноазиатский саммит (EAS) и Региональный форум АСЕАН (ARF). Это позволило Москве занять значимую роль в обсуждении ключевых вопросов региональной безопасности, включая борьбу с терроризмом и организованной преступностью.

В 2018 г. Россия повысила уровень своих отношений с АСЕАН до стратегического партнерства, что открыло новые возможности для расширения сотрудничества в таких сферах, как безопасность, энергетика, экономика и образование. Этот шаг стал частью более широкой стратегии Москвы по укреплению связей в Азиатско-Тихоокеанском регионе, особенно на фоне обострения напряженности с Западом после украинского кризиса 2014 г. В этом контексте стороны активно взаимодействовали на международных площадках, включая Региональный форум АСЕАН (ARF) и Восточноазиатский саммит (EAS), где обсуждались вопросы региональной безопасности, борьбы с терроризмом и изменения климата.

В энергетическом секторе Россия реализует масштабные проекты в Юго-Восточной Азии, особенно в сфере природного газа и ядерных технологий, где она играет ключевую роль в обеспечении энергетической безопасности региона.

Что касается торговли, несмотря на то, что объем товарооборота между Россией и странами АСЕАН остается сравнительно небольшим по сравнению с такими партнерами, как Китай и США, подписание соглашений с Евразийским экономическим союзом (ЕАЭС) способствовало активизации торгового взаимодействия. В последние годы наблюдается растущий интерес к расширению инвестиционного сотрудничества и развитию новых направлений экономического партнерства.

В то же время западные санкции против России, введенные после украинского кризиса, создали значительные вызовы для ее отношений с АСЕАН. Однако, несмотря на внешнее давление, Москве удалось сохранить стратегические связи с рядом стран Юго-Восточной Азии, которые придерживаются политики независимости в своей внешней политике.

В условиях санкций государства АСЕАН были вынуждены пересмотреть свои отношения с Россией, при этом некоторые из них усилили сотрудничество в отдельных областях, таких как энергетика и безопасность, чтобы минимизировать воздействие санкций на свои экономики и безопасность. Сингапур, несмотря на поддержку санкций, подчеркнул важность мирного разрешения украинского кризиса, в то время как Индонезия и Малайзия выбрали более сдержанную политику, избегая полного примыкания к одной из сторон конфликта.

Что касается присутствия России в региональных организациях, то Москва сохраняла свою позицию в рамках форума «АСЕАН–Россия» и на Восточноазиатском саммите, где государства АСЕАН продолжали придерживаться сбалансированных позиций, поддерживающих диалог и сотрудничество между всеми сторонами.

Военные отношения между Россией и странами АСЕАН также пострадали от санкций, но сотрудничество в этой сфере не прекратилось. Страны, такие как Вьетнам, Мьянма и Лаос, продолжили поддерживать военные соглашения с Москвой, получая от нее современные системы вооружений, такие как истребители и комплексы противовоздушной обороны. Кроме того, продолжилось сотрудничество в области безопасности, особенно в борьбе с терроризмом и совместными угрозами безопасности, что включало проведение совместных военных учений между Россией и странами АСЕАН.

Странам АСЕАН нужно усилить политическую координацию внутри блока для сбалансированных отношений с Россией и Западом, сосредоточив внимание на сферах, не затронутых санкциями, таких как энергетика и военные технологии, что обеспечит долгосрочную экономическую стабильность региона. Важно также продолжить углубление сотрудничества в области региональной безопасности, особенно в вопросах борьбы с терроризмом и обмена военным и оборонным опытом, с целью укрепления региональной стабильности в условиях быстро меняющихся геополитических реалий.

Наконец, страны АСЕАН должны внимательно следить за развитием санкционной политики в отношении России и оценивать ее долгосрочные последствия, чтобы адаптировать свои внешние и экономические стратегии к глобальным политическим и экономическим изменениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мосяков Д.В. АСЕАН–Россия: «Момент истины» в двусторонних отношениях // Юго-Восточная Азия: актуальные проблемы развития. – 2022. – № 3 (3(56)). – С. 30–39.
2. Korolev A.S. Russia-ASEAN Relations – Strategic Partnership or Strategic Illusion? // Russia in Global Affairs. – 2024. – № 22 (3). – P. 159–178.
3. Колдунова Е.В. Дилеммы и противоречия трансрегиональных отношений АСЕАН с ЕС, США и Россией // Актуальные проблемы Европы. – 2020. – № 1. – С. 136–154.
4. Шкваря Л.В. Мьянма в мировой и региональной экономике и сотрудничество с Россией в условиях санкций / Л.В. Шкваря, Е.Д. Фролова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 11. – С. 135.
5. Kanaev E. Reenergizing the Russia-ASEAN Relationship: the Eurasian Opportunity / E. Kanaev, A. Korolev // Asian Politics & Policy. – 2018. – № 10 (4). – P. 732–751.

УДК 332

О ВАЖНОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ КОТ-Д'ИВУАРА

Д.Д. Бомиссо, аспирант каф. экономики

*Научный руководитель В.Ю. Цибульникова, зав. каф. экономики
г. Томск, ТУСУР, bomiss92@gmail.com*

Исследуются концепция устойчивого развития и особенности управления устойчивым развитием в Кот-д'Ивуаре в экологической сфере.

Ключевые слова: устойчивое развитие, управление, биоразнообразие, экологический сектор, окружающая среда, Кот-д'Ивуар.

Устойчивое развитие можно определить как развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени без ущерба для способности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Таким образом, учет долгосрочной перспективы в качестве основного стремления к устойчивому развитию основывается на трех измерениях: экономическом, социальном и экологическом. Устойчивое развитие следует понимать как способ развития, который должен обеспечивать «баланс» между экономическими, экологическими и социальными аспектами. Однако вместо баланса между этими измерениями отмечаются существенные недостатки в реализации политики устойчивого развития, в частности, в области охраны окружающей среды [1].

Экологическая основа устойчивого развития относится к сохранению ресурсов, например, путем продвижения возобновляемых источников энергии, а не ископаемого топлива, защите экосистем, ограничению углеродного следа, защите разнообразия или управлению отходами и их восстановлению. Однако очевидно, что экологическая ситуация в Африке и особенно в Кот-д'Ивуаре только ухудшается, что можно объяснить рядом стихийных бедствий, сезонными потрясениями и, прежде всего, многочисленными жертвами и колоссальными экономическими потерями, несмотря на взятые на себя обязательства в области устойчивого развития. Это приводит нас к анализу управления устойчивым развитием в вопросах охраны окружающей среды в Кот-д'Ивуаре.

Биоразнообразие Кот-д'Ивуара обладает значительным богатством: более 16 034 видов растений и животных, в том числе 712 видов птиц и 163 вида млекопитающих, почти 90 видов, эндемичных для Кот-д'Ивуара. Большая часть флористического наследия находится в национальных парках. В национальном парке Таи зарегистрировано более 1 300 видов растений, 54% из которых относятся исключительно к лесной флоре Западной Африки. Из них 138 видов, в том числе *Kantou guereensis* (священное дерево Гере), являются эндемиками.

Лесной массив Таи отличается чрезвычайным флористическим богатством, насчитывая среди прочего 80 видов растений, известных как «Sassandriens». Разнообразие экосистем, видов растений, видов диких животных и генов (насчитывается 16 034 вида), наличие пахотных земель, обилие дождевой и поверхностной воды делает Кот-д'Ивуар экологическим «замком» Западной Африки.

Тем не менее окружающая среда в Кот-д'Ивуаре остается уязвимой с последствиями на различных уровнях. Страна страдает от проблем, связанных с растущей эксплуатацией ее природных ресурсов, резким сокращением лесного покрова, что приводит к утрате биоразнообразия, загрязнению воздуха, воды и почвы и ставит под угрозу некоторые виды и охраняемые территории. Ивуарийское сельское хозяйство страдает от ухудшения состояния окружающей среды в результате расчистки сельскохозяйственных земель, а также развития лесной промышленности. Леса Кот-д'Ивуара являются особенно уязвимым активом. Кот-д'Ивуар потерял более 70% площади своего лесного покрова в период с 1960 по 2015 г., с 12 млн га в 1960 г. до 3,4 млн га в 2015 г., т.е. уровень остаточного лесного покрова в 11%, что привело к повышению уязвимости почв, к изменению климата и снижению способности экосистем поглощать выбросы парниковых газов [2].

Исследователи отмечают нарушение сегментации сезонов, что приводит к стихийным бедствиям, включая наводнения, длительные засухи, нашествие и распространение вредителей, особенно мух, а также нерегулярность режима осадков. Эти эффекты в сочетании с плохим контролем воды негативно сказываются на технических маршрутах и, следовательно, на уровне производства сельскохозяйственных культур. Таким образом, в связи с проблемой изменения климата представляется необходимым принять новые методы производства, включая сохранение природных ресурсов и восстановление лесного покрова, чтобы значительно повысить урожайность с целью успеха реального агроэкологического перехода по примеру азиатских стран и Бразилии [3].

Рациональное природопользование и содействие устойчивому развитию в Кот-д'Ивуаре носят межсекторальный характер. Институциональная структура управления представляет собой систему государственных, полугосударственных и частных структур, организаций гражданского общества, агентств и организаций по сотрудничеству, а также местных органов власти, которые тяготеют к Министерству, отвечающему за окружающую среду и устойчивое развитие, руководителю, реализации и мониторингу национальной политики в области охраны окружающей среды и содействия устойчивому развитию. Анализ институциональной, законодательной и нормативной базы показывает, что ее эволюция началась в 80-е гг. после Стокгольмской конференции по окружающей человека среде 1972 г. и создания в 1973 г. Национальной комиссии по окружающей среде при Министерстве военно-морского флота. Это осознание будет способствовать созданию семнадцати (17) министерств, отвечающих за окружающую среду, в том числе восьми (8) министерств, занимающихся окружающей средой и устойчивым развитием. Эта институциональная нестабильность подрывает эффективность предпринимаемых действий.

Другая проблема, влияющая на государственное управление, заключается в том, что социальные и экономические субъекты принимают модели поведения, которые сильно ухудшают окружающую среду (воздух, почву, воду, биоразнообразие, экосистемы, среду обитания и т.д.) посредством: развития экономической деятельности; расширения городской структуры; последствий миграции; изменения климата и стихийных бедствий [4].

С учетом вышеизложенного основные задачи развития экологического сектора касаются укрепления управления сектором окружающей среды и устойчивого развития, учета вопросов устойчивого развития в политике, планах и программах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fikri Y. Développement durable: Revue théorique. International / Y. Fikri, M. Rhalma // Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics. – 2023. – Vol. 4(5-1). – P. 124–141 [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8378223>. (дата обращения: 10.03.2024).
2. Politique Nationale de developpement et de developpement durable 2018 // Ministère de l'environnement et du developpement Durable. – P. 123–175 [Электронный ресурс]. – URL: <https://environnement.gouv.ci/wp-content/uploads/2022/08/Politique-Nationale-de-lEnvironnement-et-du-Developpement-Durable-2018.pdf> (дата обращения: 10.03.2024).
3. Politique Nationale de Developpement: PND 2021–2025 // Ministère du plan et du Développement. – P. 123–175 [Электронный ресурс]. – URL: <https://environnement.gouv.ci/wp-content/uploads/2022/08/Politique-Nationale-de-lEnvironnement-et-du-Developpement-Durable-2018.pdf> (дата обращения: 10.03.2024).
4. Politique Nationale de developpement et de developpement durable 2018 // Ministère de l'environnement et du developpement Durable. – P. 100–125 [Электронный ресурс]. – URL: <https://environnement.gouv.ci/wp-content/uploads/2022/08/Politique-Nationale-de-lEnvironnement-et-du-Developpement-Durable-2018.pdf> (дата обращения: 10.03.2024).

УДК 338.5

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ

Н.А. Федорова, магистрант каф. экономики

Научный руководитель Н.Б. Васильковская,

доцент каф. экономики, к.э.н.

г. Томск, ТУСУР, xx222fna@study.tusur.ru

Сделана попытка оценки эффективности закупочной деятельности компании.

Ключевые слова: закупочная деятельность, оценка, эффективность, контрактная система, отклонения стоимости контракта.

Существует несколько подходов к оценке эффективности закупочной деятельности. Наиболее полным и достоверным выглядит процессный подход, при котором акцент ставится на процессы организации закупочной деятельности, для каждого процесса определяются и фиксируются элементы управления закупочной деятельностью согласно ИСО 9001:2015. Это результативный подход, поскольку создается полномасштабная система управления, но разработка такой системы требует много ресурсов и высокой вовлеченности персонала.

В текущем режиме для оценки эффективности закупочной деятельности применяется ограниченный набор параметров. Под эффективностью в данном случае мы понимаем степень достижения цели при заданных (или минимально достижимых) значениях затрат. В соответствии с таким определением, к наиболее важным параметрам относят экономию средств при проведении закупок; отсутствие отклонений от установленных сроков; выполнение плана закупок; конкурентность закупок; соблюдение законодательства и др. Ниже приведены результаты попытки оценки эффективности нефтегазовой компании с условным названием ООО «РНТ». Исходные данные взяты из публикуемой отчетности компании.

Показатель экономии средств является одним из наиболее существенных. Он оценивался показателем отклонения от бюджета закупок по каждому способу закупки, и в 2023 г. наблюдалась экономия бюджета (рис. 1).

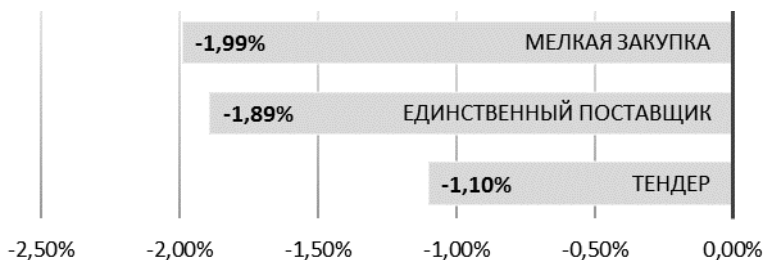


Рис. 1. Отклонение от бюджета закупок, %

Возможность экономии обусловлена принятой системой отбора предложений поставщиков, в которой предложение оценивается с учетом модификаторов оценочной стоимости. Модификаторы позволяют проводить корректировку стоимости с учетом возможных изменений неценовых параметров. Небольшие процентные значения отклонений итоговой стоимости от бюджета компенсируются объемами деятельности, и общая сумма экономии оказалась в пределах 5 млн руб.

Фактическое время проведения закупочных процедур оказалось выше запланированного по объективным причинам – все участники конкурентных закупок и единственные поставщики обязаны были проходить процедуры аккредитации в соответствии с изменениями в законодательстве.

Конкурентность обеспечена открытыми методами закупок. В качестве примера соблюдения законодательства можно рассмотреть ситуацию с участием субъектов МСП в закупках ПАО «РНФ».

ПАО «РНФ» осуществляет закупочную деятельность в соответствии с № 223-ФЗ [1] и обязано проводить часть закупок среди субъектов МСП. В 2023 г. доля закупок у субъектов МСП составила 27,4%, что соответствует регламенту ПП № 1352 [2], по которому доля закупок у субъектов МСП не должна опускаться ниже 25% объема договоров в год. На сайте компании размещен утвержденный на год перечень продукции для закупок у МСП. В закупках для МСП устанавливался пониженный процент обеспечения заявки – не более 2% от начальной цены тендера (ПП № 1352), и обеспечение исполнения договора не превышало 5% от стоимости закупки. Также выполнялись требования к срокам заключения договора и срокам оплаты.

По результатам анализа доступных данных можно сделать следующие предположения: весь спектр проблем, связанных с закупками (без учета форс-мажорных ситуаций), можно разделить на три самостоятельных сектора: проблемы, вызывающие отклонение от стоимости, от сроков поставки, от времени оформления документации.

Завышение цены в предложениях чаще всего происходит, если заказчик использует нестандартную номенклатуру МТР или при изменении планов заказчиков.

Отклонения от утвержденных сроков поставок возникают в связи с задержками в оформлении документации у одного либо другого партнера, причем причины этих задержек могут быть как объективными, так и нет.

Рост трудоемкости работ закупочных служб происходит по причинам некорректных бизнес-процессов в службах обоих партнеров.

На всех этапах закупочного процесса могут возникать разнообразные проблемы, что неблагоприятно сказывается на своевременном и полном удовлетворении потребностей в материально-технических ресурсах.

ЛИТЕРАТУРА

1. О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 18.07.2011 № 223-ФЗ. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Об особенностях участия субъектов малого и среднего предпринимательства в закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 11.12.2014 № 1352. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

В.А. Леонова, ассистент БШ; В.В. Спицын, доцент БШ, к.э.н.;

М.А. Гасанов, проф. БШ, д.э.н.

г. Томск, НИ ТПУ, leonova.va.work@gmail.com

Исследуется изменение технологической эффективности российских предприятий за 2019–2023 гг. В трех отраслях выявлено статистически значимое снижение технической эффективности. В химической промышленности снижение произошло за счет технологических лидеров. В фармацевтической промышленности и производстве резиновых и пластмассовых изделий технологические лидеры, напротив, повысили техническую эффективность. Снижение индекса Малмквиста в этих отраслях обусловлено понижением технической эффективности отстающих предприятий.

Ключевые слова: техническая эффективность, индекс Малмквиста, технологический сдвиг, догоняющее развитие, обрабатывающая промышленность, кризис, санкции, Россия.

Проблема технологического лидерства и технической эффективности (ТЕ) оказались в фокусе экономических исследований в условиях повышения политической напряженности и введения экономических санкций. Многие российские предприятия потеряли доступ к современным технологиям западных стран. В этих условиях фирмы пытаются сохранить высокий технологический уровень за счет взаимодействия с азиатскими странами и импортом их технологий, а также путем самостоятельной разработки эффективных технологий. Однако удастся ли российским компаниям сохранить достигнутый технологический уровень производства?

Целью данной работы является анализ динамики технической эффективности для предприятий трех отраслей обрабатывающей промышленности России. Период исследования: 2019–2023 гг.

Методика исследования. Источником данных о предприятиях и их финансовых показателях является ИС СПАРК [1]. Объект исследования – предприятия трех отраслей: химическая промышленность (ВЭД 20), фармацевтическая промышленность (ВЭД 21) и производство резиновых и пластмассовых изделий (ВЭД 22). Общая выборка составила 1 038 предприятий.

Техническая эффективность предприятий оценивается с помощью метода ДЕА по модели TEip. Динамика технической эффективности оценивается с помощью трех показателей [2]:

– индекс Малмквиста (Malmquist) – определяет суммарное изменение технической эффективности предприятий отрасли за исследуемый период;

– технологический сдвиг (Techch) – оценивает сдвиг фронта (уровня технологий) и обуславливается динамикой ТЕ фирм-технологических лидеров;

– изменение технической эффективности отстающих предприятий (Effch) – показывает, удастся ли этим предприятиям сократить отставание от лидеров.

Эти три показателя рассчитываются за период 2019–2023 гг. в разрезе трех исследуемых отраслей. Если они больше 1, то ТЕ возрастает, если меньше 1 – то ТЕ снижается. Сравнение показателей с 1 выполняется с помощью методов математической статистики: критерий Вилкоксона [3].

Результаты. Описанные выше показатели, рассчитанные в разрезе анализируемых отраслей за 2019–2023 гг., представлены на рис. 1.

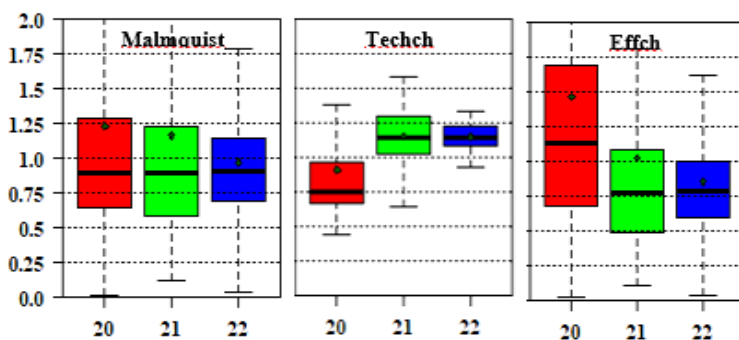


Рис. 1. Диаграмма размаха финансовых показателей по группам предприятий для периода падения продаж*: *точка – среднее; линия – медиана; прямоугольник – 25–75% квартильный размах; усы – минимальное и максимальное значение, или 1,5 интерквартильный размах

Значимые различия (по критерию Вилкоксона) выявлены в следующих случаях:

– Malmquist – различия высокозначимые в ВЭД 22 и слабозначимые в ВЭД 20 и ВЭД 21;

– Techch и Effch – все различия высокозначимые.

Следовательно, во всех трех отраслях выявлено статистически значимое снижение общей технической эффективности (индекс Малмквиста). Оно более выражено в производстве резиновых и пластмассовых изделий (ВЭД 22) и слабозначимое в химической (ВЭД 20) и фармацевтической (ВЭД 21) промышленности.

Однако источники снижения оказались различными. В химической промышленности снижение произошло за счет технологических лидеров. В фармацевтической промышленности и производстве резиновых и пластмассовых изделий технологические лидеры, напротив, повысили техническую эффективность. Снижение индекса Малмквиста в этих отраслях обусловлено понижением технической эффективности отстающих предприятий.

Таким образом, технологические лидеры повысили техническую эффективность в отраслях, ориентированных на внутренний рынок, и, напротив, снизили ее в экспорто-ориентированной химической промышленности.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-28-00731, <https://rscf.ru/en/project/25-28-00731/>.

ЛИТЕРАТУРА

1. СПАРК. Система сервисов по оценке рисков и обеспечению экономической безопасности бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.spark-interfax.ru/>, свободный (дата обращения: 07.03.2025).

2. A Dual Approach to Evaluating the Agricultural Productivity of Fruit Farms in Emilia-Romagna / A. Bertazzoli, R. Ghelfi, I. Guzmán, S. Rivaroli // Outlook on Agriculture. – 2014. – Vol. 43, No. 1. – P. 31–38. <https://doi.org/10.5367/oa.2014.015>.

3. Халафян А.А. Теория вероятностей, математическая статистика и анализ данных: основы теории и практика на компьютере. Statistica. Excel / А.А. Халафян, В.П. Боровиков, Г.В. Калайдина. – М.: URSS, 2016. – 317 с.

УДК 336.763

ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО АНАЛИЗА НА ФИНАНСОВЫХ РЫНКАХ ДЛЯ ЧАСТНЫХ ИНВЕСТОРОВ

А.В. Гордиенко, аспирант каф. экономики

Научный руководитель В.Ю. Цибульниковая,

зав. каф. экономики, к.э.н., доцент

г. Томск, ТУСУР, Blink.tm@yandex.ru

Оцениваются преимущества и недостатки фундаментального анализа для инвесторов. Этот тип анализа дает возможность выявить истинную стоимость актива, но у него также есть недостатки. Знание сильных и слабых сторон выбранного метода анализа может помочь в формировании инвестиционной стратегии.

Ключевые слова: фундаментальный анализ, частный инвестор, инвестиции.

Нередко люди сталкиваются с выбором метода распоряжения своими свободными средствами. Одним из вариантов такого выбора является инвестирование, которое может помочь сохранить или приумножить свой капитал. Этот процесс сопряжён с необходимостью комплексного подхода, поскольку определение оптимальной стратегии инвестирования для реализации активов требует анализа множества факторов. В России наблюдается рост интереса к финансовым рынкам как инструменту капиталовложений. Согласно данным Мосбиржи, число частных инвесторов в стране превысило 35 млн, причём более 10 млн из них участвовали в сделках в течение 2024 г. [1]. Однако несмотря на потенциал доходности, участие в этой сфере связано с рисками частичной или полной потери капитала, что подчёркивает важность взвешенного подхода.

Финансовые рынки функционируют как динамичная экосистема, где ценообразование активов определяется многоуровневым взаимодействием экономических, политических и социальных факторов. В таких условиях ключевой задачей для инвестора становится формирование стратегии, основанной на объективном анализе рыночной ситуации. На сегодняшний день для оценки активов среди инвесторов имеют особую популярность два метода: технический и фундаментальный анализ. Технический анализ ориентирован на изучение исторических данных, графиков цен и паттернов, тогда как фундаментальный подход предполагает оценку финансовых показателей компании и её рыночной позиции. Несмотря на различия, оба метода требуют не только сбора данных, но и их корректной интерпретации, что представляет сложность для начинающих и даже опытных инвесторов. Особое внимание в контексте принятия решений уделяется фундаментальному анализу, который используется инвесторами для поиска «справедливой» цены актива. Однако его применение сопряжено с ограничениями: отсутствие гарантированной доходности, высокая трудоёмкость и неточность данных. Таким образом, критический разбор преимуществ и недостатков данного метода становится необходимым этапом для минимизации рисков и повышения эффективности инвестиционных стратегий.

В основном методы технического анализа делятся на несколько уровней, каждый из которых фокусируется на определённых аспектах оценки актива [2, 3]. Среди них можно выделить:

1. **Макроэкономический уровень.** Нацелен на изучение глобальных и национальных экономических факторов, которые влияют на актив. Помогает понять, в какой экономической среде функционирует актив и как глобальные изменения могут повлиять на его стои-

мость. В рамках него проводится анализ внешних показателей государства, например, таких как ВВП, инфляция, ставки центральных банков, курсы валют, уровни безработицы и т.п.

2. Отраслевой уровень. Фокусируется на изучении конкретной отрасли, в которой работает компания. Позволяет оценить перспективы развития компании в контексте её рыночной позиции. На этом уровне проводится анализ различных показателей всей отрасли, например, анализ динамики отраслевых индексов, законодательства, изучение конкуренции, технологических трендов и т.п.

3. Анализ компании. Предполагает глубокое изучение финансового и операционного состояния компании. Позволяет определить её финансовую устойчивость, эффективность и потенциал роста. Проводится анализ качественных показателей компании, её финансовых коэффициентов, составляются модели дисконтирования (DCF), анализ внутренней стоимости и чувствительности и т.п.

Выделим ряд преимуществ применения методов фундаментального анализа:

- Глубина исследования. Учёт множества факторов, в том числе макроэкономических, даёт полное представление о стоимости актива и о финансовой устойчивости компании.

- Долгосрочная перспектива. Особенно полезен для инвесторов, ориентированных на длительные вложения, т.к. позволяет провести анализ без учёта краткосрочных рыночных шумов и учитывает изменения в отрасли и государстве.

- Выявление недооценённых активов. Помогает найти возможности для выгодных инвестиций при сравнении оценочной и рыночной стоимости компании и выявлении внешних тенденций.

С другой стороны, фундаментальный анализ включает в себя ряд недостатков, которые ограничивают его возможности. Среди таких недостатков можно выделить:

- Трудоёмкость. Требуется значительных временных затрат и доступа к точным данным. Для частного инвестора это может стать непреодолимым барьером.

- Игнорирование краткосрочных колебаний. Фундаментальный анализ слабо учитывает спекулятивные движения цен.

- Риск неточных данных. Отчётность компаний может содержать ошибки или быть намеренно искажённой.

- Ограниченность применения. Для молодых компаний, не имеющих устойчивой прибыли, традиционные методы фундаментального анализа могут быть малоэффективны.

– Сложность прогнозирования в условиях неопределённости. Модели дисконтирования строятся на предположениях о будущих денежных потоках и ставках, которые часто оказываются ошибочными.

Важно понимать, что фундаментальный анализ не гарантирует успеха, а также он менее эффективен в краткосрочной перспективе. Фундаментальный анализ предоставляет инвесторам возможность глубже понять истинную стоимость актива. Однако его сложность и зависимость от качества данных делают его менее доступным для начинающих инвесторов. Для достижения наилучших результатов рекомендуется комбинировать фундаментальный анализ с техническим, чтобы учитывать текущие рыночные тенденции. Также рекомендуется проверять источники данных на корректность, учитывать инвестиционный горизонт и детально анализировать возможные риски.

ЛИТЕРАТУРА

1. Число частных инвесторов на Московской бирже превысило 35 миллионов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.moex.com/n76900> (дата обращения: 28.02.2025).

2. Дышлевский С.В. Фундаментальный анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://old.bigenc.ru/economics/text/4725550> (дата обращения: 01.03.2025).

3. Блог БКС. Пошаговая инструкция по финансовому анализу компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/poshagovaya-instruktsiia-po-analizu-kompanii> (дата обращения: 02.03.2025).

УДК 330.16

ФИНАНСОВЫЙ СТРЕСС И ФИНАНСОВАЯ ТРЕВОЖНОСТЬ КАК ФАКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ДОМОХОЗЯЙСТВ

С.В. Макаров, аспирант каф. экономики;

В.Ю. Цибульников, зав. каф. экономики, к.э.н.

Научный руководитель И.П. Нужина, проф. каф. экономики, д.э.н.

г. Томск, ТУСУР, tsaroff@gmail.com

Исследованы финансовый стресс и финансовая тревожность как значимые факторы, влияющие на экономическое поведение домохозяйств. В работе рассматриваются определения этих понятий, анализируются макро- и микроэкономические причины их возникновения, а также оценивается влияние финансового стресса на поведение домохозяйств. Уделено внимание последствиям финансового стресса для экономики, включая снижение производительности труда и ухудшение здоровья населения. Сделан вывод о необ-

ходимости комплексного подхода к решению проблемы финансового стресса.

Ключевые слова: финансовый стресс, финансовая тревожность, финансовая грамотность, поведенческие финансы, финансовое благополучие, инвестиции, производительность труда.

Финансовый стресс и финансовая тревожность в последнее десятилетие приобрели статус значимых социально-экономических феноменов. Глобальные финансовые кризисы, пандемия COVID-19, геополитическая нестабильность и инфляционные процессы сформировали среду повышенной экономической неопределенности для домохозяйств. Вследствие этого финансовые проблемы вышли на первое место среди факторов хронического стресса, опередив проблемы со здоровьем и семейные конфликты [1].

Финансовый стресс представляет собой реактивное состояние напряжения, возникающее в ответ на конкретные денежные затруднения (потеря работы, невозможность погасить кредит, неожиданные расходы). Финансовая тревожность, в свою очередь, характеризуется устойчивым ощущением беспокойства о материальном положении, часто не имеющим непосредственной связи с текущими обстоятельствами. Ключевое различие заключается в том, что стресс обычно имеет конкретный триггер и временные рамки, тогда как тревожность носит хронический характер и может сохраняться даже при относительной финансовой стабильности.

На макроэкономическом уровне ключевыми триггерами финансового стресса выступают инфляционные процессы, монетарные шоки и трансформация рынка труда. Инфляция сокращает реальные доходы населения, обесценивает сбережения и увеличивает неопределенность при планировании бюджета. Особенно значимо влияние продовольственной инфляции, так как расходы на питание составляют существенную долю бюджета малообеспеченных домохозяйств. Нестабильность рынка труда, проявляющаяся в росте временной занятости и прекаризации, снижает уверенность в завтрашнем дне.

На микроуровне критическое значение приобретают долговая нагрузка, финансовая неграмотность и поведенческие искажения. Исследования показывают, что при превышении соотношения ежемесячных выплат по кредитам к доходу более 40% вероятность финансового стресса возрастает на 83% [2]. Мошеннические операции создают не только прямой финансовый ущерб, но и долговременный эффект недоверия к финансовой системе. Недооцененным фактором финансового стресса является цифровая трансформация экономики, создающая дополнительное давление на старшие возрастные группы, которые вынуждены осваивать новые финансовые технологии.

Финансовый стресс радикально трансформирует экономическое поведение домохозяйств. В сфере потребления наблюдается переход к «защитному потреблению» – минимизации расходов на все категории товаров, включая необходимые. При этом одновременно фиксируется рост импульсивных покупок как компенсаторного механизма [3].

В области сбережений финансовая тревожность формирует противоречивые тенденции: с одной стороны, растет стремление создать «финансовую подушку безопасности», с другой – снижается горизонт планирования и увеличивается предпочтение ликвидности. Статистика показывает, что домохозяйства с высоким уровнем финансовой тревожности на 37% чаще хранят сбережения в наличной форме даже при существенных инфляционных ожиданиях [4].

Инвестиционное поведение характеризуется повышенной осторожностью и ориентацией на консервативные инструменты. Примечательно, что одновременно возрастает интерес к высокорисковым спекулятивным активам, что можно объяснить стремлением быстро решить финансовые проблемы через «финансовый джекпот».

Финансовый стресс оказывает системное влияние на экономику через каналы здоровья, производительности и институционального доверия. Хронический финансовый стресс увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний на 30–40% и поднимает вероятность депрессивных расстройств более чем в два раза, что создает дополнительную нагрузку на систему здравоохранения.

Производительность труда снижается как прямо (через снижение когнитивных функций и концентрации внимания), так и косвенно (через рост пропусков работы по болезни). Например, сотрудники с финансовыми проблемами отсутствуют на работе на 41% больше времени и имеют на 32% меньшую продуктивность по сравнению с их финансово стабильными коллегами [5].

К тому же домохозяйства, испытывающие финансовый стресс, демонстрируют низкий уровень доверия к банкам, регуляторам и государственным программам поддержки. С нашей точки зрения падение доверия к финансовым институтам является самым долгосрочным и трудно корректируемым последствием финансового стресса.

Финансовый стресс и финансовая тревожность представляют собой значимый экономический вызов, требующий системного ответа. Эти явления, затрагивая различные аспекты экономического поведения домохозяйств, снижают эффективность рыночных механизмов и замедляют экономический рост. Преодоление негативных последствий финансового стресса требует комплексной экономической политики, включающей программы повышения финансовой грамотности, регулирование долговой нагрузки и создание эффективных систем социальной защиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стресс – и как с ним бороться? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/stress-i-kak-s-nim-borotsja>, свободный (дата обращения: 10.03.2025).
2. Lusardi A. The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence / A. Lusardi, O.S. Mitchell // Journal of Economic Literature. – 2014. – No. 52(1). – P. 5–44.
3. Lejoyeux M. Money attitude, self-esteem, and compulsive buying in a population of medical students / M. Lejoyeux, C. Richoux-Benham, A. Betizeau, V. Lequen, H. Lohnhardt // Front. Psychiatry. – 2011. – No. 2. – P. 13.
4. Всероссийское обследование домохозяйств по потребительским финансам – 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cbr.ru/Content/Document/File/145947/presentation_31-03-2023.pdf, свободный (дата обращения: 10.03.2025).
5. PwC's 2023 Employee Financial Wellness Survey [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/business-transformation/library/employee-financial-wellness-survey.html>, свободный (дата обращения: 10.03.2025).

УДК 330.3

СВЯЗЬ ИНВЕСТИЦИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ТЕОРИЯХ

И.Р. Салихова, магистрант каф. экономики

Научный руководитель Н.Б. Васильковская,

доцент каф. экономики, к.э.н.

г. Томск, ТУСУР, ilmira-salihova@mail.ru

Проведен обзор подходов к исследованию инвестиционных процессов; выделены характеристики инвестиционной деятельности с позиции воспроизводственного процесса.

Ключевые слова: инвестиционная деятельность, инвестиционные процессы и циклы, макроэкономические теории, экономическое развитие.

Инвестиционная деятельность представляет собой стратегически значимый механизм формирования экономического потенциала государства, способствуя структурной перестройке экономики и модернизации производственных мощностей. Объем инвестиционных вливаний и их структурные характеристики становятся ключевыми параметрами, определяющими уровень социально-экономического развития территорий и качество жизни населения.

Инвестиции – комплексное социально-экономическое явление, представляющее собой процесс долгосрочного капитального вложе-

ния в различные секторы национальной и мировой экономики. Данная концепция предполагает многоаспектность интерпретации инвестиционной деятельности, которая в современной научной парадигме получила несколько трактовок (таблица).

Подходы к исследованию инвестиционных процессов

Автор	Особенности подхода
К.Р. Макконнелл	Рассматривает инвестиционный процесс через призму временного измерения, определяя его как текущие расходы с перспективой получения будущих доходов
А. Смит	Выделил две формы капитальных вложений: – интегральные инвестиции, характеризующиеся синергетическим эффектом для как владельца капитала, так и национальной экономики в целом; – дистрибутивные инвестиции, направленные исключительно на перераспределение существующего национального капитала без его качественного прироста
Д. Кейнс	Формулирует причинно-следственные отношения между ростом доходов населения, структурными изменениями в потребительском поведении и динамикой инвестиционной активности
И.А. Бланк, И.В. Сергеева, Н.В. Климова, А.В. Масик и др.	Системно-функциональный подход, связывающий инвестиционные процессы со стратегическими целями субъекта хозяйствования
Л.Л. Игонина, В.А. Джиоев и др.	Интегративный подход: инвестиционная деятельность рассматривается как многоаспектный процесс вложения материальных, нематериальных и интеллектуальных ресурсов в объекты экономической деятельности, характеризующийся временным горизонтом, риском и ориентацией на получение как экономического, так и внебюджетного эффекта

В рамках анализа воспроизводственных процессов применительно к деятельности предприятия можно выделить специфические особенности их функционирования. Воспроизводство предстает как непрерывная циклическая система, где каждый этап производственного процесса трансформируется в последующий: создание продукции, ее распределение и обмен, завершающиеся фазой потребления. Завершение одного производственного цикла порождает необходимость его повторения, что является фундаментальным признаком воспроизводственного процесса.

Изучение специфики воспроизводства инвестиционной деятельности позволяет выделить ряд уникальных характеристик, дифферен-

цирующих данный процесс от классической модели воспроизводственных отношений:

- продукты инвестиционной деятельности характеризуются строгой привязкой к сфере производства, где они функционируют на протяжении всего периода своей эксплуатации. Их потребление происходит непосредственно в производственной среде без перехода в другие экономические сферы до полного истощения ресурсного потенциала;

- особую концептуальную специфику представляет отсутствие традиционных фаз распределения и обмена в рамках воспроизводственных процессов инвестиционной деятельности. Материализация данных фаз осуществляется лишь косвенно через механизмы реализации продукции, созданной с использованием объектов инвестиционной деятельности;

- интегративная природа воспроизводства инвестиционной деятельности проявляется в её органической взаимосвязи с воспроизводством материального производства. Данное взаимодействие находит свое выражение в слиянии соответствующих фаз воспроизводственных процессов, где фаза потребления инвестиционных объектов совпадает с фазой производства в системе общественного воспроизводства.

Обоснованной представляется интерпретация воспроизводства инвестиционной деятельности как комплексного многофазного процесса трансформации инвестиционных ресурсов в элементы производственной инфраструктуры. Данный процесс характеризуется постоянным самовозобновлением и функциональной взаимосвязью с основными механизмами общественного производства, формируя единую систему воспроизводственных отношений.

Таким образом, воспроизводство инвестиционной деятельности представляет собой стратегически важный механизм обеспечения устойчивого экономического роста, формируя основу для модернизации производственного потенциала и технологического развития как на макро-, так и на микроуровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макконнелл К.Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика: учеб. / К.Р. Макконнелл, С.Л. Брю, Ш.М. Флинн; пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 1028 с.
2. Джиоев В.А. Финансирование инвестиционного процесса в российских регионах в целях преодоления кризисных явлений в экономике: дис. ... канд. экон. наук. – М., 2022. – 150 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://guu.ru/files/dissertations/2022/04/dzhioev_v_a/dissertation.pdf (дата обращения: 07.03.2025).
3. Бланк И.А. Энциклопедия финансового менеджмента: в 4 т. – Т. 3: Управление инвестициями предприятия. – М.: Омега-Л, 2008. – 480 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ
НА ОТКЛОНЕНИЕ СТОИМОСТИ КОНТРАКТОВ
ПРИ ИХ ИСПОЛНЕНИИ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ**

А.Е. Паришина, Ю.А. Трашкалева, студентки;

Н.В. Шимко, к.э.н., доцент каф. экономики

*г. Томск, ТУСУР, каф. экономики, parsinaaleksandra78@gmail.com,
trashkaleva_yulia17@mail.ru, natalia.v.shimko@tusur.ru*

Отрасль приборостроения сталкивается со множеством проблем, включая быстро меняющиеся технологии и нестабильную политическую и экономическую ситуации в стране и мире. В связи с этим может происходить отклонение фактической стоимости контрактов от запланированной, что приводит к ухудшению финансовых показателей предприятий. Данная статья посвящена исследованию факторов, влияющих на эти отклонения, а также разработке рекомендаций по их минимизации для повышения эффективности исполнения контрактов в приборостроении.

Ключевые слова: отрасль приборостроения, исполнение контрактов, себестоимость продукции, отклонение фактической стоимости.

В условиях текущей политической обстановки и динамично развивающегося рынка приборостроения управление затратами и исполнение контрактов становятся ключевыми вопросами для предприятий в данной отрасли. Согласно Федеральному закону [1], «контракт – это государственный или муниципальный контракт либо гражданско-правовой договор, который заключен в письменной форме и предметом которого являются поставка товара, выполнение работы, оказание услуги и который заключен бюджетным учреждением, государственным или муниципальным унитарным предприятием либо иным юридическим лицом».

Исполнение контракта включает меры, направленные на выполнение закупки, такие как приемка поставленного товара, выполненных работ или оказанных услуг с возможностью экспертизы, оплата заказчиком поставщику за товары, работы или услуги, а также взаимодействие сторон при исполнении, изменении или расторжении контракта [1].

Реализация контрактов в приборостроении – это сложный и многогранный процесс, который часто сталкивается с проблемами отклонения фактической стоимости от запланированной. В свою очередь, возникшие отклонения могут привести к существенным финансовым потерям для предприятий, исполняющих контракты, что делает необ-

ходимым глубокое понимание и анализ факторов, вызывающих эти несоответствия.

Приборостроение играет важнейшую роль в национальной экономике, способствуя инновациям и технологическим прорывам, экономическому развитию, созданию рабочих мест, а также обеспечивает безопасность и контроль качества в различных отраслях. Основными задачами, стоящими перед данной отраслью, являются поставка другим сферам, особенно промышленности, средства для измерения, анализа, обработки и визуализации информации, а также регулирующие устройства и системы для автоматического управления.

Особое место в данной сфере занимает военное приборостроение. Этот сегмент промышленности характеризуется высокими требованиями и стандартами к производимым изделиям [2].

Однако в отрасли приборостроения возникают определенные проблемы при исполнении контрактов. Во-первых, рост себестоимости изготовления продукции военного назначения при исполнении контрактов. Причины такого роста следующие [3]:

- низкая организация планирования программных мероприятий по контрактам, большая доля которых подлежит корректировке уже через месяц после утверждения;

- финансирование государственных контрактов по поисковым исследованиям на НИОКР из собственных средств предприятий и включение амортизационных отчислений высокотехнологического оборудования в себестоимость продукции;

- включение в накладные расходы содержания производственных мощностей при их неравномерной загрузке.

Во-вторых, еще одним фактором выступает задержка в исполнении обязательств, т.е. временное увеличение сроков выполнения обязательств, которое происходит по согласованию сторон или в результате объективных обстоятельств [4]. Обязательства по исполнению контрактов представляют собой юридически закрепленные требования сторон, где одна сторона обязуется поставить товары, работы или услуги в согласованные сроки с необходимым качеством, а другая сторона – произвести оплату. Такие задержки могут возникать по разным причинам и иметь серьезные последствия для всех сторон, участвующих в контракте.

В-третьих, несогласование между предприятием и заказчиком базовых экономических показателей или нормативов, что неизбежно ведет к возникновению убытков для одной из сторон.

В-четвертых, в отрасли приборостроения присутствуют долгосрочные контракты. Такие контракты требуют регулярного пересмот-

ра сумм затрат на производство изделий в связи с такими факторами, как инфляция и ее влияние на цены сырья, материалов и комплектующих изделий.

На основании вышеизложенного выделим мероприятия, необходимые для устранения проблем при исполнении контрактов в приборостроении:

- включать в контракт условия, касающиеся форс-мажорных обстоятельств, что поможет заранее определить действия в таких ситуациях. Также гибкие условия контракта, позволяющие пересматривать сроки и обязательства, могут предотвратить просрочки;
- инвестировать в обучение и развитие сотрудников, работающих с контрактами, чтобы обеспечить должное понимание процессов, связанных с управлением контрактами и контролем за их исполнением;
- при работе с государственным оборонным заказом формировать долгосрочный портфель гражданских заказов, что позволит снизить риски, связанные с производством военной техники;
- использовать программные решения для планирования, что позволит точно прогнозировать необходимые ресурсы и снизить количество корректировок;
- стремиться к расширению портфеля имеющихся контрактов, чтобы снизить концентрацию рисков в условиях долгосрочных контрактов.

Таким образом, исследование факторов, влияющих на отклонение фактической стоимости контрактов от запланированной при их исполнении в приборостроении, выявило, что основные причины отклонений включают рост себестоимости, задержку в выполнении обязательств и несогласованность экономических показателей. Для эффективной работы предприятиям отрасли приборостроения необходимо акцентировать внимание на важности управления затратами и исполнения контрактов с учетом нестабильной политической ситуации и динамичного рынка. В результате исследования представлен комплекс мероприятий, направленный на эффективное устранение данных проблем. Реализация предложенных мер позволит снизить отклонение фактической стоимости контрактов от планируемой при их исполнении в приборостроении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 5.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [Электронный ресурс]: КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/ (дата обращения: 10.03.2025).

2. Рабинович Е. Новые DC-DC-преобразователи от TDK-Lambda: безотказное звено для надежных систем // Науч.-техн. журнал «Электроника: Наука, Технология, Бизнес» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.electronics.ru/files/article_pdf/6/article_6098_321.pdf (дата обращения: 11.03.2025).

3. Буглак С.В. Бюджетное планирование расходов на обеспечение обороноспособности страны: современная организация и направления совершенствования / С.В. Буглак, А.В. Григорьев, С.Е. Закутнев и др. // Научная электронная библиотека Elibrary [сайт]. – М.: Военный ун-т, 2023. – 163 с. DOI 10.33051/978-5-6048730-4-5-2023-1-163. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54281842> (дата обращения: 14.03.2025).

4. Задержка исполнения обязательств как односторонняя правозащитная мера [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека Киберленинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zaderzhka-ispolneniya-obyazatelstv-kak-odnostoronnyaya-pravozaschitnaya-mera/viewer> (дата обращения: 14.03.2025).

УДК 657.1.014.132

О МОДЕЛИ ПЕРЕХОДА УЧРЕЖДЕНИЙ БЮДЖЕТНОЙ СФЕРЫ ХМАО-ЮГРЫ НА ВЕДЕНИЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧЕТА

Н.В. Богушевская, магистрант каф. экономики;

Н.Б. Васильковская, доцент каф. экономики, к.э.н.

г. Томск, ТУСУР, ha202nvn@study.tusur.ru,

natalia.b.vasilkovskaia@tusur.ru

Рассмотрена модель централизации бюджетного бухгалтерского учета, реализуемая в ХМАО-Югре. Рассмотрены элементы модели, отношения между ними, организационное взаимодействие между субъектами централизации и казенным учреждением ХМАО-Югры «Региональный центр бухгалтерского учета», выполняющим функции централизованной бухгалтерии. Выделены факторы, выступающие в качестве ограничений реализации модели.

Ключевые слова: централизация бюджетного бухгалтерского учета, централизованная бухгалтерия, передаваемые полномочия, субъекты централизации.

Исторически централизация услуг бухгалтерского учета в РФ относится к концу 90-х гг., когда коммерческие организации передавали на аутсорсинг ведение бухгалтерского учета и отчетности. Аудиторские компании, обладая высококвалифицированными кадрами, обеспечивали качество услуг и в определенной степени снижали вероятность штрафов за выявленные нарушения в начислении налогов и в финансовой отчетности. Крупные компании создавали свои структу-

ры, которые обрабатывали бухгалтерскую информацию дочерних предприятий в унифицированных учетных процессах, что облегчало ее обобщение и принятие решений.

С начала 2000-х гг. вопрос централизации учета стал актуален и для бюджетной сферы, но там эта идея реализовывалась в рамках задач повышения эффективности использования бюджетных средств и снижения расходов на государственное управление. За период 2015–2023 гг. было реализовано много проектов муниципальных образований, субъектов Федерации, органов государственной власти как по полной, так и по частичной централизации, например, передаче полномочий по оплате труда в централизованные бухгалтерии; централизации субъектов в одной из сфер деятельности, например, управление государственным имуществом, или во всех учреждениях, которые финансируются из бюджета данной территории.

На настоящий момент в бюджетной сфере актуальна задача создания к 2028 г. единого информационного пространства с интеграцией учетных систем государственных учреждений в ГИИС «Электронный бюджет». Единая информационная среда бухгалтерского учета, созданная в результате этого проекта, обеспечит реализацию единой учетной политики; уровень цифровизации процессов не ниже 89% и, как следствие, сокращение времени обработки информации и повышение ее достоверности. К 2030 г. ожидается, что 100% органов государственной власти, госучреждений субъектов РФ, органов местного самоуправления и муниципальных учреждений перейдут на начисление заработной платы в системе «Электронный бюджет» и перейдут на централизованное хранение архивных документов в электронном виде. Этот проект реализуется в условиях доработки нормативно-правовой базы, в качестве технологической основы выступает технологическая интеграция с масштабным переходом учреждений на электронный документооборот.

Все субъекты Федерации и муниципальные образования могут разрабатывать свои модели централизации бухгалтерского учета. ХМАО-Югра с 2023 г. создает свою модель централизации бухгалтерского учета, основными элементами которой являются:

- отдельное юридическое лицо (НКО) – казенное учреждение ХМАО-Югра «Региональный центр бухгалтерского учета» (КУ «РЦБУ»), функции учредителя для которого выполняет департамент финансов ХМАО-Югры [1];

- субъекты централизации – исполнительные органы ХМАО-Югры (52) и подведомственные им государственные учреждения (22) [2]. Для этих субъектов централизация учета является обязательной, а для учреждений культуры, спорта, образования – рекомендательной;

– информационная система ИС «Региональный электронный бюджет ХМАО-Югры», созданная в соответствии с ПП ХМАО-Югры от 31.01.20202 г. № 16-п [3].

Взаимодействие элементов системы определяется нормативно-правовыми актами ХМАО-Югры, Единой учетной политикой, изменениями в положениях, уставах, учредительных документах органов исполнительной власти и подведомственных им учреждениях.

Передаваемые полномочия касаются начисления физическим лицам выплат по оплате труда и иных выплат, ведению бюджетного учета и представления бюджетной отчетности. Большой объем работы делает невозможным одномоментную передачу полномочий, поэтому они передаются в пять этапов [2]. Организационное взаимодействие прописано в Положении об организации осуществления полномочий, там же зафиксировано деление ответственности.

В процессе реализации этой модели субъекты централизации, т.е. департаменты и подведомственные им казенные учреждения в качестве препятствий и ограничений, чаще всего называют нехватку времени и неполный охват электронным документооборотом всех требуемых данных. Кроме того, есть опасения о сокращении до 50% бухгалтеров, занятых сейчас в этой сфере. Централизованная бухгалтерия в качестве основных рисков видит ошибки в ИС, неполноту предоставляемых данных или отклонения от установленных сроков предоставления.

ЛИТЕРАТУРА

1. О создании КУ ХМАО-Югры «РЦБУ»: Распоряжение правительства ХМАО-Югры от 25.08.2023 г. № 554-рп [Электронный ресурс]. – URL: https://depfin.admhmao.ru/upload/iblock/75f/90fjpvvyqn74h81nhzb73xqnhgwz67vxx/Postanovlenie-Pravitelstva-KHMAO-_YUgry-ot-05.05.2023-N-195_p.rtf, доступ с сайта администрации ХМАО-Югры (дата обращения: 06.03.2025).

2. О передаче полномочий по ведению бюджетного (бухгалтерского) учета и отчетности исполнительных органов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и подведомственных им казенных учреждений: Постановление Правительства ХМАО-Югры от 05.05.2023 № 195-п [Электронный ресурс]. – URL: https://depfin.admhmao.ru/upload/iblock/75f/90fjpvvyqn74h81nhzb73xqnhgwz67vxx/Postanovlenie-Pravitelstva-KHMAO-_YUgry-ot-05.05.2023-N-195_p.rtf, доступ с сайта администрации ХМАО-Югры (дата обращения: 07.03.2025).

3. О государственной информационной системе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Региональный электронный бюджет Югры»: Постановление Правительства ХМАО-Югры от 31.01.2020 г. № 16-п [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/561705242>, доступ с сайта администрации ХМАО-Югры (дата обращения: 07.03.2025).

ПОДСЕКЦИЯ 5.4

ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

*Председатель – Афонасова М.А., зав. каф. менеджмента,
д.э.н., проф.;*
*зам. председателя – Богомолова А.В., доцент
каф. менеджмента, декан ЭФ, к.э.н.*

УДК 338

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТЬЮ И ФИНАНСОВЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

Н.А. Губин, студент

*Научный руководитель Е.В. Рытова, доцент ВИЭШ, к.э.н.
г. Санкт-Петербург, СПбГПУ, nikgubin5@yandex.ru*

Рассматривается влияние финансовых показателей на рыночную стоимость российских компаний посредством эконометрического анализа. Исследование базируется на данных 11 случайно отобранных российских компаний, представленных на Московской бирже, за период 2018–2023 гг. В работе использованы методы множественной регрессии и панельного анализа с фиксированными и случайными эффектами. Проведена диагностика моделей на предмет мультиколлинеарности, автокорреляции и гетероскедастичности. Основные результаты показывают, что ключевыми факторами, оказывающими влияние на рыночную стоимость компаний в современных условиях, являются рентабельность продаж, оборачиваемость основных средств, инвестиции и управленческие расходы. Полученные выводы могут быть полезны для аналитиков, инвесторов и менеджеров, занимающихся оценкой капитализации предприятий.

Ключевые слова: эконометрический анализ, рыночная стоимость, финансовые показатели, факторы капитализации, стоимость российских компаний, регрессионный анализ.

Рыночная стоимость компании – важнейший для бизнеса интегральный показатель, который отражает его финансовую устойчи-

вость и эффективность управления. В связи с этим возникает актуальный вопрос: на какие индикаторы, внутренние и внешние факторы компании стоит воздействовать, чтобы наиболее эффективно приращивать рыночную стоимость.

Рыночная стоимость – крайне волатильный показатель, который зависит от множества факторов: как внешних, на которые компания повлиять не может, так и внутренних, на которые компания способна повлиять. Так, одними из самых наглядных и легкоуправляемых показателей являются финансовые метрики компании.

Среди множеств подходов к анализу, оценке и определению капитализации компании, одним из самых наглядных и эмпирически обоснованных является регрессионный анализ. Он базируется на выявлении определенных зависимостей между зависимой переменной и набором факторов, влияющих на нее.

Таким образом, главной целью исследования является выявление ключевых финансовых показателей, которые оказывают наибольшее влияние на формирование рыночной стоимости российских компаний, представленных на Мосбирже.

Объектом исследования выступают 11 публичных компаний из различных отраслей, наблюдаемых в динамике за 2018–2023 гг. Предмет исследования – финансовые показатели компаний, потенциально влияющие на рыночную стоимость.

Зависимой переменной модели является рыночная стоимость (капитализация) компании. В качестве объясняющих факторов отобраны ключевые финансовые метрики, такие как чистые активы (NetA), выручка (Rev), рентабельность продаж (ROS), оборачиваемость основных средств (TurnFA), коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств (LoanRatio), нематериальные активы (IntA), инвестиции (Inv), дивиденды (Div) и управленческие расходы (MC).

Основной метод исследования – регрессионный анализ на панельных данных. Оценены несколько моделей: сквозная регрессия на объединенных данных, модель с фиксированными эффектами и модель со случайными эффектами. Выбор наиболее адекватной модели осуществлялся на основе статистических тестов и критериев. В частности, проводился тест Бройша–Пагана для целесообразности учета индивидуальных эффектов, а также тест Хаусмана для сравнения фиксированных и случайных эффектов.

Модели диагностировались на соответствие всем предпосылкам КМЛР: спецификация, отсутствие автокорреляции остатков гетероскедастичности и нормальность распределения остатков. В случае выявления проблем в модель вносились улучшения.

Полученные результаты. Наилучшими по качеству оценок и статистическим критериям оказались результаты сквозной регрессионной модели с логарифмированием показателей. Эта модель включала шесть наиболее информативных факторов и успешно прошла проверки на адекватность (рис. 1).

Модель 38: Объединенный (pooled) МНК, использовано наблюдений – 54
Включено 11 пространственных объектов
Длина временного ряда: минимум 4, максимум 5
Зависимая переменная: $\ln MV$
Стандартные ошибки поделены на кластеры по ед.измерения

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
const	1.01842	0.430408	2.366	0.0395	**
$\ln MC$	0.105362	0.0546240	1.929	0.0826	*
$\ln IntA$	0.0956581	0.0523039	1.829	0.0974	*
$\ln Inv$	-0.110131	0.0339929	-3.240	0.0089	***
$\ln Rev$	0.212708	0.107504	1.979	0.0760	*
$\ln TurnFA$	0.0857579	0.0295148	2.906	0.0157	**
ROS	0.00996316	0.00354777	2.808	0.0185	**
$\ln MV_1$	0.674456	0.0956961	7.048	3.51e-05	***

Среднее завис. перемен 19.30612 Ст. откл. завис. перем 1.690178
Сумма кв. остатков 9.079898 Ст. ошибка модели 0.444285
R-квадрат 0.940029 Исправ. R-квадрат 0.930903
F(7, 10) 4825.523 P-значение (F) 7.99e-17
Лог. правдоподобие -28.48381 Крит. Акаике 72.96763
Крит. Шварца 88.87950 Крит. Хеннана-Куинна 79.10421
параметр rho -0.220379 Стат. Дарбина-Уотсона 2.130940
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Внимание: сгенерированы пропущенные значения

Тест на нелинейность (квадраты) –
Нулевая гипотеза: зависимость линейна
Тестовая статистика: LM = 4.65355
p-значение = $P(\chi^2\text{-квадрат}(7) > 4.65355) = 0.702157$

Тест на нелинейность (логарифмы) –
Нулевая гипотеза: зависимость линейна
Тестовая статистика: LM = 3.10212
p-значение = $P(\chi^2\text{-квадрат}(5) > 3.10212) = 0.684245$

Тест Рамсея (RESET) –
Нулевая гипотеза: спецификация адекватна
Тестовая статистика: $F(2, 44) = 0.457535$
p-значение = $P(F(2, 44) > 0.457535) = 0.635818$

Тест на нормальное распределение ошибок –
Нулевая гипотеза: ошибки распределены по нормальному закону
Тестовая статистика: $\chi^2\text{-квадрат}(2) = 5.83613$
p-значение = 0.0540381

Тест Вайта (White) на гетероскедастичность –
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 19.0505
p-значение = $P(\chi^2\text{-квадрат}(14) > 19.0505) = 0.163029$

Тест Вулдриджа (Wooldridge) на автокорреляцию в панельных данных –
Нулевая гипотеза: Автокорреляция 1-го порядка отсутствует ($\rho = 0$)
Тестовая статистика: $t(10) = -2.11178$
p-значение = $P(|t| > 2.11178) = 0.06086$

Рис. 1. Модифицированная модель МНК

Для модели были проведены дополнительные тесты на линейность: график распределения остатков и Q-Q график остатков. А также был составлен набор CPR-графиков, которые показали, что для всех включенных в модель переменных справедливы линейные зависимости.

Далее анализировались модели с фиксированными и случайными эффектами: модель фиксированных эффектов продемонстрировала высокую точность по информационным критериям, но в ней оказалось меньше значимых коэффициентов.

В то же время модель случайных эффектов выявила больше значимых связей, однако не удовлетворила тест на отсутствие автокорреляции остатков и обладала худшими значениями информационных критериев.

Анализ коэффициентов регрессии показал, что статистически значимое влияние на капитализацию оказывают три показателя: выручка, рентабельность продаж и инвестиции.

Стоит отметить, что показатель «финансовые вложения» продемонстрировал обратную зависимость: увеличение данного показателя соответствует снижению рыночной стоимости. Негативный эффект инвестиций может быть обусловлен тем, что в рассматриваемый нестабильный период отвлечение средств на сторонние проекты сопровождалось снижением основной выручки и прибыли компаний, что в итоге уменьшало их капитализацию.

На основе построенной эконометрической модели менеджмент и инвесторы могут количественно оценивать, как изменения внутренних финансовых метрик отразятся на капитализации бизнеса. Выявленные коэффициенты указывают, на какие направления стоит обратить особое внимание: наращивание доходов от основной деятельности и повышение операционной эффективности являются действенными механизмами увеличения рыночной стоимости фирмы.

Разработанная модель может служить отправной точкой для дальнейшего анализа и стратегического планирования. В то же время для повышения точности прогнозирования необходимо продолжить работу в данном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Володина А.О. Факторы, влияющие на капитализацию компании // Вестник ГУУ. – 2021. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-vliayushchie-na-kapitalizatsiyu-kompanii> (дата обращения: 12.01.2025).
2. Килинский М.А. Финансовые и нефинансовые детерминанты в оценке стоимости бизнеса: специальность 08.00.10 «Финансы, денежное обращение и кредит»: автореф. дис. ... канд. эконом. наук / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. – М., 2021. – 27 с.
3. Наливайский В.Ю. Оценка влияния корпоративного управления на рыночную стоимость российских компаний / В.Ю. Наливайский, Р.А. Цой // Вестн. СПб. ун-та. – 2006. – № 3. – С. 62–84.
4. Уткин И.С. Оценка рыночной капитализации российских предприятий эконометрическим методом // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2013. – № 4. – С. 215–219.

5. Методы эконометрики: учеб. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010. – 512 с.
6. Путеводитель по современной эконометрике / пер. с англ. В.А. Банникова; научн. ред. и предисл. С.А. Айвазяна. – М.: Научная книга, 2008. – 616 с.

УДК 316.454.54:334.025

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ КОММУНИКАЦИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТА

***Е.О. Харитон, магистрант; О.С. Киселевский, к.т.н., доцент
Республика Беларусь, г. Минск, БГУИР, ehariton945@gmail.com***

В качестве мер повышения эффективности проектного управления предложено развивать корпоративную культуру, способствующую улучшению производственной коммуникации между сотрудниками, обмену знаниями и компетенциями.

Ключевые слова: проектный менеджмент, коммуникации, формы менеджмента, корпоративная культура.

Эффективное управление проектами, особенно в динамично развивающихся отраслях, таких как информационные технологии, является сложной задачей, требующей учета множества взаимосвязанных факторов. Среди этих факторов коммуникабельность команды проекта выделяется как ключевой компонент успешной командной работы, напрямую влияющей на эффективность реализации проекта в целом [1]. Под эффективностью в контексте проектного менеджмента понимается достижение запланированных результатов в рамках заданных ограничений по времени, бюджету и качеству. Данная триада, известная как «железный треугольник» управления проектами, неоднократно подвергалась модификациям и дополнениям в научной литературе, что свидетельствует о стремлении исследователей к созданию комплексных и практически применимых моделей оценки успешности проектного управления [2–4].

Статистические данные свидетельствуют о том, что значительное количество проектов не укладываются в запланированные сроки и превышают установленный бюджет [4], что указывает на присутствие факторов неопределенности и непредсказуемости, оказывающих существенное влияние на ход проекта. Минимизация влияния факторов, приводящих к дисбалансу рассматриваемого треугольника ограничений, является одной из приоритетных задач, решение которой эквивалентно повышению эффективности всего проекта. Для организаций, особенно в IT-сфере, подобная результативность может быть достигнута за счёт как минимум двух стратегий:

- увеличение прибыли за счет генерации и внедрения релевантной информации, способствующей разработке программного продукта, отвечающего современным требованиям;

- улучшение репутации команды проекта и организации в целом, что способствует привлечению новых клиентов и партнеров.

Повышение эффективности проектной деятельности может быть достигнуто различными способами, зависящими от конкретной ситуации и потребностей проекта. В случае наличия уже сформированной проектной команды одной из задач проектного менеджера является стимулирование совместной деятельности членов команды. Достичь этого можно за счет повышения уровня мотивации сотрудников, через развитие их компетенций и совершенствование внутрикомандных коммуникаций. Коммуникации – это «стержень», проходящий через все процессы организации и являющийся незримой основой успеха проектной деятельности.

Из этого следует, что в рассматриваемой ситуации особого внимания руководителя требуют управление компетенциями и управление коммуникациями.

Альтернативным подходом является формирование новой проектной команды, изначально обладающей не только необходимым набором компетенций и уровнем профессиональной подготовки, но и высокой степенью психо-эмоциональной совместимости участников. Такой подход направлен на создание команды, обладающей свойством эмерджентности – способностью генерировать новые качества и возможности, превосходящие сумму индивидуальных усилий участников за счет синергии и эффективного взаимодействия [5].

Повышение репутации проектной команды и организации является важным фактором успеха, который может быть достигнут путем целенаправленного формирования позитивного восприятия у общественности, в первую очередь, у стейкхолдеров [6]. Репутация команды напрямую зависит от корпоративной культуры, принятой в организации, определяющей нормы поведения, ценности и принципы взаимодействия. Следовательно, управление корпоративной культурой, направленное на создание благоприятной и продуктивной рабочей среды, является необходимым условием для формирования положительного имиджа команды. В свою очередь, репутация организации формируется на основе восприятия качества производимого ею продукта, приводя к заключению, что обеспечение соответствия продукции установленным стандартам и требованиям потребителей играет ключевую роль в формировании представлений об организации и, соответственно, требует особого управленческого воздействия.

Таким образом, эффективность команды проекта зависит от успешной реализации четырех взаимосвязанных форм менеджмента:

- управление компетенциями: развитие и поддержание необходимого уровня знаний и навыков сотрудников, соответствующих требованиям проекта;

- управление коммуникациями: обеспечение эффективного обмена информацией между членами команды и стейкхолдерами, минимизация коммуникационных барьеров и конфликтных ситуаций;

- управление корпоративной культурой: формирование ценностей, норм и правил, способствующих эффективному взаимодействию, сотрудничеству и инновациям;

- управление качеством: соответствие продукции, услуг, информации установленным требованиям и ожиданиям потребителей.

Многоаспектность проблемы повышения эффективности проектной деятельности вызывает необходимость применения комплексного подхода, включающего, в первую очередь, четыре вышеописанные формы менеджмента. В частности, управление коммуникациями приобретает особую значимость в условиях кризисных ситуаций и антикризисного управления, обеспечивая оперативное реагирование и принятие обоснованных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Найдис И.О. Метод Agile в управлении проектами: реализация метода, компетенции команды и руководителя проекта // Вестник Астраханского гос. техн. ун-та. – Сер.: Экономика. – 2020. – № 4. – С. 15–24. DOI: 10.24143/2073-5537-2020-4-15-24.

2. Кузнецов И.И. Критерии и факторы успешности проектов // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 6 (71). – С. 443–447.

3. Плохов Д.В. Методика оценки влияния социальных коммуникаций на результативность инновационного проекта / Д.В. Плохов, Е.В. Никульчев, С.А. Титов, И.В. Осипов // Cloud of Science. – 2016. – Т. 3, № 3. – С. 444–492.

4. Германчук А.Н. Ценностно-ориентированный подход в проектном маркетинге / А.Н. Германчук, С.В. Васильев // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2022. – Т. 12, № 8-1. – С. 272–279. DOI: 10.34670/AR.2022.12.98.032.

5. Новиков Д.А. Модели динамики психических и поведенческих компонент деятельности в коллективном принятии решений // Управление большими системами: сборник трудов. – 2020. – № 85. – С. 206–237. DOI: 10.25728/ubs.2020.85.9.

6. Киселевский О.С. Ресурсный менеджмент в производстве образовательного продукта / О.С. Киселевский, Е.В. Косякова // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Трансформация образования, науки и производства – основа технологического прорыва: матер. междунар. науч.-метод. конф. – Томск: ТУСУР, 2023. – С. 20–27.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ И СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГАХ

А.А. Кайратова, студентка каф. менеджмента;

М.Г. Сидоренко, ст. преп. каф. менеджмента

г. Томск, ТУСУР, marina.g.sidorenko@tusur.ru

Проведен сравнительный статистический анализ уровня инновационной активности организаций в Центральном и Сибирском федеральных округах, рассмотрены региональные особенности инновационной активности.

Ключевые слова: показатель инновационной активности, Центральный федеральный округ, Сибирский федеральный округ.

Инновации – это не просто модная тенденция в современном бизнесе, это фундаментальный фактор развития любой сферы деятельности, будь то производство, экономика или управление. Это творческий процесс, направленный на создание чего-то нового, имеющего ценность и приносящего ощутимые результаты. Важно понимать, что инновация – это не просто изобретение, а скорее комбинация изобретения, внедрения и коммерциализации. Она включает разработку инновационных изделий, технологий, методов, процессов и услуг, а также создание новых организационно-технических и экономических управленческих решений, которые трансформируют производственные, экономические, административные и иные управленческие сферы [1]. Сравнение инновационной активности в разных федеральных округах позволяет адаптировать успешный опыт одного округа для стимулирования инновационного развития в другом.

В 2023 г. показатель инновационной активности предприятий в Центральном федеральном округе (ЦФО) достиг 12,0% [2]. На рис. 1 показана соответствующая полосовая диаграмма. ЦФО выделяется сравнительно высоким уровнем вовлеченности в инновационную деятельность. Наивысший уровень зафиксирован в Белгородской и Тульской областях (по 15,4 %), что связано с наличием крупных промышленных предприятий и развитой инфраструктуры для поддержки инноваций. Множество научных и образовательных учреждений, наличие крупных компаний и холдингов определяют Москву как развитый город, у которого инновационный показатель составляет 12,9%.

Сибирский федеральный округ (СФО) по результатам анализа инновационной активности имеет более низкие показатели. Его показатель составляет 9,4% и варьируется в регионах от 3,9 до 16,2%

(рис. 2). Это можно объяснить меньшей концентрацией научных учреждений. В Сибири меньше исследовательских институтов и университетов, что ограничивает возможности для научных разработок. Хотя Томская область является явным лидером по инновациям в СФО (16,2%), опережая при этом все регионы ЦФО. Остальные регионы округа не имеют такого же уровня развития.

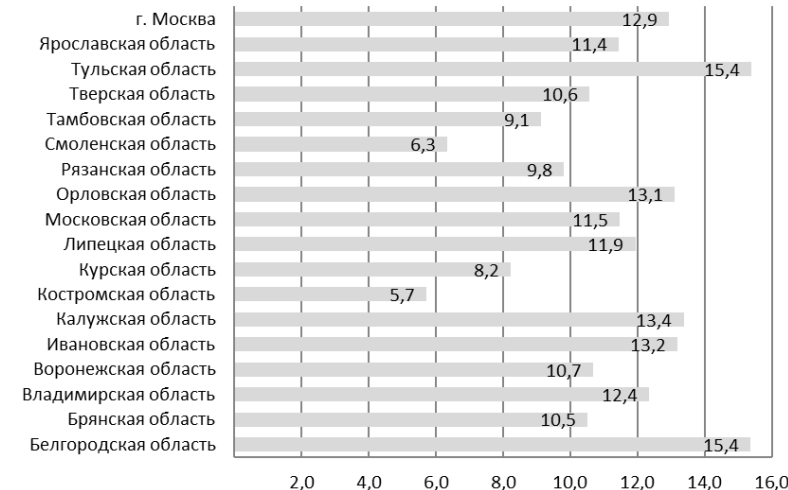


Рис. 1. Уровень инновационной активности организаций в Центральном федеральном округе, 2023 г.

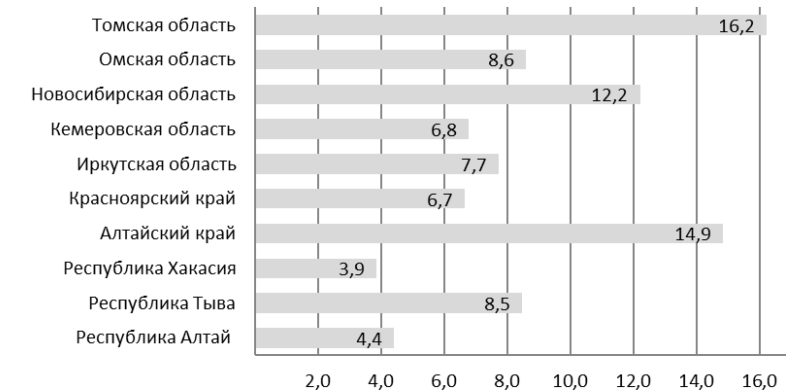


Рис. 2. Уровень инновационной активности организаций в Сибирском федеральном округе, 2023 г.

В числе субъектов Российской Федерации выделяются регионы-аутсайдеры. Регион можно назвать аутсайдером, если его развитие

заметно отстаёт в ряде ключевых областей. Такой регион может иметь недостаточно развитую инфраструктуру, низкий уровень образовательных услуг и слабую систему здравоохранения [3]. В Центральном и Сибирском федеральных округах аутсайдеры по уровню инновационной активности сталкиваются с рядом общих и специфических проблем, которые сдерживают их потенциал к инновациям. Наиболее низкие показатели в Костромской (5,7%) и Смоленской (6,3%) областях, что может быть обусловлено недостатком инвестиций, ограниченной научно-технической базой и слабой инфраструктурой для развития технологий. В Республике Алтай (уровень инновационной активности 4,4%) сказывается небольшое количество населения и удаленность от крупных городов. В Красноярском крае показатель чуть выше (6,7%), при этом экономика региона зависит от добычи природных ресурсов.

Сравнение уровней инновационной активности показывает, что в Центральном федеральном округе средний уровень выше, чем в Сибирском федеральном округе. Несмотря на это, Сибирский федеральный округ имеет свои сильные стороны в виде отдельных регионов с высоким уровнем инновационной активности, что указывает на потенциал для роста и развития инновационных инициатив.

ЛИТЕРАТУРА

1. Максимов Н.Н. Теоретические основы инновационной деятельности // Молодой ученый. – 2013. – № 10 (57). – С. 340–343 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/57/7772> (дата обращения: 02.01.2025).
2. Наука, инновации и технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>, свободный (дата обращения: 02.01.2025).
3. КАРТАСЛОВ.RU – Карта слов и выражений русского языка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kartaslov.ru/значение-слова/аутсайдер> свободный (дата обращения: 02.01.2025).

УДК 330

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ ВУЗОВ: АНАЛИЗ ОПЫТА РАБОТЫ С КЛИПОВЫМ И ТЕКСТОВЫМ КОНТЕНТОМ

***Б.А. Алыбаева, А.К. Лихоманова, Л.В. Шелковников, студенты;
Н.П. Прудникова, ст. преп. каф. менеджмента***

Проект ГПО Менеджмента – 2201

г. Томск, ТУСУР, каф. менеджмента, natalia.p.prudnikova@tusur.ru

С развитием социальных сетей ведение сообществ на платформах, таких как ВКонтакте, становится важным для общения образовательных учреждений с аудиторией. ТУСУР активно использует эти

ресурсы для связи между студентами и подразделениями, взаимодействия факультетов с абитуриентами и создания пространства для обмена знаниями и новостями.

Ключевые слова: контент, SMM, копирайтинг, мониторинг активности, охваты, социальные сети, клиповое мышление.

В статье рассматриваются лучшие практики ведения сообществ Экономического факультета и Библиотеки ТУСУР, включая анализ контента и форматов взаимодействия с аудиторией. Учитывая популярность коротких видеороликов среди молодежи, предполагается, что именно они будут наиболее привлекательны в социальных сетях, хотя необходимость проверки этой гипотезы остается. В дальнейшем будет проанализирована статистика откликов на два вида контента: текстовый и видео.

Одним из объектов анализа практик ведения сообществ ВК стала группа «Кафедра Менеджмента», которая предоставляет студентам и сотрудникам актуальную информацию, а также развлекательный контент, способствующий вовлечению аудитории.

Анализ статистики охватов и просмотров по типу контента за последние 90 дней показывает, что кривая охватов постов стабильнее, чем кривая охватов клипов. Кроме того, посты набирают больше просмотров и лайков, чем видеоконтент.

Статистика показывает, что студенты воспринимают сообщество «Кафедра менеджмента» как источник актуальной информации и новостей. Посты предоставляют подробную и полезную информацию, в то время как клипы имеют развлекательный формат.

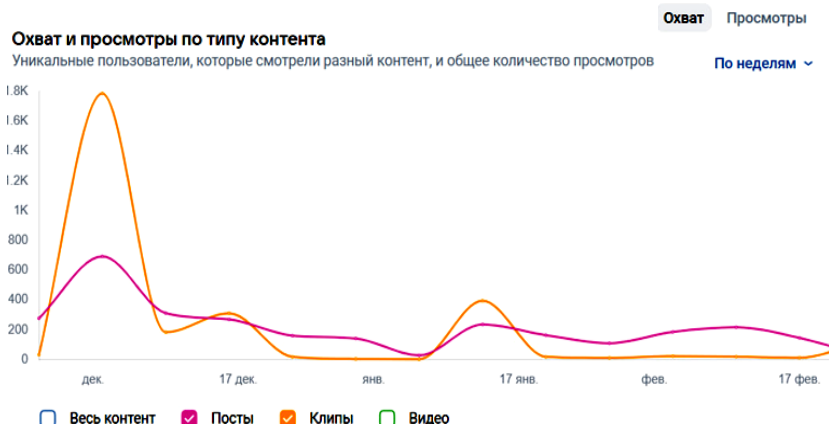


Рис. 1. Охваты и просмотры по типу контента группы «Кафедра менеджмента»

Подписчики сообщества проявляют больший интерес к постам, что свидетельствует о ценности информативности и содержания публикаций для аудитории.

Помимо кафедральных и факультетских сообществ, значительную роль в информационном пространстве университета играют и другие группы, также ориентированные на студентов. Одним из таких примеров является сообщество «Библиотека ТУСУР».

Для удержания интереса аудитории используются разные форматы, такие как анонсы мероприятий, конкурсы и образовательные посты.

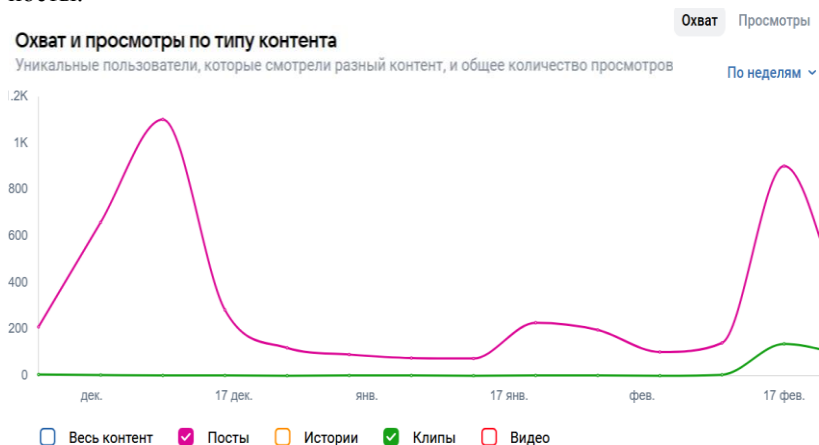


Рис. 2. Охваты и просмотры по типу контента группы «Библиотека ТУСУР»

Особенно заметен рост активности во время конкурсов, что способствует повышению вовлеченности и укреплению связи с аудиторией. В то же время видеоконтент не всегда вызывает интерес, возможно, из-за нерегулярности публикаций или несоответствия формата ожиданиям аудитории.

Также стоит отметить интересную тенденцию в потреблении контента в социальных сетях среди такой молодежной аудитории, как абитуриенты и школьники. Для анализа данной аудитории было рассмотрено сообщество ТУСУРа «PROЭконом».

Анализ статистики за последние 90 дней показывает, что пользователи активнее реагируют на посты, чем на VK-клипы. Это связано с тем, что посты предоставляют более глубокую и лаконичную информацию (инфографика, короткие выдержки), позволяя быстро усваивать данные. Кроме того, поколения «Z» и «A» предпочитают интерактивный контент, который стимулирует обсуждение и обмен мнениями.

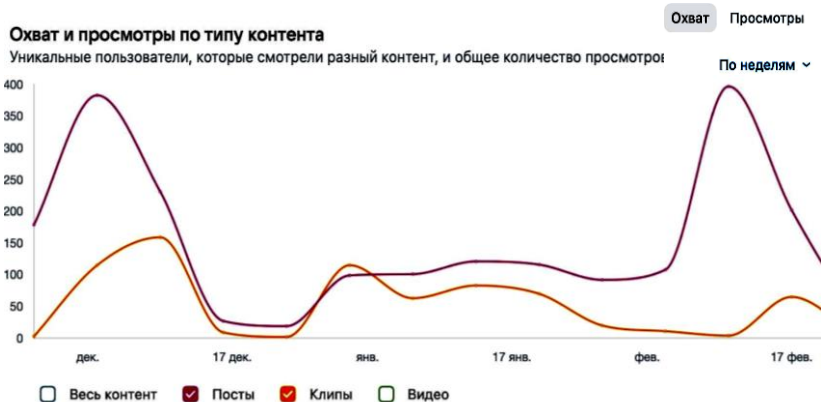


Рис. 3. Охваты и просмотры по типу контента группы «PROЭконом»

Кроме того, стоит отметить, что клипы часто имеют ограниченное время внимания. Подписчики и пользователи могут быстро пролистывать видео, не задерживаясь на них.

В заключение, хотя VK клипы представляют собой современный формат контента, маркетинговая эффективность данной платформы для абитуриентов и школьников остается под вопросом. Можно отметить, что клиповое мышление современного поколения, безусловно, существует, однако в контексте ведения социальных сетей оно уже стало своего рода стереотипом, который влияет на формирование контента. Текстовые посты могут выделяться и привлекать внимание благодаря своей глубине и содержательности. Сочетание клипового формата с качественными текстами и активным взаимодействием создает уникальный и привлекательный аккаунт, способный удерживать интерес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кафедра менеджмента / ТУСУР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.com/kafmanager>, свободный (дата обращения: 14.03.2025).
2. PROЭконом / ТУСУР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vk.com/proeconom_tusur, свободный (дата обращения: 14.03.2025).
3. Библиотека ТУСУР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vk.com/library_tusur, свободный (дата обращения: 14.03.2025).

СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Д.А. Похлебаев, П.К. Смирнова, студенты каф. менеджмента
Научный руководитель М.А. Афонасова, д.э.н., проф. каф. экономики
г. Томск, ТУСУР, pokhlebaevda@mail.ru, poooli@mail.ru*

Эффективное руководство в условиях цифровизации предполагает не только владение классическими управленческими компетенциями, но и освоение цифровых навыков, способствующих инновационному развитию и адаптивности организации. В данной статье проводится сравнительный анализ современных управленческих компетенций, включая цифровые компетенции, которые приобретают критическую значимость в эпоху цифровой трансформации.

Ключевые слова: цифровое лидерство, управленческие компетенции, hard skills, soft skills, цифровые навыки, инновации.

С развитием технологий и глобализацией рынка изменяются и требования к руководителям предприятий. Если раньше успешное руководство зависело преимущественно от практического опыта и способности к стратегическому планированию, то в последние десятилетия появились новые вызовы, связанные с цифровизацией экономики [1]. Сегодня успешный руководитель – это не только профессионал в своей области и менеджер, способный анализировать рыночные тренды и управлять финансовыми потоками, но и лидер, обладающий гибкостью мышления, готовый к инновациям и обладающий высокими цифровыми компетенциями. В связи с данными тенденциями становится актуальной тема формирования современного образа руководителя предприятия, его навыков и подходов к управлению в условиях цифровой трансформации.

Современные руководители должны не просто обладать, но и постоянно совершенствовать широкий набор компетенций, которые можно определить в две большие группы – hard-skills и soft-skills [2].

Анализируя лучшие мировые практики цифровых лидеров и их компаний, можно выделить следующие компетенции, составляющие образ современного руководителя:

– Стратегическое технологическое видение, включающее в себя умение анализировать и предугадывать тенденции, а после уметь интегрировать инновации в бизнес-процессы своей компании [3]. Современный цифровой руководитель должен понимать основные технологии, меняющие рынок и индустрию. Сейчас это повсеместное использование искусственного интеллекта, финтех-решений, облачных технологий, начиная от маркетплейсов, заканчивая умной элек-

троники, автомобильным сектором и космической отрасли – Tesla [4], SpaceX [5], Amazon [6], Microsoft [7].

– Адаптивность, гибкость и инновационное мышление – это позволит руководителю быстро принимать решения, перестраивать бизнес-процессы и внедрять технологии без ущерба для своей компании, а также стимулировать инновации, помогая команде находить абсолютно новые решения и создавать продукты, способные изменить рынок. Примером компании, которая сумела распознать тренд на цифровизацию контента и внедрить новшество, является Netflix [8] – существенно обогнав конкурентов, компания перешла от проката DVD к стриминговой платформе. Также время пандемии COVID-19 наглядно демонстрирует умение руководителей адаптировать работу компаний, применяя сервисы для удаленной цифровой коммуникации с сотрудниками и отслеживания задач – такой инструмент предложила компания Zoom, благодаря чему не просто подстроила свою работу под новые условия, но и сумела усилить свои позиции на рынке, а также помочь это сделать многим другим организациям.

– Навыки цифровой грамотности для лидера также важны, как и умение стратегически мыслить. Современному руководителю важно самому разбираться в принципах работы ключевых технологических инструментов и понимать, как именно они могут применяться для улучшения бизнес-процессов. Это может включать знание AI, Big Data, блокчейна, облачных вычислений и других технологий.

– Умение создать культуру и постоянно работать с командой. Цифровому лидеру необходимо создать такую культуру внутри компании, где цифровые инновации, эксперименты и цифровые технологии воспринимаются как часть корпоративной идентичности. Внедрять культуру изменений и преодолевать сопротивление нововведениям в бизнес-процессах через обучение команды новым навыкам, поддержку в процессах трансформации и мотивацию на личном примере для развития вперед.

– Для достижения самой главной цели – получение и увеличение прибыли – уметь с помощью цифровых технологий совершенствовать клиентоориентированность для большего понимания и удовлетворения потребностей клиентов. Улучшение клиентского опыта через UX/UI-дизайн, использование AI для персонализированного сервиса. Так, Ozon анализирует поведение пользователей и формирует персональные рекомендации, увеличивая конверсию продаж [9].

Цифровые компетенции охватывают владение технологиями, анализ данных, работу с цифровыми платформами, искусственным интеллектом и автоматизированными системами управления. Без этих

навыков руководитель не может эффективно функционировать в современной экономике [10].

В таблице представлен сравнительный анализ компетенций с учетом их значимости в традиционной и цифровой среде.

**Сравнительный анализ компетенций с учётом их значимости
в традиционной и цифровой среде**

Компетенция	Традиционная среда	Цифровая среда
Стратегическое планирование	Высокая	Высокая
Управление финансами	Высокая	Средняя (с акцентом на автоматизацию)
Коммуникационные навыки	Средняя	Высокая (особенно в цифровых средах)
Адаптивность	Средняя	Высокая
Цифровые технологии	Низкая	Высокая
Анализ данных	Средняя	Высокая

Таким образом, цифровые компетенции становятся неотъемлемым элементом современного руководства, обеспечивая конкурентоспособность и устойчивость организаций в условиях нестабильной внешней среды.

Концепция цифрового лидерства предполагает умение эффективно интегрировать технологии в управленческие процессы, внедрять инновации и обеспечивать гибкость организации. Современные цифровые лидеры используют искусственный интеллект, облачные технологии и автоматизированные аналитические системы для принятия решений, что повышает эффективность бизнеса.

Современный руководитель предприятия – это не только стратег и организатор, но и цифровой лидер, способный интегрировать технологии в управленческие процессы. Наиболее значимой категорией становятся цифровые компетенции, без которых эффективное управление в современных условиях невозможно.

Рекомендации для руководителей:

- Инвестировать в развитие цифровых навыков, включая анализ данных, работу с ИИ и автоматизированными системами.
- Уделять особое внимание развитию soft-skills, таких как эмоциональный интеллект и коммуникативные способности.
- Активно использовать цифровые инструменты для повышения прозрачности управления и гибкости бизнес-процессов.

В результате цифровая трансформация меняет не только методы управления, но и сам образ современного руководителя, формируя

новый стандарт лидерства, основанный на синергии традиционных управленческих подходов и инновационных цифровых решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брызгалов Д.А. Цифровая трансформация бизнеса и новые требования к управленческим компетенциям // Вестник экономических исследований. – 2020. – Т. 6, № 4. – С. 45–58.
2. Котлер Ф. От традиционного к цифровому / Ф. Котлер, Х. Картайя; пер. с англ. – М.: Альпина Пабlishер, 2017. – 256 с.
3. Тапскотт Д. Цифровая экономика: обещания и опасности информационной эпохи. – М.: Юнити-Дана, 1999. – 384 с.
4. Tesla [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tesla.com> (дата обращения: 19.03.2025).
5. SpaceX [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.spacex.com> (дата обращения: 19.03.2025).
6. Amazon [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.amazon.com> (дата обращения: 19.03.2025).
7. Microsoft [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.microsoft.com> (дата обращения: 19.03.2025).
8. Netflix [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.netflix.com> (дата обращения: 19.03.2025).
9. Ozon [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ozon.ru> (дата обращения: 19.03.2025).
10. Исследование цифровой зрелости компаний и их руководителей // Цифровая экономика. – 2022. – № 3. – С. 17–29.

УДК 332.143

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МАЛЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В.А. Широкова, студентка каф. менеджмента;

М.Г. Сидоренко, ст. преп каф. менеджмента

г. Томск, ТУСУР, marina.g.sidorenko@tusur.ru

Представлен статистический анализ использования цифровых технологий малыми предприятиями в регионах Российской Федерации. С помощью сравнительного анализа рассмотрены основные тенденции и барьеры, с которыми сталкиваются малые предприятия в регионах.

Ключевые слова: цифровизация, регионы Российской Федерации, малые предприятия.

Цифровые технологии – это инструменты и системы, основанные на цифровых данных и вычислительных процессах, которые позволя-

ют собирать, хранить, обрабатывать и передавать информацию. К ним относятся компьютеры, интернет, искусственный интеллект и многое другое. В экономике цифровые технологии играют ключевую роль. Они позволяют получить быстрый доступ к информации и созданию инновационных бизнес-моделей, способствуют выходу компаний на международный рынок и улучшают взаимодействие с клиентами.

Для примера контрастности цифрового развития были выбраны Белгородская область, где процент внедрения цифровых технологий значительно выше, и Кабардино-Балкария, где данный показатель является наиболее низким среди регионов.

По данным на 2023 г., в Белгородской области 93,4% малых предприятий активно используют цифровые технологии. Это связано с наличием ИТ-кластеров и успешным применением ИТ-технологий для развития бизнеса. Наиболее часто используются такие технологии, как интернет – 35%, финансовые платформы – 23%, меньше всего искусственный интеллект – 1%, роботы – 2% [1]. В настоящее время искусственный интеллект активно используется в здравоохранении и системе контакт-центров [2]. Белгородский регион считается одним из наиболее успешных регионов страны, внедряющих цифровые технологии в разные сектора экономики [3].

На рис. 1 представлена диаграмма, показывающая, какие цифровые технологии использовали малые предприятия в Белгородской области.

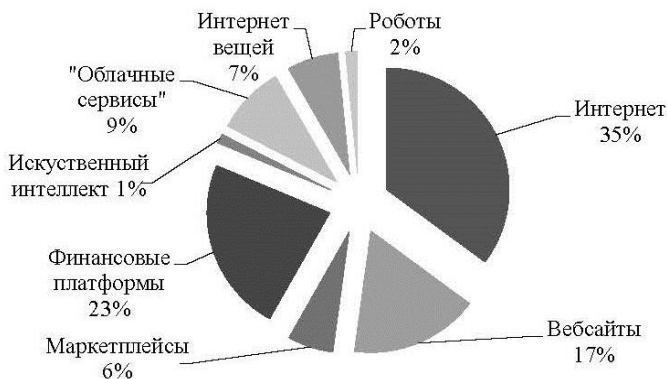


Рис. 1. Использование малыми предприятиями цифровых технологий в Белгородской области, 2023 г.

В Кабардино-Балкарской Республике цифровые технологии используют 76,8% малых предприятий. Это связано с нехваткой квалифицированных сотрудников и проблемой с инвестициями [4]. Еще одной причиной являются миграционные перемещения молодежи,

свободно владеющей цифровыми технологиями, за пределы республики с целью поиска работы соответствующей квалификации. В основном малые предприятия в Кабардино-Балкарской Республике, как и в Белгородской области, используют «Интернет» – 36% и «Финансовые платформы» – 24%. На рис. 2 представлена диаграмма, показывающая, какие информационные технологии используют малые предприятия в Кабардино-Балкарии.

Проведенный сравнительный анализ использования цифровых технологий малыми предприятиями в Белгородской области и Кабардино-Балкарии показал значительные различия. В то время как предприятия Белгородской области показывают более высокие темпы цифровизации и активное использование современных технологий для улучшения бизнес-процессов, малые компании Кабардино-Балкарии сталкиваются с рядом ограничений, таких как недостаток финансовых ресурсов и низкий уровень цифровой грамотности.

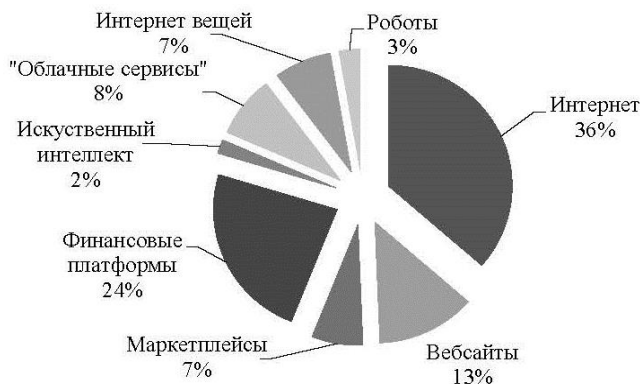


Рис. 2. Использование малыми предприятиями цифровых технологий в Кабардино-Балкарии, 2023 г.

При этом оба региона имеют потенциал для дальнейшего развития в направлении внедрения и использования цифровых технологий. Для создания благоприятных условий в отстающих регионах, в том числе в Кабардино-Балкарии, необходимо внедрять государственные программы поддержки цифровизации и обучение предпринимателей. В свою очередь, опыт Белгородской области может служить примером для подражания, показывая, как активное использование цифровых технологий может помочь упростить работу предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование цифровых технологий малым предприятием [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>, свободный (дата обращения: 29.01.2025).

2. Белгородская область внедрит ИИ в различные отрасли экономики региона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.comnews.ru/>, свободный (дата обращения: 29.12.2024).

3. Влияние цифровизации на развитие предпринимательства в аграрном секторе экономики на примере Белгородской области / Н.Е. Соловьева, Г.Г. Забнина, Л.И. Прокопова, В.Д. Хоптюк // Экономика. Информатика. – 2019. – № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>, свободный (дата обращения: 13.03.2025).

4. Теммоева С.А. Развитие аграрного предпринимательства Кабардино-Балкарии в условиях цифровой экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://v-vgsha.info/>, свободный. (дата обращения: 10.02.2025).

УДК 004.418

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ЛИЧНЫМИ ФИНАНСАМИ

А.А. Кравцов, студент; Д.П. Вагнер, ст. преп. каф. ЭМИС

Научный руководитель Д.П. Вагнер, ст. преп. каф. ЭМИС

г. Томск, ТУСУР, aleksejkravtsov19@yandex.ru

Проведено исследование и дан сравнительный анализ цифровых инструментов по управлению, учету и организации личных финансов.

Ключевые слова: цифровые технологии, учет финансов, организация финансов, управление финансами, пользователь, пользовательский интерфейс.

Перенос жизненных процессов человека в цифровой, автоматизированный формат представляется удобным и актуальным способом повысить эффективность, организованность и качество работы людей в разных сферах жизнедеятельности.

Задача автора заключается в исследовании потребности и актуальности внедрения цифровых технологий в процессы учета, организации и оптимизации использования личных финансовых средств, а также в проведении сравнительного анализа существующих цифровых инструментов, автоматизирующих финансовые процессы конечных пользователей.

Цифровые технологии по управлению личными финансами могут решать разнообразные проблемы пользователей, предоставляя удобный пользовательский интерфейс и полезные функции [1]:

- планирование персонального или общего бюджета;
- учет расходов и доходов по различным категориям;
- организация уведомлений о запланированных платежах;
- импорт операций из файлов или банковских служб;

- отображение аналитики по расходам и доходам;
- предоставление купонов, акций и специальных предложений.

Проблема финансового контроля всегда была важна для человека, но сегодня она особенно актуальна. За последние пять лет ключевая ставка в России менялась существенно: от 4,25% годовых в июле 2020 г. до 21% в октябре 2024 г. Повышение ключевой ставки Центрального Банка России влечет за собой подорожание кредитов для населения, что способствует быстрому темпу повышения цен на товары, жильё и услуги за короткие сроки [2].

Современные условия вынуждают значительную часть населения [3] экономить и задумываться над своим финансовым поведением. Внедрение цифровых технологий, например, в виде мобильного или веб-приложения по управлению личными финансами помогает организовать и оптимизировать свою работу с финансами, наладить контроль доходов и расходов с быстрым доступом для пользователя.

В результате исследования информационных систем был проведен сравнительный анализ наиболее распространенных решений в сфере управления финансами пользователей. Результаты исследования представлены на таблице.

Сравнение информационных систем

Приложение	«Тяжеловато»	«Monefy»	«Wallet»	«Cash Organizer»
Нефункциональные критерии				
Пробная версия	Бесплатное	7 дней	Есть	Для windows
Минимальная стоимость	Бесплатное	2990 р. в год	179 р. в месяц	3550 р. в год
Поддерживаемые платформы	Android, iOS.	Android, iOS	Android, iOS, Web	Android, iOS, Web, Windows, Mac
Функциональные критерии				
Планирование бюджета	+	+	+	+
Поддержка разных валют	-	+	+	+
Учет расходов/доходов	+	+	+	+
Учет разных счетов	—	+	+	+
Создание копилочек	—	—	+	—
Инструменты аналитики	—	Отчеты	Отчеты, графики	Отчеты, графики
Инструменты автоматизации	—	Импорт файлов	Синхр. с банками	Синхр. с банками
Многопользовательский доступ	—	—	—	+

Анализ показал, что существует достаточно много разных видов цифровых технологий в сфере организации финансов, что позволяет разным категориям пользователей выбирать приложение, исходя из финансовых возможностей, предпочтений в платформе и разнообразия функционала. Большинство популярных приложений скрывают основную часть функционала за платным тарифом, что может отпугнуть пользователей, которые и так пришли за экономией собственных средств. Но на сегодняшний день появляется все больше доступных приложений, которые предоставляют исчерпывающий функционал управления финансами.

Среди таких приложений выделяется «Wallet». Приложение в бесплатном тарифе предоставляет функционал ручной фиксации доходов и расходов, организации по категориям и просмотра отчетной статистики. Приложение «Тяжеловато» полностью бесплатное, но включает в себя довольно минималистичный набор функций по учету расходов и доходов, не предоставляет функции статистики и отчетов. Приложения «Monefy» и «Cash Organizer» предоставляют обширный функционал в платном тарифе, который более качественно может помочь в вопросе управления финансами, но могут подойти не всем пользователям из-за размера стоимости платного тарифа.

Заключение. В статье было проведено исследование функций цифровых технологий, помогающих в управлении личными финансами, описана актуальность внедрения подобных приложений в жизнь человека, проведен сравнительный анализ существующих информационных систем. В результате анализа автором предложено пользоваться среднему пользователю, нуждающемуся в организации финансов, функциональными возможностями приложения «Wallet». Кроме того, на основе проведенного анализа автором предложено реализовать собственное мобильное приложение, которое будет осуществлять базовый функционал рассмотренных приложений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лучшие приложения для учета личных финансов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://promocodes.hi-tech.mail.ru/blog/poleznaya-informaciya/top-prilozhenij-dlya-ucheta-finansov>, свободный (дата обращения: 07.03.2025).
2. Ключевая ставка – что это простыми словами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gazprombank.ru/pro-finance/credit/chto-takoe-klyuchevaya-stavka/>, свободный (дата обращения: 09.03.2025).
3. Индекс финансовой грамотности россиян – 2024 – НАФИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nafi.ru/analytics/indeks-finansovoy-gramotnosti-rossiyan-2024/>, свободный (дата обращения: 11.03.2025).

ПОДСЕКЦИЯ 5.5

СОВРЕМЕННЫЕ СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ С МОЛОДЕЖЬЮ

*Председатель – Орлова В.В., зав. каф. ФиС, д.соц.н., доцент;
зам. председателя – Шевченко Л.В., доцент каф. ФиС, к.филос.н.*

УДК 101.1:316

ЭФФЕКТИВНЫЕ НАВЫКИ КОММУНИКАЦИИ: КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ «МЯГКИХ» НАВЫКОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Б.И. Черемисина, студентка каф. ФиС

*Научный руководитель М.Ю. Раитина, д.филос.н., проф. каф. ФиС
г. Томск, ТУСУР, cheremisina.2003@mail.ru*

Дано определение термина «коммуникативность» и указаны его основные элементы, а также определение термина «профессиональная среда» и выделены его ключевые особенности и требования. Представлены результаты опроса о ключевых элементах «мягких» навыков и коммуникативности студентов 2–4-го курса ТУСУРа.

Ключевые слова: коммуникативность, коммуникативные навыки, «мягкие» навыки, надпрофессиональные навыки, студенты, эффективность, профессиональная деятельность.

В современном мире, который подвергается постоянным изменениям в различных сферах, навыки общения становятся все более важными для успеха в профессиональной среде. Эффективное общение – это не просто обмен информацией между собеседниками, но и большой спектр для получения новых возможностей; оно предполагает способность ясно выражать мысли, активно слушать, быть вовлеченным в диалог и успешно выстраивать отношения с коллегами, а также развивать навык ведения переговоров [1].

Актуальность темы данной статьи обусловлена растущей потребностью в специалистах, умеющих не только решать сложные профессиональные задачи, но и налаживать эффективное взаимодействие внутри коллектива. В условиях жесткой конкуренции на рынке труда работодатели все чаще отдают предпочтение кандидатам, обладающим развитой базой «мягких» навыков, среди которых наиболее зна-

чимыми являются умения слушать, эмпатия, конструктивная обратная связь и умение вести переговоры [2].

В рамках данной статьи будет использовано определение термина коммуникативность:

Коммуникативность – способность человека устанавливать и поддерживать контакт с окружающими, эффективно передавать информацию и выражать свои чувства и мысли [3].

К основным элементам коммуникативности принято относить: обеспечение четкого обмена информацией, укрепление командного духа и эмоциональный интеллект [3].

Из-за большого уровня конкуренции на рынке труда молодым специалистам приходится развивать не только профессиональные навыки, но и «мягкие», в которые входит коммуникативность. Умение заинтересовать работодателя и показать себя на собеседовании говорит о развитости данного навыка. Для того чтобы успешно пройти собеседование, необходимо учитывать особенности и требования профессиональной среды. В статье будет использовано определение, приведенное ниже.

Профессиональная среда – совокупность условий, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в обществе или в конкретном учреждении, коллективе [5].

К профессиональной среде относятся сложившиеся внутренние взаимоотношения между всеми работниками определенной компании, система отношений учреждения с окружающим социумом (клиенты, партнеры, потенциальные работники и пр.), ориентиры учреждения, его культура и история [7]. Эту подсистему профессиональной среды создают сами участники общности, и она включает в себя такие составляющие: мотивы, смыслы, способы восприятия людьми друг друга; приемы общения между собой в профессиональном объединении, обмен ценностными ориентациями, целями в профессии, информацией о профессиональных ролях и карьерном росте; профессиональную лексику, психологический климат и пр. [8].

В этом контексте можно выделить несколько ключевых аспектов, определяющих особенности профессиональной среды и требования к навыкам: динамичность и изменчивость, междисциплинарность, командная работа и навыки межличностного общения, инициатива и креативность, технологическая грамотность и ориентация на результат [10].

Далее рассмотрим, каким образом «мягкие» навыки влияют на карьерный рост и развитие профессиональных отношений. Для этого

был проведен опрос среди студентов 2–4-го курсов Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

Было опрошено 176 респондентов, из них 117 мужчин (66%) и 59 женщин (34%). Такое количество связано с тем, что опрос проводился на технических факультетах, где количество студентов-мужчин больше, нежели девушек. Возраст респондентов составляет 18–20 лет (55%), 21–23 года (38%). Также в опросе приняли участие респонденты 23–25 лет (5%) и старше 25 лет (3%). Респонденты данного опроса обучаются на разных факультетах вуза. В нём приняли участие студенты РТФ (15 чел., 9%), РКФ (32 чел., 18%), ГФ (13 чел., 7%), ФБ (3 чел., 2%), ФВС (33 чел., 19%) и ФСУ (80 чел., 45%). 33% студентов высоко оценили уровень своих коммуникативных навыков, большинство опрошенных отметили, что хорошо владеют данными навыками, их доля составила 52%. Остальные респонденты отметили свой уровень словами «удовлетворительно» (22%) и «плохо» (7%).

Следующий вопрос, который был задан респондентам, был сформулирован таким образом: «Какие аспекты коммуникации вы считаете наиболее важными для успешной профессиональной деятельности?». Самыми важными аспектами студенты выделили ясность и четкость изложения мыслей (22%), навыки работы в команде (20%) и умение слушать (20%). Не такими важными по результатам опроса стали решение конфликтов (15%), адаптивность к различным стилям общения (14%), эмпатия (8%). Говоря о методах и инструментах для улучшения «мягких» навыков, опрос показал, что ключевыми методами для улучшения коммуникативных навыков являются практическое применение знаний (26%), самоанализ (36%) и участие во внеучебной деятельности (18%). На основе результатов опроса о наиболее востребованных навыках коммуникации в области подготовки участников можно сделать следующие выводы. Наибольшее количество респондентов (22%) выделили работу в команде как ключевой навык коммуникации. 17% респондентов указали переговоры. Третьим по популярности оказался навык публичных выступлений (14%). 14% считают активное слушание важным навыком. Это подтверждает необходимость не только в умении говорить, но и в умении слышать и понимать других, что является ключевым элементом эффективной коммуникации.

Таким образом, подводя итоги, можно прийти к выводу, что основными особенностями и требованиями к навыкам в профессиональной среде являются: динамичность и изменчивость, междисциплинарность, командная работа и навыки межличностного общения, инициатива и креативность, технологическая грамотность и ориентация на

результат. «Мягкие» навыки в профессиональной деятельности играют большую роль, используются респондентами очень часто и включают в себя ряд особенностей. Основными аспектами в «мягких» навыках и процессе коммуникации студенты считают ясность и четкость изложения мыслей, навыки работы в команде и умение слушать. Основными механизмами развития «мягких» навыков являются практическое применение знаний, самоанализ и участие во внеучебной деятельности. Также стоит отметить, что помимо больших успехов в реализации коммуникации и применении «мягких» навыков также могут возникать определенные трудности: сложность в выражении своих мыслей, стресс и нервозность и пр. Наиболее востребованными навыками в специальностях, по мнению респондентов, являются работа в команде, переговоры, публичное выступление, активное слушание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев В.Г. Навыки и умения, необходимые для успешной деловой карьеры [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.elitarium.ru/delovaja-karera-navyki-umenie-samorazvitie-uspeh-motivacija-liderstvo/> (дата обращения: 10.12.2024).
2. Иващенко Н.С. Этапы формирования команды [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/etapy-formirovaniya-komand/viewer> (дата обращения: 11.11.2024).
3. Ивонина А.И. Современные направления теоретических и методических разработок в области управления: роль soft-skills и hard skills в профессиональном и карьерном развитии сотрудников / А.И. Ивонина, О.Л. Чуланова, Ю.М. Давлетшина // Наукоедение: интернет-журнал. – 2017. – Т. 9, № 1. – С. 90.
4. Ильченко В.Н. Использование метода проектов в целях повышения качества правового образования в школе / В.Н. Ильченко, А.А. Носко // Педагогическое образование в школе. – 2017. – № 4. – С. 56–62.
5. Клюковская И. Функциональных навыков уже недостаточно? [Электронный ресурс]. – URL: http://www.management.com.ua/notes/soft_skills.html (дата обращения: 13.11.2024).
6. Кудинова О.С. Проектная деятельность в вузе как основа инноваций / О.С. Кудинова, Л.Г. Скульмовская // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4. – С. 1–3.
7. Петров С.В. Эффективность командообразования в современном процессе управления персоналом [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-komandoobrazovaniya-v-sovremen-nom-protsesse-upravleniya-personalom/viewer> (дата обращения: 27.11.2024).
8. Раницкая Л.К. Soft skills в представлении преподавателей и студентов российских университетов в контексте мирового опыта / Л.К. Раницкая, Е.В. Тихонова // Вестник Российского университета дружбы народов. – Сер.: Психология и педагогика. – 2018. – Т. 15. – С. 350–363.

9. Рогалева Г.И. О воспитательном пространстве вуза // Молодой ученый. – 2012. – № 5. – С. 488–492.

10. Русинова Н.П. Формирование профессиональных компетенций в процессе обучения студентов вуза проектной деятельности // Казанская наука: педагогические науки. – 2017. – № 6. – С. 82–85.

УДК 519.23

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СТАРОСТ НА УСПЕВАЕМОСТЬ УЧЕБНЫХ СТУДЕНЧЕСКИХ ГРУПП ФАКУЛЬТЕТА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

***В.П. Барашков, А.А. Уфимцев, А.О. Басманов,
С.А. Блинные, студенты***

*Научный руководитель Б.А. Воронин, доцент каф. АСУ, к.ф.-м.н.
Проект ГПО АСУ-2503. Исследование коллективной мотивации и
влияния формальных лидеров на успеваемость
учебной студенческой группы*

г. Томск, ТУСУР, vladimirbarashkov@gmail.com

Собрана информация по успеваемости учебных студенческих групп факультета систем управления. Данная информация была обезличена за исключением данных старост. Была произведена оцифровка зачетов и рассчитаны средние оценки групп. Показано, что имеется положительная корреляция между средней оценкой старосты и средней оценкой группы.

Ключевые слова: староста, корреляция, успеваемость группы, высшее учебное заведение.

Данное исследование проводилось с целью изучения влияния «формального лидера» группы на успеваемость его группы.

Исследование проводилось на материале успеваемости по результатам осенней сессии 2024/25 года Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) факультета систем управления (ФСУ).

Староста является связующим звеном между учебной группой и кафедрой, деканатом или администрацией учебного заведения. Считается, что староста – это просто студент, который делает необходимые пометки в журнале посещаемости и этим его обязанности ограничиваются. Однако староста является формальным лидером: студенты группы смотрят на него и часто берут с него пример. Постепенно это приводит к ситуации, когда учебные группы, имеющие ответственного старосту, имеют успеваемость намного выше, чем группы, в которых староста халатно относится к своей учебе. В нашем проекте ГПО

мы стараемся отразить социальные связи в численном виде, используя аппарат теории вероятности [1].

Следует упомянуть, что обычно в группе есть еще один формальный лидер – профорг, но в данной статье будет рассмотрено только влияние старосты на учебный процесс. Ранее уже проводилась подобная работа, но объектом исследования послужило ограниченное число студенческих групп [2].

Начиная с распада СССР, началась атомизация общества, приватизация предприятий, начало индивидуализма: коллективизм людей начинает отходить на второй план. Сейчас видно, что в подавляющем большинстве учебных групп преобладает личная мотивация студентов («сам за себя», «мое личное дело», «никого не касается» и т.п.). Можно сказать, что их не волнует, что о них думают, как они учатся, хорошо или плохо. А если предположить, что среди студентов все-таки есть коллективная мотивация или хотя бы влияние старосты на студентов группы?

Если принять во внимание данный факт, то староста как лидер должен мотивировать своих одноклассников хорошо учиться и посещать занятия.

Из деканата ФСУ были получены обезличенные данные по успеваемости на 15 февраля 2025 г.

Все вычисления выполнялись в среде Microsoft Excel с помощью макросов для быстрых вычислений. Сначала была проведена первичная обработка данных каждого листа, пропуски (пустые ячейки, т.е. «н.а.» не аттестация) заменялись на нули. Зачеты (н.а., незачет и зачет) тоже оцифровывались по уже апробированной методике. Староста для удобства дальнейших вычислений выделялся красным маркером; бывший староста, если такой был, выделялся оранжевым. Затем вычислялись среднее арифметическое значение и дисперсия для каждой группы, а также средняя оценка старост. Весь результат помещался на отдельный лист, где далее вычислялась корреляция между успеваемостью групп и старост.

Для данной статьи была вычислена корреляция между успеваемостью групп и старост для всех групп 1-го и 2-го курсов ФСУ. Результат показан в таблице и на рис. 1.

Видно, что на первом курсе во время первой сессии корреляция между средней оценкой старосты и средней оценкой группы хоть и положительная, но весьма небольшая – всего 7%. Однако уже на втором курсе (третья сессия) можно проследить очень высокую зависимость между успеваемостью старосты и группы в целом. Это говорит о важности выбора ответственного студента на должность старосты для кураторов, кафедр и деканатов.

Средние оценки студентов 1-го и 2-го курса

I курс		II курс	
Старосты I	Группы I	Старосты II	Группы II
4,75	3,675	1,20	1,80
4,875	4	4,88	4,39
4,625	3,94	2,13	2,75
4,625	2,7	5,00	4,28
4,375	3,43	4,71	4,57
4,5	3,54	5	4,16
5	3,4	4,86	3,79
4,44	3,53		
4,55	4,2		
Корреляция: 0,07		Корреляция: 0,94	

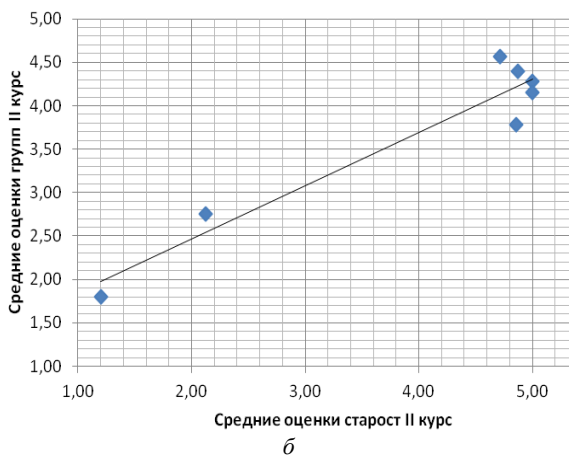
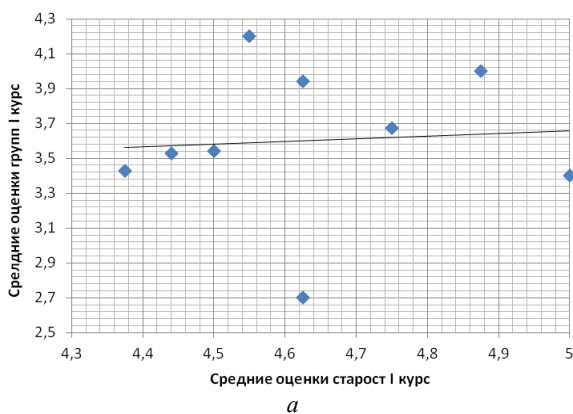


Рис. 1. Точечная диаграмма: а – по 1-му курсу; б – по 2-му курсу

ЛИТЕРАТУРА

1. Магазинников Л.И. Высшая математика. – Ч. 4: Теория вероятностей. – Томск: ТУСУР, 2012. – 151 с.

УДК 7.077

РСО – БОЛЬШЕ, ЧЕМ РАБОТА: ТВОРЧЕСТВО КАК СПОСОБ ВОВЛЕЧЕНИЯ МОЛОДЁЖИ

В.Н. Добровольская, студентка каф. ФиС

*Научный руководитель В.В. Орлова, до.соц.н., проф.,
зав. каф. философии и социологии
г. Томск, ТУСУР, varya123952@gmail.com*

Рассматривается значимость творческой деятельности в российских студенческих отрядах (РСО) как эффективного инструмента привлечения молодежи и укрепления командного духа. Анализируются ключевые творческие направления (музыка, медиапроекты, театральные постановки), их влияние на личностный рост бойцов, формирование лидерства и сплоченности коллектива, как творчество повышает привлекательность движения для молодых людей и создает уникальную атмосферу в РСО.

Ключевые слова: российские студенческие отряды, творчество, вовлечение молодежи, медиапроекты, музыка, театральные постановки, командный дух, самореализация, лидерские качества.

Российские студенческие отряды – это не только трудовые коллективы, но и площадка для саморазвития и раскрытия потенциала молодежи. Творчество играет ключевую роль в формировании продуктивной и вдохновляющей среды в РСО, способствуя вовлечению новых участников и развитию личностных и командных навыков.

Творчество как инструмент вовлечения. В РСО творчество – не просто развлечение, а неотъемлемая часть деятельности, позволяющая участникам самовыражаться и чувствовать свою причастность к общему делу. Музыкальные выступления, медиапроекты, театральные постановки и фестивали укрепляют чувство единства и повышают мотивацию к работе в отряде.

Музыка: символ единства. Музыка в РСО – это больше, чем просто досуг. Авторские песни становятся символом коллектива, а выступления, концерты и даже песни у костра способствуют укреплению командного духа и созданию атмосферы взаимопонимания.

Медиа-проекты: современный инструмент привлечения. Цифровые технологии предоставляют широкие возможности для самовыра-

жения. Медиапроекты (видеоролики, документальные фильмы) популяризируют РСО, демонстрируя жизнь отрядов изнутри и привлекая новых участников. Кроме того, участие в создании контента позволяет бойцам освоить востребованные профессии (оператор, монтажер, сценарист).

Театр: площадка для самовыражения. Театральные постановки и перформансы дают возможность нестандартного выражения идей и ценностей РСО. Участие в подобных проектах развивает актерские и режиссерские навыки, способствует выявлению лидерских качеств и укрепляет командную работу.

Значимость творчества для РСО:

1. Формирование командного духа.

Совместное творчество преодолевает барьеры, создает атмосферу доверия и поддержки, укрепляет чувство общности и ответственности.

2. Развитие личностных качеств.

Творчество развивает уверенность в себе, креативность, навыки командной работы и умение находить нестандартные решения.

3. Повышение мотивации.

Возможность самовыражения наряду с трудовой деятельностью делает участие в РСО еще более привлекательным для молодежи.

Творчество является неотъемлемой и важной частью российских студенческих отрядов, способствуя их развитию и привлечению новых участников. Разнообразные творческие направления помогают создать уникальную атмосферу, укрепляют командный дух и способствуют личностному росту бойцов.

Томские студенческие отряды демонстрируют высочайший уровень творческого мастерства, стабильно завоевывая призовые места на Всероссийском фестивале студотрядов и других конкурсах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атмосфера вдохновения и творчества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://трудкрут.рф/press_sluzhba/novosti/atmosfera_vdokhnoveniya_i_tvorchestva.html, свободный (дата обращения: 10.03.2025).

2. Это всё РСО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://m.vk.com/@lssso_canikula-eto-vse-rso, свободный (дата обращения: 10.03.2025).

3. Студенческие отряды: труд и искусство. История молодого специалиста из Стрежевого – TOMSK.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tomsk.ru/news/view/189337-studencheskie-otryady-trud-i-iskusstvo-istoriya-molodogo-specialista-iz-strezhevogo>, свободный (дата обращения: 10.03.2025).

КИБЕРСПОРТ КАК ИНСТРУМЕНТ СОЦИАЛИЗАЦИИ МОЛОДЕЖИ

Я.В. Мартынова, студентка каф. ФиС

Научный руководитель В.В. Орлова, д.соц.н., проф.,

зав. каф. философии и социологии

г. Томск, ТУСУР, e-mail: tis@main.tusur.ru

Рассматривается киберспорт как инструмент социализации молодежи. Анализируются его влияние на развитие коммуникативных и лидерских качеств, командный дух, а также расширение социальных связей. Особое внимание уделено государственной и общественной поддержке киберспорта, в том числе развитию данного направления в ТУСУРе.

Ключевые слова: киберспорт, социализация, молодежь, командная работа, лидерские качества, государственная поддержка.

В современном мире киберспорт стремительно развивается, превращаясь в неотъемлемую часть молодежной культуры. Примером этого процесса в литературе может служить роман Сергея Лукьяненко «Квази». Произведение посвящено виртуальной реальности и миру геймеров, где киберспорт занимает важное место в жизни героев. Роман показывает, как компьютерные игры становятся полноценной профессией и влияют на общество. Киберспорт является не только видом соревнований, но и выполняет важные социальные функции. Во многих странах он признан официальным видом спорта, что открывает новые возможности для государственной и общественной поддержки.

Документальная книга «Игры будущего: Как киберспорт меняет мир» также подтверждает эту тенденцию, рассматривая различные аспекты признания киберспорта официальным видом спорта в разных странах. В книге описаны процессы создания национальных федераций, организации крупных турниров с поддержкой государственных структур и привлечение внимания спонсоров и общественных организаций. Эти источники подчеркивают, как киберспорт становится важной частью спортивной индустрии, способствуя развитию инфраструктуры, подготовке профессиональных игроков и расширению аудитории болельщиков. В данной работе рассматриваются формы содействия развитию киберспорта со стороны государственных органов и общественных организаций, а также их влияние на развитие индустрии и молодежной политики.

Развитие коммуникативных навыков: участие в киберспорте требует активного взаимодействия между игроками.

Формирование командного духа и сотрудничества: киберспортивные соревнования воспитывают у молодежи чувство ответственности перед командой. Совместное преодоление сложностей и достижение общих целей формируют умение работать в команде.

Развитие лидерских качеств: некоторые игроки проявляют лидерские качества и управляют командой.

Расширение социальных связей: киберспорт объединяет молодежь со всего мира.

Государственная и общественная поддержка киберспорта: государственные структуры во многих странах признают киберспорт перспективной отраслью, способной содействовать развитию экономики, образования и молодежной политики. Основные формы государственной поддержки включают:

- Официальное признание.
- Финансирование и грантовую поддержку.
- Развитие инфраструктуры.
- Интеграцию в образовательные программы.
- Регулирование индустрии.

Примеры государственной и общественной поддержки разных странах:

- Россия – в 2016 г. киберспорт был официально признан видом спорта, что позволило создавать киберспортивные федерации, выделять финансирование и развивать образовательные программы.

- Южная Корея – одна из первых стран, признавших киберспорт на государственном уровне.

- Китай – киберспорт является стратегическим направлением, поддерживаемым государством.

- США и Европа – здесь основную роль играют частные инвесторы, однако государственные структуры также содействуют развитию отрасли через образовательные инициативы и признание киберспорта как профессиональной деятельности.

Помимо государства, значительную роль в развитии киберспорта играют общественные организации, коммерческие компании и волонтерские объединения:

- Федерации и ассоциации.
- Бренды и инвесторы.
- Волонтерские и молодежные организации.
- Медиа и стриминг-платформы.

Развитие киберспорта требует активной поддержки со стороны государства и общества.

В России ведется работа по развитию киберспорта на государственном уровне. Создаются федерации киберспорта, проводятся национальные и международные турниры.

ТУСУР активно поддерживает и развивает киберспорт среди школьников, предоставляя ребятам возможности для участия в соревнованиях и тренировках. Университет организует ежегодные турниры.

- Чемпионаты TUSUR GAMES: университет ежегодно проводит чемпионаты по киберспорту для школьников.

- Дополнительные баллы при поступлении.

Таким образом, государственная и общественная поддержка, а также инициативы образовательных учреждений, таких как ТУСУР, играют ключевую роль в развитии киберспорта.

Подводя итог всему вышесказанному, можно сделать вывод о том, что государственная и общественная поддержка играет ключевую роль в развитии киберспорта, так как киберспорт развивает у команд коммуникативные, лидерские навыки и командный дух.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киберспорт: от хобби до профессии / под ред. В. Петрова. – М.: Наука, 2020.

2. Развитие киберспорта в России: государственная поддержка и перспективы. – СПб.: СПбГУ, 2021.

3. Официальный сайт Федерации компьютерного спорта России. – URL: <https://resf.ru> (дата обращения: 12.02.2025).

4. Официальный сайт TUSUR GAMES. – URL: <https://fest.tusur.ru> (дата обращения: 12.02.2025).

5. Официальный сайт. – URL: <https://kniga-online.com/books/fantastika-i-fjentezi/socialno-psihologicheskaja/106798-sergei-lukyanenko-kvazi.html>

6. Официальный сайт. – URL: <https://www.litres.ru/book/pavel-romanovich-ivanov/kibersport-put-k-uspehu-71012056/chitat-onlayn/>

УДК 37.012

ГЕЙМИФИКАЦИЯ В ОБРАЗОВАНИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ВОВЛЕЧЕНИЯ МОЛОДЕЖИ В СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ПРОЕКТЫ

А.В. Мышова, студентка каф. ФиС

*Научный руководитель Л.Л. Захарова, доцент каф. ФиС, к.филос.н.
г. Томск, myshovaan24@gmail.com*

Рассматривается геймификация как инструмент повышения мотивации молодежи в образовательном процессе и вовлечения в социокультурные проекты. Анализируются механизмы геймификации,

такие как рейтинги, уровни, баллы, награды и соревнования, а также их влияние на эффективность обучения и развитие навыков самоуправления. Приведены примеры успешного использования геймификации в образовательных и социальных инициативах. Обсуждаются преимущества и вызовы внедрения геймифицированных методик, а также перспективы их развития с учетом новых цифровых технологий.

Ключевые слова: геймификация, образование, молодежь, мотивация, социокультурные проекты, игровые механики, цифровые технологии, вовлеченность, обучение, социальная активность.

Современное образование сталкивается с вызовами снижения мотивации студентов и недостаточной вовлеченности молодежи в образовательный процесс. Это обусловлено многими факторами, среди которых можно выделить перегруженность программ, монотонность традиционных форм обучения, а также снижение концентрации внимания у современной молодежи. В связи с этим возникает необходимость поиска новых методов воздействия на обучающихся, позволяющих сделать образовательный процесс более увлекательным и эффективным. Одним из таких методов является геймификация, которая представляет собой использование игровых механизмов в неигровом контексте.

Геймификация применяется в образовании для усиления мотивации, улучшения усвоения материала и развития навыков самоуправления. Суть данного подхода заключается в использовании элементов игр, таких как рейтинги, уровни, баллы, награды, соревнования, ролевые модели и интерактивные сценарии, в образовательных программах. Это не только делает обучение более интересным, но и помогает учащимся лучше запоминать информацию, а также формирует у них навыки самоконтроля, ответственности и командной работы. Одной из важных особенностей геймификации является возможность персонализации образовательного процесса, когда каждый студент может выбирать темп прохождения материала и получать мгновенную обратную связь о своих результатах.

Одним из самых успешных примеров применения геймификации в образовательной сфере является платформа Duolingo. Она использует систему наград, уровней и ежедневных задач, что делает процесс изучения иностранных языков увлекательным и мотивирующим. Элементы соревнований, такие как рейтинги и челленджи, стимулируют учащихся к регулярной практике. Такой подход может быть применен в различных образовательных программах для увеличения вовлеченности молодежи.

Геймификация активно используется не только в образовании, но и в социокультурных инициативах, направленных на развитие общества. Молодежные проекты часто сталкиваются с проблемой недостаточной мотивации участников, и игровые механики помогают решить эту проблему.

К примеру, в России действует проект «Добро.ру», в котором геймифицированные элементы помогают стимулировать участие молодых людей в волонтерской деятельности. За выполнение социальных инициатив, участие в благотворительных акциях и мероприятиях пользователи получают баллы, которые можно обменять на различные бонусы. Это не только делает участие в социальных проектах более привлекательным, но и формирует у молодежи ответственное отношение к общественным задачам, привлекая их к активному гражданскому участию.

Другой важный проект – молодежная платформа «Твой ход» – всероссийский студенческий проект, направленный на развитие лидерских качеств, профессиональных навыков и социальной активности среди студентов России. Проект предоставляет участникам возможность реализовать собственные инициативы, получить поддержку в виде грантов и стипендий, а также установить полезные связи с представителями бизнеса и государственной сферы.

В рамках проекта «Твой Ход» проводятся различные конкурсные треки и специальные проекты, некоторые из которых включают элементы геймификации. Например, спецпроект «Твой Ход x Дебаттл» предусматривает выполнение конкурсных заданий в формате дебатов между участниками на различные темы, что создает соревновательную среду и стимулирует активное участие студентов.

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение геймификации в образовательный процесс сопряжено с рядом проблем. Во-первых, создание качественного геймифицированного контента требует значительных ресурсов, включая разработку программного обеспечения, создание сценариев и постоянное обновление игровых механик. Во-вторых, существует риск того, что учащиеся будут воспринимать обучение как игру и сосредотачиваться на внешних мотивах (баллах, наградах), а не на реальном усвоении знаний.

Однако перспективы развития геймификации остаются весьма многообещающими. В ближайшем будущем можно ожидать активного внедрения технологий виртуальной и дополненной реальности (VR и AR), которые позволят создавать полностью интерактивные образовательные среды. Например, виртуальные экскурсии в музеи, реконструкции исторических событий или симуляции научных эксперимен-

тов помогут глубже погружаться в изучаемые темы и получать более качественный образовательный опыт. Кроме того, появление новых инструментов искусственного интеллекта открывает возможности для адаптивного обучения, при котором образовательные платформы смогут подстраиваться под уровень знаний и потребности конкретного студента, предоставляя ему индивидуальные маршруты обучения.

Геймификация в образовании и социокультурной сфере является эффективным инструментом для повышения вовлеченности молодежи. Использование игровых механик не только делает процесс обучения более привлекательным, но и способствует формированию активной гражданской позиции. Геймифицированные подходы позволяют интегрировать молодежь в общественные инициативы, помогая им развивать лидерские и социальные навыки. Несмотря на существующие вызовы, дальнейшее развитие геймификации, особенно в сочетании с новыми цифровыми технологиями, открывает широкие перспективы для организации работы с молодежью, делая образование и социальную деятельность более увлекательными, эффективными и доступными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tsitavets T.Y. Gamification in higher education: contemporary issues // Университет – территория опережающего развития: сборник науч. статей междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 80-летию ГрГУ им. Янки Купалы, Гродно, 19–20 февраля 2020 г. / ред. Ю.Я. Романовский. – Гродно: Гродненский гос. ун-т им. Янки Купалы, 2020. – С. 256–257.

2. Лесевицкий А.В. Позитивные и негативные аспекты геймификации системы образования в XXI веке // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. – 2024. – № 17. – С. 88–96.

3. Сейтказиева Н.С. Внедрение элементов геймификации в образовательный процесс / Н.С. Сейтказиева, Г.А. Токтогулова, А.Т. Ибраева // Вестник Междунар. ун-та Кыргызстана. – 2021. – № 1 (42). – С. 131–136.

4. Губанова В.Д. Понятие геймификации и её значение в образовательном процессе // Вестник научного общества студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2023. – № 2. – С. 28–32.

5. Вилисов А.М. Геймификация: будущее российского образования // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2023. – № 1(77). – С. 85–88.

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА ФИЛЬТРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЯВЛЕНИЙ: РОЛЬ ДЕФЛЕКТОРОВ

М.В. Пикула, студентка каф. ФиС

*Научный руководитель М.Ю. Раитина, д.филос.н., проф. каф. ФиС
г. Томск, ТУСУР, marpik0707@gmail.com*

Рассматриваются феномен происхождения, значение и цель системы фильтрации информации для дальнейшей реализации, существующая типология дефлекторов и проявление их в современных реалиях.

Ключевые слова: визуализация, данные, процесс восприятия, индивид, информация.

Современная эпоха является динамичной системой, которая превосходит предыдущие по количеству «заспамленности» – излишества символов, образов, явлений и объектов, находящихся в едином пространстве восприятия индивида. Спам как самостоятельное явление приравнивается к проблемной ситуации: он сильно воздействует на процесс подготовки к перцепции, негативно влияет на ее качество, также избыток информации воздействует на качество формирующейся визуализации. Уровень воспринимаемого материала снижается за счет появления «отвлекающих» факторов, которые негативно воздействуют на желание пользователя изучать данную информацию. Аналогично спам воздействует и на процесс визуализации – компетентность выполненного образа напрямую зависит от соотношения общего и важного сведения с количеством данных неважных и второстепенных [4].

«Заспамленность» в таком случае – это намного большее перенасыщение разнovidными материалами, которые воздействуют на человека. Соответственно, качество обоих процессов снижается в еще большей степени в современном обществе. Однако если люди продолжали воспринимать, обрабатывать и затем визуализировать информацию без системы фильтрации, что является необходимостью в процессе жизни и образования [3], то уровень восприятия каждого человека выходил за пределы измеримых значений. Индивид воспринимал бы любую информацию, которая появлялась в его информационном поле, анализировал, трансформировал, принимал к сведению и составлял для себя итоговый образ в виде визуализации происходящего.

Дефлекторы являются системой фильтрации поступающего спама, которая позволяет не идентифицировать и не интерпретировать

сообщения. Система дефлекторов появилась с определенной целью – упростить пользователю работу, разграничить важную информацию и неважную, не имеющую достаточной значимости.

Следует рассмотреть существующую типологию дефлекторов и их проявление в современности.

Колоссальный объем данных – чем больше объем представляемой информации, тем сложнее становится в нем ориентироваться, например, лекция без какого-либо рода визуализации. Пользователь воспринимает информацию, но не может обработать ее моментально, за счет этого формулируется некачественная визуализация, что приводит к недопониманиям или незнанию материала в будущем. Всеохватывающая мультимедийность современности позволяет считывать контент без анализа и трансформации больших объемов текста, а также влияет на процесс обучения: люди все реже используют научную литературу в печатных изданиях, они начинают обращаться к более узконаправленным статьям, конкретизирующим основные мысли, идеи, сюжеты. Соответственно, необходимость работать с масштабными текстами и образами исключается как ненужная.

Визуальная ненаполненность – в нынешних условиях индивид отдает предпочтение вербальному общению, акцентирует перцептивный процесс на легко доступном виде данных: картины, музыка, постеры, комиксы, логичные схемы и таблицы, на том, что быстро и просто демонстрирует общую информацию. Раньше визуальный ряд существовал для дополнения основного текста, в настоящее время мультимедиа выступают на равном уровне с текстом по своей значимости. В различных ситуациях также могут выступать основным источником, а текст – второстепенным.

Полное или частичное отсутствие интерактивных элементов – в эпоху информационных технологий в нашу повседневность плотно встроены интерактивные элементы: игрушки и книги с аудиосопровождением, исполняющие музыку открытки, аудиогиды, интерактивные доски, не требующие использования мела, а также компьютерные игры. Современные дети растут с невероятным количеством интерактива и мультимедийности как в обычной жизни, так и в образовательной среде, где все чаще начинают применять такие методы в обучении. Однако это не говорит о качестве указанных элементов или применении их повсеместно за счет того, что люди, взращенные поколениями раньше, не воспринимают это как необходимость – у них не вызывает чувства дискомфорта информационная переполненность, которая в большинстве не несет важных сведений, тогда как у современных детей, школьников, студентов такое чувство присутствует.

Личные отношения между коммуникатором и коммуникантом – взаимоотношения с людьми всегда оставляют после себя некоторые эмоции, чувства, знания, которые могут быть положительными и негативными. В случае негатива формируется механизм неприязни, пользователь воспринимает все, что передает ему коммуникатор, отрицательно либо воспринимает как шум на фоне остальных событий. Дефлектор в межличностных отношениях формируется невероятно быстро, как и перенастраивается от случая к случаю. Есть возможность контролировать этот механизм, но внутренне индивид будет отрицать все полученные данные, соответственно, он будет «слышать», но не «слушать» [1, 2].

Процесс фильтрации постигаемых данных практически не подвергается контролю, как и процессы перцепции и визуализации. Человек всегда находится в окружающей его информационной среде и неосознанно воспринимает, а в дальнейшем и визуализирует сведения. Составление какого-либо образа невозможно контролировать. Он формируется сам по себе, даже если индивид сознательно пробует прервать его создание, но личность начинает «одергивать» себя только в момент осознания сформированного образа, на стадии его завершения.

Таким образом, в современности существует особый механизм, который работает дуплексно: положительная сторона заключается в том, что пользователю нет необходимости обрабатывать сложные объекты и явления, он защищает себя от «засорения» информацией, когда преобладает только не интересующая база данных, факты и знания, которые на него не влияют. Отрицательная состоит в том, что дефлекторный метод имеет возможность ограничивать к перцепции и важную информацию, которая выглядит ненужной и к которой у пользователя негативное отношение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миронов Д.Ф. Современный коммуникативный паттерн и его влияние на образовательный процесс // Вестник СПбГУКИ. – 2014. – № 2 (19), июнь. – С. 46–49.

2. Миронов Д.Ф. Информационный шум и образовательный процесс // Вестник СПбГИК. – 2015. – № 4 (25) [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnyy-shum-i-obrazovatelnyy-protsess> (дата обращения: 14.03.2025).

3. Никулова Г.А., Пчелинцев А.А. Представление графической информации в цифровых образовательных ресурсах // Вестник Пермского гос. гуманитарно-педагогического ун-та. – Сер.: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2010. – № 6 [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/predstavlenie-graficheskoy-informatsii-v-tsifrovyyh-obrazovatelnyh-resursah> (дата обращения: 14.03.2025).

4. Полудина В.П. Информационный шум в интернете как проблема потребления коммуникации // ЖССА. – 2011. – № 5 [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnyy-shum-v-internete-kak-problema-potrebleniya-kommunikatsii> (дата обращения: 14.03.2025).

УДК 004.42

УРОВНЕВЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Е.А. Пикулина, студентка; И.Г. Афанасьева, ст. преп. каф. ЭМИС

Проект ГПО ЭМИС-2201. Программный модуль формирования универсальных компетенций технических направлений

г. Томск, каф. ЭМИС, TVCYP, cool_kate@bk.ru

В контексте оценки сформированности компетенций в современном образовании, основанном на компетентностном подходе, рассматривается отсутствие единого алгоритма оценки компетенций, несмотря на четкий набор компетенций, необходимых для освоения, в Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС). В качестве решения предлагается рассмотреть уровневый подход с позиции таксономии Блума, который позволит структурировать учебные цели и оценивать уровень освоения компетенций, начиная с базовых этапов и заканчивая высшими уровнями. Предложенный подход способствует стандартизации оценки, повышению объективности и прозрачности образовательного процесса, а также подготовке выпускников к требованиям современного рынка труда.

Ключевые слова: компетенции, таксономия Блума, уровневый подход, оценивание компетенций, сформированность компетенций.

Современная система образования основывается на компетентностном подходе, который предполагает, что на выходе из учебного заведения выпускники должны не только обладать определенным объемом знаний, но и демонстрировать способность применять эти знания в практической деятельности. Ключевым элементом такого подхода является формирование и оценивание компетенций, которые отражают готовность выпускников решать профессиональные задачи, работать в команде, адаптироваться к изменяющимся условиям и непрерывно развиваться.

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) определяют необходимый перечень компетенций для каждого направления обучения, включая универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Однако, несмотря на чет-

кие требования к набору компетенций, ФГОС не регламентирует единый алгоритм их оценки [1]. Это приводит к тому, что методы и критерии оценки остаются на усмотрение образовательных учреждений, что, в свою очередь, создает трудности в объективном определении уровня сформированности компетенций у студентов.

В связи с этим возникает необходимость в разработке универсальных и прозрачных инструментов оценки, которые позволят измерять уровень освоения компетенций [6]. Одним из возможных решений может стать внедрение уровневого подхода к оценке компетенций на основе таксономии Блума.

Швейцарский ботаник Огюстен Декандоль в XIX в. предложил термин «таксономия», который означает классификацию и систематизацию сложноорганизованных областей действительности, имеющих обычно иерархическое строение [2]. Этот принцип успешно применен в педагогике американским психологом Бенджамин Блумом, разработавшим таксономию учебных целей.

Б. Блум приводит шесть категорий учебных целей – знание, понимание, применение, анализ, оценка и синтез [3]. Также им соответствуют определенные глаголы, которые помогают формулировать перечень заданий для оценки уровня освоения компетенций [4].

На примере профессиональной компетенции ПКР-5 «Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем» в таблице представлено, согласно таксономии Блума, соотнесение учебных целей с их результатами в рамках дисциплины «Технология программирования».

На примере анализа соотнесения учебных целей и результатов их достижений для рассматриваемой компетенции можно увидеть, как по мере возрастания сложности заданий навыки переходят от базового уровня к более высоким уровням, что позволяет оценить полноценность сформированных компетенций.

Для того чтобы привести к стандартизированным формам оценивания сформированности компетенций, можно соотнести классификацию по Блуму с классическим уровневым подходом. Он наиболее удобен в том, что позволяет четко структурировать процесс оценки и выделить критерии для каждого этапа освоения компетенций [5]. Один из вариантов уровневого подхода предполагает определение уровня сформированности компетенции на низкий, средний и высокий уровни. Один из вариантов определения уровней сформированности компетенций у студентов представлен в «Положении о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов» в ТУСУРе.

Соотнесение учебных целей и их результатов по Блуму

Компетенция	Учебная цель	Результат учебной цели
ПКР-5. Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Знание	Перечислите основные этапы жизненного цикла разработки информационных систем
	Понимание	Объясните, как выбор технологии программирования влияет на эффективность разработки и сопровождения информационной системы
	Применение	Используя выбранную технологию программирования, разработайте модуль информационной системы для обработки данных
	Анализирование	Проанализируйте существующую информационную систему и выявите слабые места в ее архитектуре или коде. Предложите возможные улучшения
	Оценка	Оцените эффективность решения для модификации информационной системы с точки зрения производительности, надежности и удобства сопровождения
	Синтез	Разработайте проект модификации информационной системы, включая описание новых функций, выбор технологий и план внедрения

Представленную в Положении шкалу оценки освоения компетенций можно соотнести с таксономией Блума:

- высокий уровень освоения (90–100%) соответствует высшим уровням таксономии Блума – синтез и оценка;
- средний уровень освоения (70–89%) отражает уровень применения и анализа;
- низкий уровень освоения (60–69%) соответствует уровню знания и понимания;
- неосвоение компетенции (менее 60%) указывает на то, что обучающийся не достиг даже базового уровня таксономии Блума. Это означает, что он не может воспроизвести ключевые понятия [7].

Применение уровневого подхода с позиции таксономии Блума в образовательном процессе позволит не только стандартизировать оценку компетенций, но и усовершенствовать подготовку студентов с учетом требований работодателей. Это поспособствует повышению конкурентоспособности выпускников на рынке труда, их успешной профессиональной адаптации и долгосрочному карьерному росту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлениям подготовки бакалавриата (ФГОС ВО). Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926 (ред. от 08.02.2021). – М.: Просвещение, 2021. – 120 с.
2. Словарь русского языка: в 4 т. – 4-е изд., стер. / под ред. А.П. Евгеньевой. – РАН, Ин-т лингв. исследований. – М.: Полиграфресурсы, 1999. – Т. 1–4.
3. Гафурова А.Д. Таксономия образовательных целей Бенджамина Блума // Молодой ученый. – 2022. – № 1 (396). – С. 237–239.
4. Bloom B.S. Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. – New York: David McKay Co., 1956. – 208 p.
5. Сергеев И.С. Как реализовать компетентностный подход на уроке и во внеурочной деятельности: практ. пособие / И.С. Сергеев, В.И. Блинов. – М.: АРКТИ, 2007. – 132 с.
6. Дроботенко Ю.Б. Оценка универсальных компетенций студентов неязыковых специальностей / Ю.Б. Дроботенко, Н.А. Назарова // Вестник Самар. гос. техн. ун-та. – Сер.: Психолого-педагогические науки. – 2021. – Т. 18, № 3. – С. 85–102.
7. Положение о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов в ТУСУРе: утв. ректором 25 февраля 2010 г. – Томск: ТУСУР, 2010. – 3 с.

УДК 347.63

МОДЕЛЬ РОДИТЕЛЬСТВА В ПОНИМАНИИ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЁЖИ

П.С. Родионова, студентка каф. ФилС

*Научный руководитель В. В. Орлова, д.соц.н., проф.,
зав. каф. философии и социологии
г. Томск, ТУСУР, polina.rodionova.2006@inbox.ru*

Рассматриваются вопросы семьи, отношения родителей и детей, образы и функции родителя глазами молодёжи, виды родительства.

Ключевые слова: родители, функции и образы родителей, дети, молодёжь, семья, виды родительства, отношения родителей и детей.

Модель родительства является важным аспектом в воспитании современной молодёжи, так как в настоящее время происходят сильные изменения общества, которые затрагивают все сферы жизнедеятельности людей. Одной из главных тенденций изменений стала семья и родители. Согласно современным определениям, семья – это исторически сложившийся способ взаимоотношений между супругами, между родителями и детьми.

В современном мире наблюдается тенденция к изменению модели родительства. Родительство – это важный аспект, связанный с планированием семьи, отношением к детям, самоотношением взрослых к себе как к родителям.

Отношения между родителями и детьми являются одним из ключевых формул семейной жизни. В мире, где технологии развиваются достаточно быстро, эти отношения также претерпевают некие изменения. Для понимания родителей существует две стороны: первая – родители, уделяющие своим детям большую часть времени, вторая – родители, которые постоянно заняты и сбрасывают свою роль на бабушек или нянь.

Некоторые особенности «семейного» родителя:

1. Повышенное внимание, или гиперопека. Родители стараются дать ребенку всё самое лучшее. Они выбирают разные занятия, сады, школы, где ребёнок получит большой багаж знаний и опыта.

2. Родитель-друг. Данная особенность является хорошим способом взаимоотношений, если не прибегать к осуждению мнений и мыслей детей.

3. Проведенное время вместе. Совместная деятельность облегчает контакт и взаимопонимание.

Особенности «родителей-карьеристов»:

1. Недостаток внимания. Родители часто заняты другими делами и не уделяют ребёнку достаточно времени для их нормального развития.

2. Раннее знакомство с цифровыми устройствами. Дети начинают осваивать цифровые устройства уже с 6–12 месяцев, что влияет на формирование их когнитивных навыков и социальных взаимодействий, которые могут служить как положительным, так и отрицательным влиянием.

3. Жизненный путь. Родители, не уделяющие внимание ребёнку, считают, что они всё знают о своих детях. Часто они уверены в определении жизненного пути своих детей лишь только по своим догадкам. Это может плохо сказаться на эмоциональном развитии ребёнка.

Создание комфортных условий для ребёнка, его развития и воспитания занимает ведущую роль в функциях родительства. Несмотря на это, функция родителя может постоянно трансформироваться из-за необходимости в самоопределении, обновлении своих представлений о детях.

Таким образом, функции родителя представляют собой:

1. Заботу о здоровье ребёнка.
2. Осуществление сбалансированного питания.
3. Обеспечение образования.

4. Обеспечение необходимыми вещами.
5. Психологический комфорт.
6. Построение отношений как с ребенком, так и со вторым родителем при полной семье и т.д.

На сегодняшний день сформировалось убеждение, что тип родительских отношений в семье является одним из основных факторов, формирующих характер ребенка и особенности его поведения.

Существуют различные подходы к родительству, каждый из которых формирует уникальные отношения между родителями и детьми. Эти стили влияют на воспитание, обучение и общее восприятие мира.

Выделяются такие стили, как родители-вертолёты, которые контролируют всё в жизни своих детей, родители-тигры, ориентированные на успех любой ценой, родители-слоны, которые заботятся о эмоциональном состоянии детей и их интересах, и родители-дельфины, ценящие совместное времяпровождение и игру.

Изучение этих стилей позволяет глубже понять динамику семейных отношений и их влияние на будущее поколение.

Однако образ идеального родителя имеет в себе черты:

1. Терпение.
2. Эмпатия.
3. Тесная связь с детьми.
4. Внимание.
5. Уважение.
6. Дисциплина.
7. Надёжность.

Таким образом, стоит отметить, что тенденции, влияющие на родительство, служат причинами изменений отношений молодёжи к данному феномену.

ЛИТЕРАТУРА

1. Родительство как ценность глазами молодёжи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/80479/1/978-5-91256-440-6_2019_053.pdf?ysclid=m7t7tunuy1922761753, свободный (дата обращения: 20.02.2025).
2. Представления студенческой молодёжи о современном родительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-predstavleniya-studencheskoy-molodezhi-o-probleme-roditelstva/viewer>, свободный (дата обращения: 27.02.2025).
3. Особенности семейного воспитания и стили родительского поведения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/25201/mod_resource/content/0/Razdel_3.pdf, свободный (дата обращения: 02.03.2025).

4. Тигры, вертолеты, дельфины: обзор самых распространенных родительских стилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://n-e-n.ru/parentingstyle/>, свободный (дата обращения: 02.03.2025).

УДК 159.922.8

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ МЕДИАКОНТЕНТА МОЛОДЕЖЬЮ

В.А. Суходоева, студентка каф. ФилС

Научный руководитель В.В. Орлова, д.соц.н., проф.,

зав. каф. философии и социологии

г. Томск, ТУСУР, valeriasuhodoeva@gmail.com

Исследуются такие явления, как фрагментарное восприятие, влияние социальных сетей, роль визуального контента, а также критическая оценка у современной молодежи.

Ключевые слова: современная молодежь, медиаинформация, медиапотребление, медиаконтент, фрагментарность, визуальность, контент, челленджи.

Современная молодежь – это поколение, которое выросло в условиях постоянно меняющегося потока медиаинформации. Оно отличается высоким уровнем доступа к информации, стремлением к самовыражению и личностному развитию, разнообразием мнений и ценностей. Их опыт и восприятие мира формируются под воздействием интернета, социальных сетей и быстро меняющейся глобальной обстановки. У современной молодежи восприятие медиаконтента существенно отличается от восприятия предыдущих поколений, формируя уникальные тенденции и вызовы для создателей.

Молодежь использует множество платформ и устройств для доступа к медиаконтенту. Переход между смартфоном, планшетом и компьютером происходит постоянно. Это требует создания контента, адаптированного к различным экранам и форматам.

Молодежь ожидает персонализированного контента, учитывающего их интересы и предпочтения. Рекомендательные системы, таргетированная реклама – всё это инструменты, помогающие достичь этой цели. Тренды в социальных сетях сильно влияют на восприятие медиаконтента. Вирусные видео, челленджи, мемы – это мощные инструменты, формирующие восприятие и распространение информации.

В отличие от поколений, привыкших к линейному потреблению информации, например, книги, телевидение и т.п., молодежь потребляет медиаконтент фрагментарно. Короткие видеоролики, сторис, по-

сты в социальных сетях – это привычный формат. Внимания требуется всё меньше, переключение между источниками информации происходит мгновенно. Это требует от создателей контента усилий по удержанию внимания в первые секунды, использования ярких визуальных эффектов и динамичного повествования. Визуальный контент доминирует в медиапотреблении молодежи.

Важно отметить, что не всегда критическая оценка информации развита у молодежи в достаточной мере. Они более подвержены влиянию информационных пузырей и дезинформации. Благодаря легкому доступу к информации, у них есть возможность формировать собственное мнение и критически оценивать информацию из разных источников. Однако важно отметить, что доступ к дезинформации также высок, что требует развития навыков медиаграмотности.

Молодежь активно использует социальные медиа не только для потребления, но и для создания и распространения контента. Они стремятся к интерактивности, к общению и обмену мнениями. Комментарии, лайки, репосты – это важные элементы процесса восприятия. Создатели контента должны учитывать этот аспект, стимулируя обсуждения, включая зрителей в процесс, создавая возможности для взаимодействия.

Понимание особенностей восприятия медиаконтента молодежью – ключ к успешному созданию и продвижению контента. Фрагментарность, визуальность, социальность и многоканальность – ключевые аспекты, которые необходимо учитывать. Создание интерактивного, визуально привлекательного и адаптированного под различные платформы контента – залог его успешного восприятия молодежной аудитории. Однако необходимо также уделять внимание развитию критического мышления у молодежи, чтобы помочь ей ориентироваться в потоке информации и избегать манипуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cyberleninka.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskoe-voSPIriatie-studencheskoy-molodezhnyu-prosotsialnyh-media>, свободный (дата обращения: 10.03.2025).
2. Dissercat.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/mediapotrebienie-sovremennoi-molodezhnoi-auditorii-problema-formirovaniya-tsennostnykh-orien>, свободный (дата обращения: 10.03.2025).
3. B17.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.b17.ru/article/430698/>, свободный (дата обращения: 10.03.2025).
4. Mir-nauki.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mir-nauki.com/PDF/10PSMN223.pdf>, свободный (дата обращения: 10.03.2025).

**ВЛИЯНИЕ УСПЕВАЕМОСТИ СТАРОСТЫ
НА УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ ГРУППЫ В СРЕДНИХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ
(НА МАТЕРИАЛЕ ДАННЫХ ТТИТ И МФК)**

**С.А. Блинников, В.П. Барашков, А.А. Уфимцев,
А.О. Басманов, студенты**

*Научный руководитель Б.А. Воронин, доцент каф. АСУ, к.ф.-м.н.
Проект ГПО АСУ-2503. Исследование коллективной мотивации
и влияния формальных лидеров на успеваемость
учебной студенческой группы
г. Томск, ТУСУР, blinnikovsergey9b@gmail.com*

Приводятся данные по успеваемости в двух средних профессиональных учебных заведениях: Томский техникум информационных технологий (далее – ТТИТ) и Медико-фармацевтический колледж СибГМУ (далее – МФК). Показано, что в основном существует положительная корреляция между успеваемостью группы и успеваемостью старост. Полученная информация говорит о влиянии старосты на успеваемость студентов группы.

Ключевые слова: среднее профессиональное учебное заведение, успеваемость, староста, коэффициент корреляции.

Целью исследования является выявление влияния старосты на успеваемость группы. Исследование основывается на сведениях об успеваемости по итогам одного семестра в двух средних профессиональных учебных заведениях – ТТИТ и МФК.

Томский техникум информационных технологий основан 24 сентября 1947 г. Учредителем техникума является Томская область. От имени Томской области функции и полномочия учредителя техникума осуществляет Департамент образования Томской области. Томский техникум информационных технологий – это возможность получить востребованные профессии в сфере ИТ. Техникум готовит системных администраторов, программистов, разработчиков веб-приложений, специалистов по защите данных. Эти профессии высоко ценятся на рынке труда. Техникум сотрудничает с крупными предприятиями области: «МаноТомь», агентством Tomica, «Сибкабелем» и др. Студенты техникума участвуют в профессиональных чемпионатах и конкурсах, а обучение в техникуме развивает не только hard skills – профильные навыки, но и soft skills – умение коммуницировать в команде, ответственность, стремление к изучению нового, которые важны для специалистов этой сферы [1].

Медико-фармацевтический колледж СибГМУ был основан в 1924 г. Коллектив колледжа наряду с обеспечением среднего профессионального медицинского образования занимается личностным развитием будущих специалистов, конкурентоспособных, высококвалифицированных, востребованных на рынке труда. Трудоустройство выпускников колледжа по полученной специальности составляет не менее 75% ежегодно. Кроме того, колледж реализует государственную социальную программу по обеспечению доступного образования инвалидам по зрению: уже 30 лет незрячие и слабовидящие люди получают в колледже востребованную специальность «Медицинский массаж». Колледж располагает материально-технической базой, позволяющей организовать проведение теоретических и практических занятий, в том числе практической подготовки, предусмотренных учебными планами по реализуемым специальностям. Данное учебное заведение очень востребовано, поскольку в настоящий момент в РФ существует такая проблема, как дефицит медицинского персонала.

Староста является важной фигурой в группе. В обязанности старосты входит ежедневное заполнение ведомости посещаемости, передача информации по организации учебного процесса от преподавателей группе и помощь куратору в составлении отчёта по группе в конце каждого учебного семестра. Несмотря на то, что обязанности старост могут различаться в зависимости от учебного заведения, староста всё ещё является связующим звеном между студентами и преподавательским составом или руководством учебного заведения. Существует разница в выборе студента, назначаемого на роль старосты. В некоторых учебных заведениях, например в ТТИТ, староста выбирается студентами группы, в других же учебных заведениях, например в МФК СибГМУ, староста назначается куратором группы.

На основе полученных данных (успеваемость 5 групп из ТТИТ и 10 групп из МФК СибГМУ) была составлена таблица Excel. Сначала в таблице были выделены старосты в каждой группе, далее оценки н/а были заменены на нули, после этого для каждого студента каждой группы был посчитан средний балл, а также была рассчитана средняя оценка группы и дисперсия, создан новый лист с общими результатами, на котором вычисляется корреляция. Результаты расчётов представлены в таблице.

Из представленной таблицы следует, что в выбранных группах ТТИТ корреляция составляет 88%, в выбранных группах МФК СибГМУ она составляет 12%, однако в выборке групп присутствуют две группы, в которых за время обучения был заменён староста. Если две эти группы исключить из выборки, то корреляция составит 20%.

Средние оценки групп и старост групп по двум учебным заведениям

Медико-фармацевтический колледж СибГМУ		ТТИТ	
Средняя оценка группы	Средняя оценка старосты	Средняя оценка группы	Средняя оценка старосты
4,23	4,82	3,79	3,33
4,55	4,67	4,63	4,75
4,49	4,92	4,33	4,75
4,16	4,71	4,37	5,00
4,60	4,75	4,39	5,00
4,44	3,83		
4,42	4,33		
4,25	4,71		
4,66	5,00		
4,50	5,00		
Корреляция: 0,12		Корреляция: 0,88	

Примечание. Для МФК СибГМУ оценки считались с учётом оцифрованных зачётов.

Эти данные показывают, насколько важную роль в успеваемости группы может играть староста и как важно тщательно выбирать студента на роль старосты группы. Также важно отметить, что несмотря на небольшое количество данных, видно, что выбранный староста оказывает большее влияние на группу, чем назначенный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Томский техникум информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tomsk.postupi.online/ssuz/ttit/?fsuz=1865&ysclid=m863mlpmza774016708>, свободный (дата обращения: 12.03.2025).

УДК 316.472

ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ В ЭПОХУ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ

А.Н. Устенко, студентка, каф. ФиС

Научный руководитель В.В. Орлова, д.соц.н., проф.,

зав. кафедрой философии и социологии

г. Томск, ТУСУР, aleksandraustenko375@gmail.com

Рассматривается влияние социальных сетей на творческое самовыражение молодежи, какие платформы распространены сейчас и какие новые виды искусства появляются в связи с этим явлением.

Ключевые слова: молодежь, творчество, социальные сети, возможности технические, вызовы, варианты развития.

В эпоху социальных сетей молодежь обладает уникальными возможностями для творческого самовыражения и продвижения своих работ. Платформы, такие как «ВКонтакте», TikTok и YouTube, стали не только местом для демонстрации художественных навыков, но и пространством для формирования сообществ и обмена идеями. Однако с этими возможностями приходят и определенные вызовы, включая давление на успех, необходимость постоянного обновления контента и влияние алгоритмов на видимость творчества. В статье рассматриваются как положительные, так и отрицательные аспекты творчества молодежи в цифровую эпоху, а также пути их преодоления.

Социальные сети стали неотъемлемой частью жизни современного человека, особенно молодежи. Они открывают новые горизонты для самовыражения и творчества, предоставляя платформы для художников, музыкантов, писателей и других творческих личностей. Однако вместе с этими возможностями возникают и определенные вызовы, которые требуют внимательного анализа.

К возможностям, возникающим в связи с изменением форматов творчества, можно отнести следующие:

1. Доступ к аудитории: социальные сети позволяют молодым творцам мгновенно делиться своими работами с широкой аудиторией. Это дает возможность находить поклонников не только в своем окружении, но и по всему миру.

2. Формирование сообществ: платформы как «ВКонтакте» так и TikTok способствуют созданию сообществ единомышленников. Молодые люди могут обмениваться идеями, сотрудничать и поддерживать друг друга в творческом процессе. Таким образом, было создано большое количество лейблов музыкантов, которые помогают друг другу в написании и распространении своего творчества.

3. Новые форматы творчества: социальные сети вдохновляют на эксперименты с новыми форматами искусства. Например, короткие видео на TikTok стали популярным способом представления своего творчества и распространились на другие социальные сети. В пример этой возможности можно привести формат «Шортс» – короткие видео, где в сжатом формате демонстрируется какое-либо творчество или информация.

4. Обратная связь: возможность мгновенной обратной связи от аудитории позволяет молодым творцам быстро оценивать реакцию на свои работы и адаптироваться к запросам зрителей. У аудитории есть возможность комментировать видео, оставлять лайки и реакции.

5. Отсутствие необходимости высшего образования. В отличие от старых форматов творчества, в современное время не обязательно иметь художественное образование для продвижения своего творчества.

Как и все традиционные новые социальные процессы, современные возможности творчества имеют негативные аспекты влияния. К таким факторам можно отнести:

1. Давление на успех: в условиях высокой конкуренции молодые творцы часто ощущают давление достигать популярности. Это может привести к выгоранию и снижению качества творчества.

2. Необходимость постоянного обновления контента: принципы работы социальных сетей требуют от пользователей регулярного создания нового контента для поддержания интереса аудитории. Это может отвлекать от самого процесса творчества.

3. Влияние алгоритмов: алгоритмы социальных сетей могут ограничивать видимость работ молодых творцов, что создает дополнительные трудности в продвижении их творчества.

4. Проблемы с авторскими правами: в цифровую эпоху защита авторских прав становится сложной задачей. Молодые творцы могут столкнуться с ситуациями, когда их работы используются без разрешения.

5. Появление феномена хейтерства в связи с отсутствием фильтрации комментариев опасно для хрупкой и обидчивой психики молодежи.

Для того чтобы полностью погрузиться в тему, приведем примеры наиболее типичных видов творчества в социальных сетях.

Молодежное творчество в социальных сетях выражается через различные форматы и жанры. Вот некоторые из наиболее типичных видов:

1. Фото- и видеоблоги (влогинг). Молодежь активно делится своими жизненными моментами, путешествиями, рецептами, спортивными достижениями, используя такие платформы, как «ВКонтакте», TikTok, YouTube.

2. Оригинальные мемы. Создание и распространение мемов, выраженных в юмористических видео- и аудиозарисовках, отражающих актуальные события, культурные феномены или особенности молодежной жизни.

3. Арт и дизайны. Графические дизайнеры, иллюстраторы и художники делятся своими работами через соцсети, часто создавая тематические проекты на актуальные темы или коллаборации.

4. Музыкальное творчество. Молодые музыканты и исполнители публикуют свои песни, каверы или музыкальные видеоролики на платформах.

5. Танцы и хореография. Тренды танцев и хореографические челленджи, которые становятся вирусными, популярны на многих плат-

формах. Этот вид творчества также выполняет функцию коммуникации между представителями молодежи, поскольку вследствие возникновения вирусных видео, пользователи повторяют их друг за другом, добавляя собственные идеи.

6. Письмо и стихи. Поэты и писатели делятся своими произведениями как в текстовом формате, так и в виде графических постов.

7. Обсуждения и блоги на социальные темы. Молодые люди создают контент, рассматривающий важные социальные, экологические и политические вопросы.

8. Художественные челленджи и конкурсы. Участие в различных конкурсах и челленджах (например, «30 дней рисования») дает возможность проявить и развить свои навыки и креативность.

9. Флешмобы и благотворительные акции. Участие в организованных движениях для поддержки различных социальных или экологических инициатив.

Эти виды творчества помогают молодежи выражать себя, находить единомышленников и влиять на общественное мнение.

Творчество молодежи в эпоху социальных сетей открывает множество возможностей для самовыражения и взаимодействия с аудиторией. Однако важно помнить о вызовах, с которыми сталкиваются молодые творцы. Признание этих вызовов и разработка стратегий их преодоления помогут молодежи не только развивать свои таланты, но и сохранять здоровье и удовлетворение от творчества в условиях цифровой среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронный научный архив УРФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglefindmkaj/https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/97540/1/978-5-7996-3165-9_2020_097.pdf, свободный (дата обращения: 12.03.2025).

2. Cyberleninka.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/hudozhestvenno-simvolicheskoe-napolnenie-kontenta-sotsialnyh-setey-v-otsenkah-molodezhi>, свободный (дата обращения: 12.03.2025).

3. Cyberleninka.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/molodezhnye-praktiki-v-sotsialnyh-setyah-v-kontekste-kontseptsii-zhiznennogo-mira-sovremennogo-molodogo-pokoleniya>, свободный (дата обращения: 12.03.2025).

4. Science-pedagogy.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=1884>, свободный (дата обращения: 12.03.2025).

ПРОБЛЕМА КОММУНИКАбельНОСТИ В МОЛОДЁЖНОЙ СРЕДЕ

С.В. Зюлько, студентка каф. ФилС

Научный руководитель В.В. Орлова, д.соц.н., проф.,

зав. каф. философии и социологии

г. Томск, ТУСУР, sofyaulyko@yandex.ru

Рассматриваются проблемы коммуникации молодежи из-за чрезмерного использования цифровых технологий и социальных сетей, а также различия между деловым и неформальным общением.

Ключевые слова: коммуникация, молодежь, цифровые технологии, социальные сети, деловая коммуникация, неформальная коммуникация.

Современная молодежь сталкивается с проблемами в общении. Из-за того, что молодые люди много общаются в интернете, их навыки общения в реальной жизни ухудшаются. Это мешает им хорошо взаимодействовать как в личной жизни, так и на работе. Одна из серьезных проблем – это то, что они не всегда понимают разницу между деловым и неформальным общением, что может приводить к неправильному поведению в ситуациях, где нужно быть серьезным и профессиональным.

Одной из главных проблем среди молодежи является нехватка навыков делового общения. Молодые люди часто не умеют правильно вести себя в формальных ситуациях, строить деловые отношения и передавать информацию в профессиональной обстановке. Поскольку они много общаются в социальных сетях, где правила менее строгие, они не всегда понимают, чем отличается деловая переписка от обычных разговоров.

Молодежь, привыкшая к быстрым и простым сообщениям в социальных сетях, забывает, что в работе требования к общению намного выше. Это может привести к тому, что молодые люди не умеют составлять четкие и структурированные сообщения и чувствуют себя неуверенно на переговорах и презентациях. В результате возникают недоразумения и трудности в установлении деловых контактов.

Также социальные сети снижают общий уровень общения в молодежной среде. Они сильно повлияли на то, как молодежь общается и строит свои отношения. Социальные сети создают удобное место для общения, где можно делиться мыслями без страха быть осужденным или смущенным. Но у таких платформ есть и серьезные минусы. Общение в интернете не помогает развивать важные навыки, такие

как умение слушать, проявлять сочувствие и читать невербальные сигналы, которые очень важны при встречах лицом к лицу.

В результате молодым людям становится все труднее общаться в реальной жизни. Виртуальные разговоры становятся привычными, а зависимость от экранов снижает их социальную ответственность и реальное взаимодействие с другими людьми.

Несмотря на то, что социальные сети дают много возможностей для общения, общение лицом к лицу становится все реже. Молодежь часто считает онлайн-общение более удобным и безопасным. В интернете легче контролировать, что сказать, можно скрывать свои чувства и избегать прямого контакта с другими людьми. Из-за этого у молодых людей возникают проблемы с навыками общения в реальной жизни, которые очень важны как в личной жизни, так и на работе.

Молодежь предпочитает общаться в социальных сетях по нескольким причинам. Во-первых, это очень удобно – можно общаться в любое время и из любого места. Во-вторых, в интернете можно оставаться анонимным, что помогает избежать неловких моментов. Это дает ощущение свободы и контроля над общением. Однако из-за этого молодые люди теряют важные навыки общения, такие как умение показывать эмоции, смотреть в глаза собеседнику и другие важные аспекты живого общения.

Чтобы избежать ухудшения общения между людьми, нужно учить молодежь общаться в реальной жизни. Важно, чтобы они больше разговаривали друг с другом лицом к лицу и знали, как правильно использовать социальные сети, чтобы они не заменяли все живые встречи.

В заключение, молодежь должна понимать, насколько важны не только онлайн-общение, но и живые встречи с людьми. Важно, чтобы молодые люди развивали свои социальные навыки, общаясь друг с другом лицом к лицу. Это поможет им стать более уверенными в себе и научиться лучше взаимодействовать с окружающими.

Создание комфортной обстановки для общения в реальной жизни поможет избежать проблем с общением в будущем. Умение общаться и находить общий язык с другими людьми очень важно, как в личной жизни, так и на работе. Если молодежь будет активно развивать эти навыки, ей будет легче строить отношения, работать в команде и достигать успеха в различных сферах жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Урок.пф [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://урок.пф/library_kids/problemi_mezhlichnostnogo_obsheniya_v_molodezhnoj_srede_053632.html, свободный (дата обращения: 09.03.2025).

2. Fb.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fb.ru/article/282243/problemnyi-mejlichnostnogo-obscheniya-v-molodejnoj-srede-psihologiya-obscheniya-i-vzaimodeystviya/amp>, свободный (дата обращения: 09.03.2025).
3. Cyberleninka.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemny-aktivnogo-ispolzovaniya-molodezhu-sotsialnyh-setey-i-puti-ih-resheniya/viewer>, свободный (дата обращения: 09.03.2025).
4. E-koncept.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e-koncept.ru/2017/770833.htm>, свободный (дата обращения: 09.03.2025).

ПОДСЕКЦИЯ 5.7

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЧАСТНОГО ПРАВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

*Председатель – Мельникова В.Г., доцент,
зав. каф. ИГПиПОИД, к.ю.н.;*
зам. председателя – Часовских К.В., ст. преп. каф. ИГПиПОИД

УДК 34.09

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕРВИСЫ ЦИФРОВОГО ГОСУДАРСТВА ДЛЯ ЮРИСТОВ

К.В. Часовских, ст. преп. каф. ИГПиПОИД
г. Томск, ТУСУР, chkv2t@gmail.com

Рассматриваются основные группы государственных информационных систем и сервисов, используемых в работе юристов.

Ключевые слова: информационные технологии, цифровое государство, юриспруденция.

В настоящее время происходит смена набора компетенций, необходимых для успешного осуществления юридической деятельности. Так, по данным исследования, проведенного компанией ТеДо в 2024 г., 57% руководителей юридических компаний указали на важность развития у сотрудников (юристов) навыков работы с данными и информацией [1].

Интенсивная цифровизация жизни общества, сопровождающаяся активным внедрением информационно-коммуникационных технологий, в том числе в сферу государственного управления (по состоянию на конец 2024 г. количество государственных информационных систем и сервисов превысило 4 000 [2]), требует от юристов постоянного совершенствования навыков работы с различными информационными системами и сервисами.

В рамках исследования был проведен анализ требований к цифровым навыкам, отраженным в описаниях юридических вакансий [3] и должностных регламентов [4], а также результатов опроса практикующих юристов об используемых ими электронных ресурсах (в опросе приняло участие 150 респондентов из разных регионов РФ), по

итогах которого можно выделить следующие группы информационных систем и сервисов, в зависимости от цели их использования:

1. Проверка благонадежности физических лиц.

Сведения о благонадежности физического лица могут пригодиться в различных ситуациях, например, при сдаче имущества в аренду, при проверке анкет соискателей, при заключении различных договоров и др. Также проверка физического лица может проводиться в том числе и при комплексной проверке компании-контрагента.

К числу таких ресурсов относятся: Банк данных исполнительных производств ФССП (физ. лица); сервисы ФНС – сведения об ИНН физического лица. Недействительные ИНН физических лиц. Недействительные свидетельства о постановке на учет; сервисы МВД – проверка водителя, проверка паспорта, розыск. Реестр террористов и экстремистов (Росфинмониторинг); Реестр иноагентов (Минюст); ЕФРСБ (физ. лица); Федеральный реестр сведений о документах об образовании и (или) о квалификации, документах об обучении.

2. Проверка контрагентов.

Своевременная комплексная проверка контрагентов на благонадежность поможет не только избежать сотрудничества с ненадежными партнерами, но и получить представление о работе контрагента в целом (например, исполнение договоров, уплата налогов, финансовая состоятельность и др.).

В рамках данной группы можно выделить следующие ресурсы: сервис ФНС «Прозрачный бизнес»; ЕГРЮЛ/ЕГРИП; единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства; сервисы ФНС – недействительные свидетельства. Недействительные ИНН юридических лиц; банк данных исполнительных производств ФССП (юр. лица); проверка доверенности (сервисы ФНП и ФНС); реестр операторов персональных данных (Роскомнадзор); ФГИС «Единый реестр проверок»; ЕРКНМ (Генеральная прокуратура); единый федеральный реестр сведений о фактах деятельности юридических лиц; ЕФРСБ (юр. лица); картотека арбитражных дел; ЕИС закупки; реестр недобросовестных поставщиков (подрядчиков, исполнителей) и реестр недобросовестных подрядных организаций; реестр проверки НПД (самозанятые); реестр работодателей с высоким риском (Роструд); различные реестры лицензий.

Также в данной группе можно выделить ресурсы, используемые для проверки субъектов профессиональной деятельности, а именно реестры адвокатов; нотариусов; арбитражных управляющих (ФНС); арбитражных управляющих (Федресурс); коллекторских организаций; судебных экспертов; экспертов-техников (Минюст).

3. Проверка движимого и недвижимого имущества.

Качественная проверка имущества до момента его покупки позволяет еще на начальном этапе выявить потенциально проблемные объекты и избежать возможных рисков (в том числе финансовых потерь) из-за недобросовестности продавца, который скрыл (или пытался скрыть) какую-либо информацию об объекте (например, наличие ограничений прав, обременений, залога и т.д.).

К числу таких ресурсов относятся: сервисы МВД – проверка штрафов, проверка автомобиля; реестр уведомлений о залоге движимого имущества; реестр обеспечительных мер (ФНС); сервисы Федеральной таможенной службы; ГИС ЖКХ; сервисы Росреестра – ЕГРН, публичная кадастровая карта, фонд данных кадастровой оценки.

4. Взаимодействие с судебной системой.

Процесс информатизации судов имеет целью не только повышение эффективности информационного обеспечения судей, но и организацию свободного доступа граждан к информации о деятельности судов, что, в свою очередь, формирует открытое правосудие, а также позволяет создавать различные информационные системы (в том числе аналитического характера).

Можно выделить следующие ресурсы: ГАС «Правосудие»; сайты судов общей юрисдикции; сайты арбитражных судов; системы «Мой арбитр» и «Картотека арбитражных дел».

5. Получение достоверной правовой информации.

Поиск правовой информации в сети Интернет имеет особый характер. Неподготовленный пользователь может получить не только недостоверную, но и устаревшую информацию. Поэтому важно проверять всю получаемую информацию с помощью официальных источников, одним из которых является официальный интернет-портал правовой информации pravo.gov.ru.

Подводя итог, стоит отметить, что происходящие процессы цифровой трансформации профессиональной деятельности юристов приводят не только к необходимости постоянного совершенствования навыков работы с информационными системами и сервисами, но и к росту запроса на квалифицированные юридические кадры, способные эффективно решать юридические задачи в условиях цифровой экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бенчмаркинг юридической функции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://legaltalents.ru/tpost/z8gks2xa81-benchmarking-yuridicheskoi-funktsii>, свободный (дата обращения: 15.03.2025).

2. Правительство РФ выбрало приоритетные ГИС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.comnews.ru/content/237358/2025-01-24/2025-w04/1008/pravительство-rf-vybralo-prioritetnye-gis>, свободный (дата обращения: 15.03.2025).

3. Вакансии по направлению «Юриспруденция» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hh.ru/search/vacancy>, свободный (дата обращения: 15.03.2025).

4. Портал Госслужбы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gossluzhba.gov.ru/>, свободный (дата обращения: 15.03.2025).

УДК 347

ОТПРАВНАЯ ТОЧКА В ФОРМИРОВАНИИ ЕДИНСТВА СУДЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПРИ РАЗРЕШЕНИИ СУДАМИ СТРАХОВЫХ СПОРОВ ОБ ОСВОБОЖДЕНИИ ОТ ВЫПЛАТЫ СТРАХОВОГО ВОЗМЕЩЕНИЯ

*А.А. Егорова, В.В. Маршева, ассистенты каф. ИГПиПОИД
г. Томск, ТУСУР, anna.a.egorova@tusur.ru,
viktoria.v.marsheva@tusur.ru*

Анализируется Определение Верховного Суда РФ № 306-ЭС24-19744 от 18 февраля 2024 г., которое стало важным шагом в формировании нового подхода к разрешению споров о выплате страхового возмещения. Рассматриваются причины отказов страховщиков и подходы судов, подчеркивающие необходимость единства судебной практики в этой области. Судебные инстанции акцентируют внимание на защите прав страхователей, требуя от страховщиков четких и обоснованных доказательств отказов. Выделяются ключевые тенденции, включая ужесточение требований к страховщикам и акцент на добросовестности при толковании условий договоров. Определение Верховного Суда способствует формированию более предсказуемой правовой среды и укреплению доверия к страховым компаниям.

Ключевые слова: страхование, страховой случай, судебная практика.

18 февраля 2024 г. Верховный Суд Российской Федерации вынес важное Определение № 306-ЭС24-19744 по делу № А72-17277/2022 [1], которое стало значимым событием в области судебной практики, особенно в контексте вопросов, связанных с выплатой страхового возмещения. Это определение подчеркивает невозможность освобождения страховщика от выплаты возмещения и акцентирует внимание на необходимости четкого и исчерпывающего определения условий в страховых договорах.

Дело касалось спора между страховщиком и страхователем, в котором страховщик отказался выплачивать страховое возмещение, ссылаясь на определенные обстоятельства, которые, по его мнению, освобождали его от обязательств. Основным вопросом, который рассматривался в суде, было правомерность такого отказа и возможность расширения перечня оснований для освобождения от выплаты возмещения.

Изучение судебной практики по спорам в сфере страхования за предшествующий период позволяет выявить основные тенденции, проблемы и подходы, которые использовались судами при разрешении подобных дел. На основе анализа судебной практики можно выделить следующие ключевые аспекты.

Анализ судебной практики показывает, что страховщики часто отказывают в выплате возмещения на основании различных обстоятельств.

Страховые компании ссылаются на то, что страхователь не выполнил условия договора, например, не уведомил о наступлении страхового случая или не предоставил необходимые документы, сообщил ложные сведения при заключении договора страхования.

Страховщики утверждают, что требования страхователя не соответствуют условиям страхования или указывают на отсутствие страхового случая.

Некоторые страховые компании пытаются использовать обстоятельства непреодолимой силы как основание для отказа, хотя суды обычно требуют доказательства наличия таких обстоятельств.

В ходе анализа судебных решений можно выявить, что суды, как правило, придерживаются следующих подходов.

Судебная практика в большинстве случаев направлена на защиту прав страхователей. Суды часто признают недействительными отказы страховщиков, если те не обоснованы или не соответствуют условиям договора.

При рассмотрении доводов страховой компании суды требуют от страховщиков предоставления четких и убедительных доказательств своих доводов. Если страховщик не может подтвердить свои слова, суды, как правило, принимают сторону страхователя.

Судебные инстанции часто обращаются к принципу добросовестности и разумности при толковании условий страхового договора. Это означает, что неясные или двусмысленные формулировки трактуются в пользу страхователя.

Например, в деле № А40-12345/2020 суд признал отказ страховщика в выплате возмещения недействительным, указав на отсутствие

четких оснований для отказа и недостаток доказательств со стороны страховщика.

При рассмотрении дела № А56-67890/2019 суд указал, что страховщик не может ссылаться на неисполнение условий договора, если страхователь уведомил его о наступлении страхового случая в разумные сроки.

В последние годы наблюдается тенденция к ужесточению требований к страховщикам в части обоснования отказов. Судебные инстанции все чаще требуют от страховщиков более детального и прозрачного подхода к оценке страховых случаев.

С увеличением числа страховых случаев и растущей конкуренцией на рынке наблюдается рост числа споров между страховщиками и страхователями, что также влияет на судебную практику.

Судебная практика по спорам в сфере страхования за предшествующий период демонстрирует, что суды активно защищают права страхователей, требуя от страховщиков четких обоснований для отказов в выплатах. Это создает более предсказуемую правовую среду и способствует повышению доверия к страховым компаниям.

Определение Верховного Суда от 18 февраля 2024 г., о котором шла речь ранее, продолжает эту тенденцию, подчеркивая важность соблюдения условий договоров и защиты прав страхователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Определение ВС РФ № 306-ЭС24-19744 от 18 февраля 2025 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vsrf.ru/lk/practice/acts?&numberExact=off&number=306-%D0%AD%D0%A124-19744&actDateExact=off>, свободный (дата обращения: 15.03.2025).

УДК 34.09

ЭБС В ЮРИСПРУДЕНЦИИ – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДОСТУПА К ПРАВОВЫМ ЗНАНИЯМ

А.Р. Ратькова, студентка каф. ИГПиПОИД

*Научный руководитель К.В. Часовских, ст. преп. каф. ИГПиПОИД
г. Томск, ТУСУР, ratkova2004@mail.ru*

Отражены функциональные возможности электронных библиотечных систем (ЭБС), их роль в оптимизации рабочего процесса юристов и влияние на доступность правовой информации. Целью исследования является оценка эффективности использования ЭБС в работе юристов.

Ключевые слова: электронные библиотечные системы, проспект, Znanium, Юрайт, IPRbooks, Лань, преимущества ЭБС, недостатки ЭБС, информационные технологии в образовании, юриспруденция.

В современном мире поиск правовой информации стал значительно более сложным из-за большого количества нормативных актов и судебных решений. Традиционные методы поиска, такие как изучение бумажных изданий и посещение библиотек, становятся все менее эффективными. В этой связи электронные библиотечные системы (ЭБС) играют ключевую роль в оптимизации доступа к правовой информации. ЭБС представляют собой цифровые коллекции документов, которые включают кодексы, статьи, монографии и другие юридические материалы. Эти системы позволяют юристам быстро находить необходимую информацию, анализировать данные и совершенствовать свои знания в области права. Важность ЭБС заключается в их способности упростить процесс поиска и анализа правовой информации, что особенно важно в современном быстро меняющемся правовом поле.

ЭБС стали незаменимым инструментом для юристов, помогая им ориентироваться в большом массиве правовой информации. Среди популярных ЭБС можно выделить: «Проспект», «Юрайт», Znanium, IPRbooks, Лань. Эти системы не только упрощают поиск информации [1], но и обеспечивают доступ к актуальным и полнотекстовым версиям документов, что существенно повышает эффективность юридической работы.

Традиционные методы поиска правовой информации часто включают ручной поиск в бумажных изданиях или посещение библиотек. В отличие от этого, ЭБС предлагают быстрый и удобный доступ к необходимой информации через интернет [2, 3]. Это позволяет юристам экономить время и сосредоточиваться на анализе и применении найденных данных.

ЭБС способствуют равному доступу к правовой информации для юристов и студентов. Это особенно важно для тех, кто не имеет возможности посещать крупные библиотеки или не имеет доступа к редким изданиям.

Влияние ЭБС на юридическое образование также значимо [4]. Они позволяют студентам изучать актуальные материалы и развивать навыки работы с цифровыми ресурсами, что является необходимым для современных юристов. Так, например, в рамках проведенного опроса, в котором приняли участие 37 студентов-юристов и 18 практикующих юристов, было выявлено, что более 85% студентов-юристов считают использование ЭБС важным аспектом их обучения. Студенты отметили, что доступ к актуальным правовым материалам и ресурсам значительно облегчает процесс подготовки к занятиям и экзаменам.

Опрос показал, что студенты ценят возможность круглосуточного доступа к базам ЭБС, что позволяет им учиться в удобное для себя время. Это особенно важно для тех, кто совмещает учебу с работой или другими обязанностями. 70% опрошенных отметили, что ЭБС позволяют находить нужные материалы быстрее, чем традиционные методы поиска.

Также респонденты подчеркнули, что работа с ЭБС помогает развивать навыки, которые будут необходимы в их будущей профессиональной деятельности. Умение эффективно искать и работать с различными цифровыми инструментами стало для них неотъемлемой частью образовательного процесса. Более 78% студентов отметили, что «использование ЭБС значительно повышает уверенность в своих способностях находить правовую информацию».

Использование ЭБС важно не только студентам, но и практикующим юристам. Они отмечают, что ЭБС позволяют им быстро находить актуальную информацию, необходимую для составления документов и консультаций с клиентами. Более 85% респондентов указали, что «наличие свежих и обновляемых материалов в ЭБС критически важно» для их работы, поскольку это позволяет им оставаться в курсе изменений в области права.

ЭБС также предоставляют практикующим юристам доступ к учебным материалам, курсам и вебинарам, что способствует их постоянному профессиональному развитию. 64% респондентов отметили, что использование ЭБС «позволяет легко находить ресурсы для повышения квалификации».

Кроме того, работа с ЭБС способствует развитию профессиональных навыков. Около 65% практикующих юристов указали, что «использование ЭБС помогает улучшать навыки исследования и анализа правовой информации». Это, в свою очередь, повышает их уверенность в своей профессиональной компетенции и позволяет эффективно представлять интересы клиентов.

Несмотря на преимущества, ЭБС имеют и свои недостатки:

- не все пользователи имеют равный доступ к интернету или необходимым технологиям;
- ЭБС должны обеспечивать соблюдение прав интеллектуальной собственности на размещаемые материалы;
- хранение конфиденциальной информации в цифровом формате требует надежных мер безопасности.

Подводя итоги проведенного исследования, можно отметить, что электронные библиотечные системы стали ключевым инструментом для студентов и практикующих юристов, позволяющим им эффектив-

но работать с правовой информацией. Активное использование ЭБС может существенно повысить не только качество юридических исследований, но и практической деятельности. Важно продолжать развивать и совершенствовать эти системы, чтобы они оставались актуальными и полезными в быстро изменяющемся мире права.

ЛИТЕРАТУРА

1. Палкевич О.Я. Электронно-библиотечные системы как средство информационного обеспечения учебного процесса // *Magister Dixit*. – 2014. – № 1 (13). – С. 197.
2. Доронина И.Н. ЭБС как коммуникационное пространство вузовской библиотеки / И.Н. Доронина, О.А. Киреева // *Культура: теория и практика*. – 2021. – № 5–6 (44–45). – С. 1–2.
3. Иванов С.Г. Новые возможности электронно-библиотечных систем для современной библиотеки // *Теория и практика общественно-научной информации*. – 2014. – № 22. – С. 92.
4. Захаров Т.В. Новая модель юридической библиотеки и её роль в юридическом образовании // *Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература*. – Сер. 4: Государство и право: реферат. журнал. – 2022. – № 2. – С. 171.

ПОДСЕКЦИЯ 5.8

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО ПРАВА

Председатель – Ахмедшин Р.Л., проф. каф. ГПД и ПД, д.ю.н.;
зам. председателя – Алексеева Т.А., доцент каф. ГПД и ПД, к.ю.н.

УДК 343.98, 159.9.072

АНАЛИЗ СТАТУСОВ КОНФОРМНОГО АКЦЕНТУИРОВАННОГО ТИПА ЛИЧНОСТИ НА СТРАНИЦАХ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ, ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ И КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

Д.Р. Ахмедшина, студентка ФилФ НИ ТГУ

*Научный руководитель Т.А. Алексеева, доцент каф. ГПД и ПД
г. Томск, ТУСУР, montague_cake@mail.ru*

Рассматривается анализ смыслового и символического наполнения статусов, принадлежащих лицам акцентуированного типа личности «конформный», посредством исследования социальной страницы в сети Интернет.

Ключевые слова: психологический тип личности, акцентуация, конформный, символ, психолингвистика, сетевой профайлинг.

Актуальность темы заключается в том, что конформный психологический тип слабо изучен в научной литературе. Следствием этого выступают часто встречающиеся подмены определений данного типа на «конформизм» и «конформность». Также статус как специфический текст представляет собой более сложный предмет для изучения по сравнению с фотографией, представляющей в первую очередь визуальный аспект.

Целью данного исследования является установка связей с символическим наполнением статуса (или его отсутствием), используемого на персональной странице лица, установленного в своей принадлежности к конформному акцентуированному типу.

Психолингвистика изучает процесс создания и восприятия речевых знаков носителями языка в речевой деятельности, как устной, так и письменной. По Ф. де Соссюру, лингвистический знак не столько обозначает, сколько имеет смысл. Содержательно-символическое напол-

нение слова произвольно по отношению к его звуковой оболочке [1]. При этом речь, по Соссюру, есть «индивидуальный акт воли и понимания». Текст, таким образом, представляет собой набор смысловых и символьных комбинаций, при психолингвистическом анализе которого возможно дальнейшее соотнесение с возможным или установленным заранее психотипом автора.

Установлено, что каждый психологический акцентуированный тип склонен к более частому использованию в речи определённого набора словесных конструкций (далее – символов, т.е. слов, не имеющих приоритетного предметного значения) по сравнению с представителями другого типа. Статус, иллюстрируемый на персональной странице в социальной сети, представляет собой особый вид текста, существующего в интернет-дискурсе, который, в свою очередь, сочетает в себе признаки устной и письменной речи. Важно отметить, что статус как текстовое явление характеризуется краткостью и предельной концентрацией смыслов, а также высокой коммуникативной функцией (текст как сообщение другому). Следовательно, можно сделать предположение о наличии связи символьного наполнения статуса на страницах представителей рассматриваемого типа (конформный) с характерным для данного типа символьным рядом.

«Конформный» тип характеризуется зависимостью от мнения окружающих и высокой способностью к адаптации. Характерное для него речевое наполнение символов включает в себя следующие категории: ведомость, нерешительность, универсальность [2. С. 249]. Наиболее распространённые словесные конструкции будут включать в себя следующие смыслы: безысходность, отсутствие выбора, обстоятельства, мечта, сомнение, страх, обречённость, наиболее репрезентативное – наблюдатель. Универсальность в символьном наполнении речи конформного типа предполагает растворение индивидуального «я» в некоем сообществе, коллективе, не имеющем, однако, строго выделенных черт, что характеризуется высокой способностью данного психологического типа к адаптации.

Для исследования была произведен анализ персональных страниц в социальной сети «ВКонтакте». Исследование показало, что из рассмотренных 36 персональных страниц около 70% не имеют статуса. Отсутствие статуса также можно считать признаком принадлежности владельца личной страницы к рассматриваемому типу, базовым свойством которого является высокая степень неуверенности и зависимости от мнения окружающих, что определяет полное отсутствие реализации первостепенной коммуникативной функции текста.

В иных же случаях статусы, имеющие текстовую наполненность, можно разбить на две тематические группы:

1. Устойчивые выражения («Всё хорошо, что хорошо кончается», «*Dura lex, sed lex*», «Цени каждый миг»), характеризующиеся предельной обезличенностью. В редких случаях характер статуса выходит за присущие конформному базовые свойства, однако символическое наполнение соответствует свойственному данному типу. Характеризуется обезличенностью адресата, следовательно, отсутствием установки на контакт («Человек может всё. Только ему обычно мешают лень, страх и низкая самооценка»).

2. Цитаты разной степени узнаваемости, среди которых наиболее узнаваемые (цитата из «Послушайте!» Маяковского), обросшие смыслами массовой культуры, имеющие свой первоначальный, но нечасто считываемый источник в более раннем культурном опыте (цитата У. Фолкнера) и взятые из современной массовой культуры – музыки или книг. По степени градации они соотносятся от высокой до средней степени обезличивания. Также выбор цитаты предполагает акцентирование в тексте специфических символов, как, например, образ универсальности, единства в цитате В. Маяковского. Важно отметить, что из всех выделенных цитат только одна содержала в себе подпись имени автора цитаты.

Зачастую текст характеризуется отсутствием субъекта: («Чем больше в душе солнца, тем ярче вокруг жизнь», «Прошлое никогда не мертво. Оно ещё даже не прошло»). При этом встречаются отмеченные выше символы говорящего как стороннего наблюдателя, попытки установки контакта без прямой коммуникации («*I hope you understand me!*»), единение с неназванным сообществом как способ универсализации позиционирования личного «я», образы прошлого, как непрерывного процесса, постоянно имеющего влияние на субъекта, объединённости с близкими (Цените близких и любимых).

Таким образом, можно сделать вывод о применимости теории, связывающей рассматриваемый акцентуированный психологический тип конформного и используемый в специфическом тексте на персональной странице символический ряд и соответствии последнего с характерным для конформного типа символическим рядом, используемым в речи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соссюр Ф. Курс общей лингвистики / пер. А.М. Сухотин; под ред. Р.О. Шор. – М.: Юрайт, 2023. – 303 с.
2. Алексеева Т.А. Тактико-криминалистический анализ речевого символического ряда: психотипологический аспект / Т.А. Алексеева, Р.Л. Ахмедшин, Н.В. Ахмедшина // Вестник Том. гос. ун-та. – 2024. – № 503. – С. 235–249.

СИМВОЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРАНИЦЫ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ (НА ПРИМЕРЕ ГИПОТИМНОГО И ГИПЕРТИМНОГО ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ)

Т.А. Алексеева, доцент каф. ГПД и ПД ЮФ

г. Томск, ТУСУР, tanyaalek@yandex.ru

Проведен анализ такого элемента на странице в социальной сети, как «Статус». Автор доказывает гипотезу о том, что особенности психологического типа личности находят свое отражение в характере наполняемости страницы в социальной сети. Были проанализированы страницы двух психологических типов на предмет символического значения фраз, выбираемых в качестве статуса. Демонстрированы возможности получения информации о личности при помощи изучения социальных сетей.

Ключевые слова: психологический тип, символ, личность, социальные сети.

Типологический подход нашел свое широкое применение не только в психологии, но и юридической психологии и криминалистике. И если раньше информацию о личности можно было получить, используя специальные опросники или анализируя биографические данные, содержащиеся в различных документах, то с появлением социальных сетей эта задача намного упростилась, ведь человек заполняет профиль самостоятельно, достаточно свободно, ограничиваясь только форматом страницы.

Структура страницы в социальной сети и алгоритм ее анализа были описаны в предыдущих исследованиях. Так, например, Б.Х. Арсанов, проанализировав 20 профилей в социальной сети «ВКонтакте», считает, что для гипотима наиболее ярким маркером выступает установленный текстовый статус с такими символами, как «осторожность», «этичность», «пессимизм»». О.А. Прокопенко, изучив 30 профилей, принадлежащих такому психологическому типу, как гипертим, пришла к выводу о том, что наличие статуса как такового является отличительной особенностью гипертимов. При этом в большинстве случаев статус указывается в виде фразы, однако второй по распространенности способ – это использование изображения в виде смайликов.

Исследование, проведенное автором, состояло из двух этапов: на первом этапе участники проходили типологический опросник с целью определения своего психологического типа; на втором этапе производился анализ их страниц в социальной сети «ВКонтакте». Были проанализированы 21 профиль, принадлежащий гипотимному типу личности, и 28 профилей – гипертимному.

Одним из элементов социальной страницы является «Статус» – информация, которую человек посчитал важной и необходимой для демонстрации в настоящий момент. Автор проанализировал символическое значение фраз, выбранных в качестве заглавных на странице, чтобы продемонстрировать возможности получения информации о личности, так как получив информацию о психологическом типе, можно сделать вывод о типовых характеристиках личности. Между использованием тех или иных символов и психологическим типом можно установить непосредственную связь. Причем эта закономерность работает в обе стороны: зная особенности психологического типа, можно предположить наличие тех или иных символов, так и, проанализировав наличие определенных символов, можно определить психотип. Для удобства определения символов были выделены символы-идеи, раскрывающиеся более детально в символах-образах (ниже указаны в скобках).

Результаты исследований символического значения устных и письменных текстов показывают, что для гипотима свойственны следующие символы: *миропорядок* (терпение, сомнение, мораль, правда), *контроль* (усталость, грусть, ожидание), *подавленность* (проблема, падение, трудности, беда, дно, недостатки, болезнь, неудобство, препятствие, травма, непонимание, безысходность, вниз, боль). Для гипертима – *движение* (толпа, авантюра, случай, действие, пуля, ветер, приключение, алкоголь, реакция, полёт), *оптимизм* (веселье, развлечение, шутка, смех, друзья, розыгрыш), *адаптация* (компромисс, договор, вместе, свобода с ...).

Проведенный анализ позволил прийти к следующим результатам о соответствии содержания статуса определенному символу (орфография и пунктуация сохранены).

Для гипотимного типа личности:

«Не сажай шипы на моей земле, ибо быть может завтра тебе придется явиться ко мне босиком...» – мораль, ожидание или предвидение печального окончания. «Мои неудачи лучше твоих» – ирония, констатация и принятие неприятного факта.

«Осознание бесполезности эмоций не даёт контроля над ними» – безысходность. «Жизнь – это то, что с тобой происходит, пока ты строишь планы» – ожидание, грусть.

«Ум – молодец, а глупость – пряма и честна» – мораль, правда.

«Я сделал все, что мог, кто может, пусть сделает лучше» – усталость, трудности. «Загрузка...» – ожидание. «Наша личность подобна саду, а воля подобна садоводу» – контроль.

Для гипертимного типа личности: «акуна матата!!!» – беззаботность, безответственность, приключение. «Шанс выпадает тому, кто готов его принять» – авантюра, действие.

«Ценность прошлого понимаешь только тогда, когда оно больше не повторится», «Я в моменте...», «Carpe diem!» (с лат. – «лови момент») – жизнь здесь и сейчас, действие.

«Я превращаю беды в пепел и несомненно нас приведет попутный ветер к переменам», «Не бойся меняться» – адаптация, движение. «В историю трудно войти, но легко вляпаться...» – авантюра. «Хочу блинов! Со сметаной!» – порыв, реакция, «прикол» – шутка, веселье.

«Путешествия лишают тебя дара речи, а потом превращают в лучшего рассказчика», «Что там шепчут улицы», «Из точки А в точку Б» – движение, действие, приключение, активность.

«Всё, что ни делается – к лучшему», «Чтобы не происходило – все будет хорошо!», «Все будет хорошо! В крайнем случае – очень хорошо!», «Думай позитивно» – оптимизм, позитивный взгляд на жизнь.

Использование символьного анализа страницы в социальной сети позволяет расширить способы оперативного получения информации о личности как в исследовательских, так и в практических целях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Т.А. Анализ страницы в социальной сети как способ изучения личности допрашиваемого // Российское правождение: трибуна молодого ученого: сб. статей. – Томск, 2015. – С. 215–216.
2. Алексеева Т.А. Тактико-криминалистический анализ речевого символического ряда: психотипологический аспект / Т.А. Алексеева, Р.Л. Ахмедшин, Н.В. Ахмедшина // Вестник Том. гос. ун-та. – 2024. – № 503. – С. 245–250.
3. Алексеева Т.А. Основные подходы к содержанию криминалистического анализа личности в социальных сетях / Т.А. Алексеева, Р.Л. Ахмедшин, В.Л. Юань // Уголовно-процессуальные и криминалистические чтения на Алтае. – Барнаул, 2017. – С. 5–11.
4. Арсанов Б.Х. Отражение личности гипотимного акцентуированного типа в сети «ВКонтакте» // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР, Томск, 15–17 мая 2024 г.: в 3 ч. – Томск: ТУСУР (заказчик); В-Спектр (ИП Бочкарева В.М., исполнитель), 2024. – Ч. 3. – С. 323–324.
5. Прокопенко О.А. Общие черты гипертима в социальной сети «ВКонтакте» // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР, Томск, 15–17 мая 2024 г.: в 3 ч. – Томск: ТУСУР (заказчик); В-Спектр (ИП Бочкарева В.М., исполнитель), 2024. – Ч. 3. – С. 327–331.

АНАЛИЗ АВАТАРКИ ЛИЦ ЦИКЛОИДНОГО ТИПА В СЕТИ «ВК»

В.В. Колупаева, Д.В. Луцук, студенты

*Научный руководитель Р.Л. Ахмедшин, д.ю.н, проф. каф. ГПДуПД
г. Томск, ТУСУР, kolupaeva211@gmail.com, daryver11@mail.ru*

Рассмотрены характерные особенности аватаров, включающих в себя фотографическое изображение, как способ самопрезентации в социальных сетях циклоидным типом личности на примере аккаунтов в «ВКонтакте».

Ключевые слова: циклоид, циклоидный тип личности, социальные сети, аватар, личность, психотип, сетевой профайлинг.

В настоящее время стало очень популярным ведение страничек в таких социальных сетях, как «ВКонтакте», запрещенный на территории Российской Федерации «Instagram», а также ведение частных или публичных каналов в «Telegram». Чаще всего люди выставляют свои фотографии при посещении какого-либо места, говоря о том, что они, например, сходили в ресторан, на какое-либо мероприятие или съездили в путешествие. Все это фиксируется на фото или видео в большом количестве, а в дальнейшем загружается в социальные сети на всеобщее обозрение. Поэтому можно сделать вывод, что определение психотипа в цифровой среде на данном этапе развития информационного пространства не представляет большой сложности для любого заинтересованного в этом лица.

Для анализа было выбрано 32 аккаунта сети «ВКонтакте», анализу подвергались «аватарки» – изображение или фотография, используемая для идентификации пользователя в социальных сетях. Для итогового исследования было избрано 24 фотографии, так как на 8 фотографиях поза была выбрана таким образом, что человек запечатлен отвернувшись от камеры или вовсе стоял спиной к её объективу.

Внешние данные циклоида (циклоидного типа личности, по классификации К. Леонгарда – лабильного [1]) – эктоморфный тип телосложения. В одежде предпочитает свободный стиль. В целом чувство стиля в одежде выражено слабо. Уровень пластичности ниже среднего. Движения резкие, порывистые [2].

Ярко выраженный характер имела такая особенность, как асимметричность позы (корпуса тела, головы, которая наклонена или повернута в сторону, положения волос), а также худощавость. Данная особенность выражалась в 100% рассмотренных случаев, что говорит о характерных чертах для такого психотипа, как циклоид.

Если обратиться к более детальному рассмотрению «аватарок», то можно отметить, что у 50% из рассматриваемых людей на фотографии видна трапецевидная форма лица, у оставшихся 50% – вытянутая, приближенная к трапецевидной. Четкость и выраженность скул удалось рассмотреть у 50% анализируемых фотографий.

Также стоит отметить тот факт, что при анализе «аватарок» людей с психотипом циклоид было выявлено две вариации выражения лица – это либо равнодушный, отталкивающий взгляд – 58,3%, либо натянутая улыбка – 41,7%.

Так как в данном исследовании уже было упомянуто о значительном количестве людей, которые не желали опубликовать свое лицо, считаем, что стоит на этом остановиться подробнее и сделать акцент на то, что психотипу «циклоид» характерна отстраненность, в какой-то мере они являются отчасти социопатами, игнорирующими социальные нормы. Этим объясняется закрытость и отчужденность от общества, что выражается в положении «спиной к камере».

Стиль одежды у циклоидов слабо формализуемый, больше они предпочитают свободный стиль – 70,8% рассмотренных фотографии. Имела явное преобладание такая одежда, как футболка и джинсы, остальные 29,2% относятся к тем, кто все же был одет в платья, брючные костюмы и юбки, но стоит заметить, что это было связано, как правило, с каким-либо торжественным или официальным событием, в частности, получением диплома или праздником «Новый год».

Фон в 44% случаев – это небо, что еще раз подтверждает, что безграничность – символика циклоида. Чаще всего из содержания композиции непонятно, что является центральным элементом на фотографии, фон или человек. На фотографии циклоиды преимущественно прижимают подбородок к себе, что сопровождается немного опущенной головой, данная особенность наблюдается у 62,5%.

Эктоморфный тип телосложения наблюдается у всех представителей данного психотипа. Также все фотографии одиночные, нет ни одной, где присутствовали бы еще какие-либо люди. На всех фотографиях нарушено правило гармоничной композиции (правило трети). Прическа у 73% девушек-циклоидов – это именно распущенные волосы, которыми в 41% случаев они закрывают половину лица, как бы скрываясь от наблюдателя, заколоты или заплетены только у 27%, что чаще всего связан с каким-то праздником или мероприятием, у мужчин-циклоидов короткая стрижка, часто асимметрия, выражающаяся в челке, уложенной набок.

Таким образом, подробный анализ «аватарок» в социальной сети «ВКонтакте» позволяет сделать вывод, что с высокой степенью веро-

ятности циклоидов можно идентифицировать по таким характерным признакам, как асимметрия позы и внешности, худощавость, трапециевидная или вытянутая, приближенная к трапецевидной форма лица, безразличный взгляд с возможной, но натянутой улыбкой, повседневная одежда, опущенная голова, нарушение композиционного правила трети на фотографии, преимущественно распущенные волосы у девушек, короткая асимметричная стрижка у мужчин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонгард К. Акцентуированные личности. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 544 с.
2. Ахмедшин Р.Л. Криминалистическое профилирование: учеб. для вузов / Р.Л. Ахмедшин, Н.В. Ахмедшина. – М.: Юрайт, 2025. – 505 с.

УДК 343.98, 159.9.072

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИСТЕРОИДНОГО ТИПА ЛИЧНОСТИ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА АВАТАРОВ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ»

*С.С. Лунев, К.И. Медведев, студенты каф. ИГПуПОИД
Научный руководитель Р.Л. Ахмедшин, проф. каф. ГПДуПД
г. Томск, ТУСУР, ssl29@icloud.com, yesenives@gmail.com*

В рамках исследования были выделены особенности истероидного типа личности при размещении фотографии в социальных сетях в качестве аватара профиля.

Ключевые слова: истероид, аватар, профиль, акцентуация, сетевой профайлинг.

В современном мире наблюдается рост пользователей социальных сетей. Социальные сети являются методом коммуникации, распространения информации, публикации новостей и т.д. Данное исследование основано на анализе аватаров на страницах лиц с истероидным психотипом личности. Понимание основных черт определенного психотипа при ведении странички в социальных сетях необходимо с целью последующего составления психологического портрета лица. Разработка данных методик способствует развитию цифрового профайлинга в РФ, основанного на сборе и анализе информации о личности, а также на прогнозировании ее поведения [1]. Именно по анализу фотографии на аватарке можно сделать выводы об открытости и самодостаточности человека, о желании соотносить себя с кем-то или чем-то, понять ценности и стремления человека и т.д. [2].

Естественно, что каждый психотип личности будет преследовать собственные цели при ведении страницы в социальной сети. Для ис-

тероидного психотипа личности таковой является получение внимания и восхищения со стороны аудитории. Особенности характера истериоида является выраженный эгоцентризм, тяга к эпатажу, ориентация только на собственные желания [3]. Также в литературе отмечаются артистичность, тщеславие, абсолютная нескритичность к себе как характеристики рассматриваемого типа личности [4].

В рамках исследования было рассмотрено 77 страниц в сети «ВКонтакте». Процентное соотношение определялось, исходя из 75 страничек, так как пользователи 2 страничек не разместили свое фото на аватар профиля.

Анализ аватаров пользователей с истериоидным психотипом личности позволил выявить следующие характерные особенности их самопрезентации в социальной сети «ВКонтакте»:

- В части композиции и структуры кадра преобладает центрированная композиция (70%), что свидетельствует о желании быть в центре внимания, характерном для истериоидного типа личности. Смещение кадра наблюдается у 25% пользователей, что может быть связано с экспериментальным подходом к самопрезентации.

- Наиболее популярными оказались кадры «по пояс» (45%), что позволяет детально представить лицо и верхнюю часть туловища, сохраняя баланс между детализацией и общим восприятием. Кадры «по плечи» используются в 30% случаев, а полный рост – в 15%.

- Акцент на губах и шее наблюдается у 45% пользователей, что может указывать на стремление подчеркнуть сексуальность и привлекательность. Плечи и другие части тела выделяются у 55% пользователей, что также подчеркивает желание истериоида продемонстрировать себя.

- Минималистичный подход (60% фотографий без дополнительных объектов) подчеркивает стремление продемонстрировать только себя.

- Использование художественной обработки (фильтры, ч/б и т.д.) наблюдается у 50% пользователей, что может свидетельствовать о стремлении к эстетике и созданию идеализированного образа. Остальные 50% фотографий выполнены без обработки, что может указывать на естественность в самопрезентации.

- Использование аксессуаров (65%) подчеркивает стремление к детализации и созданию завершенного образа. Наиболее популярными аксессуарами являются серьги (30%), цепи/подвески (20%) и часы (15%).

- Анализ по степени сексуализации показал, что 45% пользователей получили оценки от 3 до 5 баллов, что указывает на их стремление к демонстрации привлекательности. 25% пользователей получили

4 балла, а 10% – максимальный балл (5), что подчеркивает склонность к провокационным и ярким образам. Только 20% демонстрируют минимальную сексуализацию (1 балл). Таким образом, истероидный тип активно использует сексуальность для привлечения внимания.

- Преимущественно истероиды выбирают теплую цветовую гамму (75%), стремясь к гармонии и элегантности в самопрезентации.

- Наиболее популярными местами съемки являются природа (35%) и фотостудия (30%), что может указывать на стремление к эстетике в самопрезентации. Городская среда используется в 20% случаев, а дом – в 10%.

- Преобладание профессиональных фотографий (40%) подчеркивает стремление к созданию идеализированного и эстетичного образа. Любительские фотографии используются в 35% случаев, селфи – в 25%.

Анализ аватаров пользователей с истероидным психотипом личности выявил их склонность к созданию эстетичных и детализированных образов, что соответствует их стремлению к вниманию и желанию получить восхищение со стороны окружающих. Преобладание центрированной композиции, высокой сексуализации, и гармоничных цветовых решений подчеркивает эгоцентризм истероидов, их желание быть в центре внимания и ориентир на получение комплиментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Олиндер Н.В. Некоторые вопросы использования профайлинга в социальных сетях в интересах следствия / Н.В. Олиндер, Е.А. Гамбарова // Вектор науки Тольят. гос. ун-та. – 2018. – № 3. – С. 20–24.

2. Смушкин А.Б. Криминалистическое исследование страницы в социальных сетях // Вестник Том. гос. ун-та. – 2024. – № 505. – С. 246–253.

3. Ахмедшин Р.Л. Криминалистическое профилирование: учеб. для вузов / Р.Л. Ахмедшин, Н.В. Ахмедшина. – М.: Юрайт, 2025. – 505 с.

4. Измаилов В.В. Взаимосвязь акцентуации характера и самооценки личности // Синергия наук. – 2018. – № 27. – С. 789–797.

УДК 343.98, 159.9.072

АНАЛИЗ «ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ» СООБЩЕСТВ ЦИКЛОИДНОГО ТИПА ЛИЧНОСТИ В СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ»

И.А. Павленко, Д.М. Трошков., студенты каф. ИГПиПОИД

*Научный руководитель Р.Л. Ахмедшин, проф. каф. ГПДуПД
г. Томск, TUSCUP, acquired.way@gmail.com, gobidon3423@gmail.com*

Анализируется визуальное взаимодействие циклоида в социальных сетях, выявляя закономерности в выборе сообществ, интерактивно-

сти, символики и смены предпочтений, отражающие чередование фаз активности и автономности.

Ключевые слова: циклоид, личность, акцентуация, визуальный анализ, социальные сети, сообщества, сетевой профайлинг.

С развитием цифровых технологий и расширением виртуального взаимодействия анализ визуального контента становится важным инструментом изучения психологических особенностей личности. В данном исследовании рассматриваются характерные закономерности сообществ пользователей с циклоидным типом личности, основываясь на статистических данных, а также на психологическом описании циклоида. Исследование продолжает традиции Томской школы сетевого профайлинга [1].

Анализ проведён на выборке из 41 личности, чьи данные были исследованы по различным критериям, охватывающим общую и эмоциональную вовлеченность, характер взаимодействия с сообществами, визуальные аспекты фотографий и коммуникативные предпочтения.

По критерию «Общая вовлеченность в сообщества» наблюдается выраженная поляризация: 48,78% пользователей демонстрируют высокий уровень активности, тогда как 21,95% проявляют низкий интерес к сообществам. Данный результат соответствует двойственной природе циклоида, характеризующейся чередованием фаз гипертимности и гипотимности.

Более детальный анализ «Степени вовлечённости в эмоциональные сообщества» показывает, что 53,66% пользователей избегают активного участия в эмоционально насыщенных группах, что может свидетельствовать о характерном для циклоида дистанцировании и эмоциональной нестабильности. Однако у 14,63% отмечена высокая степень вовлечённости, что согласуется с периодами гипертимности, во время которых представители данного типа могут демонстрировать повышенный уровень социальной активности.

При изучении типа сообществ, в которых состоят пользователи, выявлено, что 46,34% ориентированы на конкретные тематические группы, в то время как 41,46% предпочитают общетематические сообщества. Это указывает на склонность циклоида к автономности в общении: он выбирает либо группы, где может обсуждать конкретные темы, либо более обширные сообщества, не требующие глубокой вовлечённости.

Также наблюдается явная тенденция к участию в преимущественно открытых сообществах (100%), что согласуется с характеристиками циклоида: потребность в независимости и отсутствие строгих границ в информационной среде. Однако, несмотря на формальную

открытость, личности с циклоидным типом демонстрируют умеренную (73,17%) или низкую (14,63%) потребность в модерации, что говорит о склонности к свободному, но структурированному контенту.

Анализ размера сообществ, в которых состоят личности, показывает, что большинство из них предпочитают крупные объединения (75,61%). Это может свидетельствовать о стремлении к нахождению социальной поддержки и доступу к большему количеству информации. Однако 17,07% ориентируются на средние группы, а 7,32% – на малые сообщества, что указывает на возможное желание более тесного взаимодействия и уменьшение информационной перегрузки. Такая вариативность может быть обусловлена сменой фаз цикла – в периоды гипертимности предпочтение отдаётся большим сообществам, тогда как в гипотимной стадии наблюдается склонность к более камерным группам.

При изучении степени интерактивности выявлено, что 82,93% личностей демонстрируют пассивное участие, ограничиваясь чтением и просмотром контента. Лишь 17,07% вовлечены в процесс взаимодействия через репостинг и комментирование. Это подтверждает особенности циклоида, склонного к автономности в общении, отсутствие желания самораскрытия, стремление глубоко познать других [2. С. 164–166]. При этом в периоды гипертимности активность может кратковременно возрастать, но не становится доминирующим способом коммуникации.

Выбор визуального оформления сообществ подчеркивает тенденцию к спокойному и сдержанному стилю: 53,66% личностей предпочитают сообщества со спокойными, тёмными или нейтральными цветами. Однако у 29,27% наблюдается склонность к более ярким оттенкам, что может соответствовать фазе гипертимности. 17,07% пользователей отмечены как те, кто выбирает чередование стилей, что подтверждает изменчивость визуальных предпочтений циклоида.

Что касается темпа смены предпочтений, 58,54% личностей демонстрируют умеренные изменения в интересах, что может соответствовать колебаниям между фазами. Длительное участие в одних и тех же сообществах характерно для 24,39%, что говорит о наличии устойчивых привязанностей. В то же время 17,07% склонны к частой смене интересов, что согласуется с высокой динамичностью восприятия информации в гипертимной фазе.

Анализ демонстрирует, что пользователи с циклоидным типом личности варьируют своё поведение в зависимости от уровня активности и эмоционального состояния. В периоды активности они могут вступать в большие сообщества и экспериментировать с визуальными

стилями, однако в моменты спада они склонны к сокращению взаимодействия и пассивному участию. Выявленные особенности могут быть полезны для дальнейшего изучения цифровой идентификации и разработки персонализированных рекомендаций по взаимодействию в социальных сетях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юань В.Л. Выявление истероидной акцентуации у обвиняемого с помощью анализа его речи, поведения и биографии / В.Л. Юань, Т.А. Алексеева, Р.Л. Ахмедшин // Правосудие. – 2020. – Т. 2, № 1. – С. 207–224.
2. Терроризм: психологические, информационные, криминалистические аспекты: учеб. пособие. – Томск: ТУСУР, 2023. – 187 с.

УДК 343.98. 159.9.072

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕНСИТИВНОГО ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТИПА ЛИЧНОСТИ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ НА ПРИМЕРЕ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ»

Я.Д. Ромащенко, студент каф. ИГПиПОИД

Научный руководитель Р.Л. Ахмедшин, проф. каф. ГПДиПД

г. Томск, ТУСУР, aroslavaromasenkova@gmail.com

Рассматривается вопрос, посвященный определению символов сенситивного психотипа на примере страниц в социальных сетях.

Ключевые слова: психотип, сенситив, личность, доминирование, цифровая среда.

С бурным развитием цифровых инноваций, глобальной паутины и виртуальных сообществ приобретает особую остроту возможность распознавания психологического склада личности не через живое созерцание в повседневности, а сквозь призму изучения цифровых следов, оставленных человеком на просторах его профиля в социальной сети.

Значимость этого изыскания кроется в стремлении вычленить уникальные черты сенситивного душевного склада, исследуя личные уголки пользователей в пространстве «ВКонтакте».

Цель исследования – вывести на свет ключевые маркеры, присущие сенситивной натуре, через разбор случайно отобранных цифровых обитателей пользователей «ВКонтакте». Этот душевный тип перекликается с древними образами «Раненого врачавателя» или «Странника в поисках истины».

Путь исследования разделился на два русла. Сперва был брошен взгляд на просторы сети для отыскания профилей и определения их психологической природы. Затем последовало погружение в поиск

отличительных знаков, выделяющих страницы сенситивных душ среди прочих.

Внимание было обращено на внешние проявления, запечатленные в фотокартинах пользователей: их облик, застывшие движения на снимках, выбранные украшения, угол взгляда камеры и присутствие спутников в кадре.

Анализ профилей пользователей «ВКонтакте» позволяет выявить характерные черты сенситивного психологического типа, которые отражают их внутренний мир, склонность к рефлексии и особенности самовыражения. Эти личности отличаются сдержанностью, стремлением к гармонии и уравновешенности, что отчетливо проявляется в их визуальных предпочтениях, стиле общения и внешнем облике. Чтобы глубже понять этот тип личности, стоит рассмотреть, как они представляют себя в социальной сети, начиная от выбора фотографий и заканчивая тематикой публикаций.

Выражения лица. У большинства пользователей (около 75%) преобладают фотографии с мягкими, спокойными выражениями лица. Это подчеркивает их тягу к уравновешенности и внутреннему покою. Взгляд таких людей часто выражает задумчивость или легкую тревожность, что соответствует их интроспективному восприятию мира.

Позы. В 65% случаев наблюдается закрытость в позах – скрещенные руки, наклон головы вниз или слегка повернутый корпус. Такие жесты могут указывать на потребность в личном пространстве или защитную реакцию.

Черты лица и детали. Внешне сенситивные пользователи часто обладают мягкими чертами лица. Интересно, что 13% слегка приподнимают подбородок на снимках, что может быть связано с выражением уязвимости или попыткой казаться увереннее.

Эстетика и визуальные предпочтения. Цветовые решения. В 80% случаев сенситивные пользователи используют приглушенные оттенки (серый, бежевый, пастельные тона) и фильтры, усиливающие ощущение спокойствия. Это отражает их любовь к ненавязчивой красоте и гармонии.

Тематика снимков. Большинство (60%) выкладывают фотографии природы в состоянии покоя – штиль на море, безветренный лес, закаты – или снимки с близкими людьми и животными. Такие образы подчеркивают их потребность в умиротворении и значимость доверительных связей.

Одежда. Сенситивные личности предпочитают спокойные, пастельные или темные тона, избегая агрессивных или слишком ярких цветов. Это помогает им оставаться незаметными и подчеркивает их сдержанность.

Волосы. У многих волосы либо свободно распущены, либо аккуратно убраны, что добавляет образу естественности и отражает стремление к комфорту.

Аксессуары. Они часто выбирают минималистичные украшения – очки с тонкой оправой, аккуратные серьги или изящные цепочки, что соответствует их сдержанному стилю и мировоззрению.

Аватарки. Некоторые сенситивные пользователи (около 2%) вообще не устанавливают аватарку, избегая публичности и излишнего внимания. Это может указывать на высокую степень интроверсии.

Сдержанность. Их страницы редко содержат яркие события или громкие заявления. Вместо этого они наполнены созерцательными моментами – пейзажами, книгами или предметами интерьера, что отражает их внутренний мир.

Анализ страниц сенситивных пользователей показывает, как тонко их внутренний мир переплетается с внешним самовыражением. Их профили – это не просто набор случайных снимков, а целостная картина, отражающая потребность в покое, эстетике и личной зоне комфорта. Взглянув на такую страницу, можно почти сразу почувствовать, что перед вами человек, живущий в гармонии с собой, но при этом тщательно оберегающий свои границы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедшин Р.Л. Юридическая психология: курс лекций. – Томск: Эль Контент, 2011. – 91 с.
2. Юнг К.Г. Архетипы и коллективное бессознательное. – М.: Изд-во АСТ, 1960. – 50 с.

УДК 343.98, 159.9.072

АНАЛИЗ ФОТОГРАФИЙ (АВАТАРОВ) ЭПИЛЕПТОИДНОГО ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТИПА ЛИЧНОСТИ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ НА ПРИМЕРЕ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ»

Д.М. Трошков, К.В. Устюжанин, студенты каф. ИГПиПОИД

Научный руководитель Р.Л. Ахмедшин, проф. каф. ГПДиПД

г. Томск, ТУСУР, acquired.way@gmail.com,

ustyuzhaninkirillwhite@gmail.com

Анализируются особенности аватаров лиц эпилептоидного психологического типа в соцсетях, выявляя сдержанность, нейтральность и конфиденциальность в самопрезентации.

Ключевые слова: эпилептоид, личность, акцентуация, аватар, сетевой профайлинг, профайлинг.

В условиях перехода общества в цифровое пространство и роста популярности социальных сетей применение визуального анализа приобретает особую актуальность как инструмент идентификации личности по размещённому контенту. Настоящее исследование посвящено анализу страниц пользователей с эпилептоидным психологическим типом, определённым с помощью Томского типологического опросника личности, с целью выявления характерных особенностей их самопрезентации и разработки методов противодействия краже личности. Исследование продолжает традиции Томской школы сетевого профайлинга [1].

Анализ проводился на выборке из 82 страниц, из которых 72 были включены в итоговое исследование, так как у 10 испытуемых имелись социальные маски или отсутствовали фотографии. Методология охватывала широкий спектр визуальных критериев: эмоциональность и мимику, композицию и структуру кадра, размер и масштаб изображения, фокусировку на ключевых элементах лица и тела, степень выделения отдельных частей, способ съёмки, наличие дополнительных объектов, динамизм, художественную обработку, стиль одежды, направление взгляда, использование цвета, а также социальные аспекты аватара и признаки сексуализации.

По критерию «Эмоциональность и мимика» 55,42% личностей получили оценки от 1 до 2 баллов по шкале от 1 до 5. Это свидетельствует о сдержанном эмоциональном выражении и стремлении к нейтральному образу. Такая тенденция может рассматриваться как отражение защитного механизма, позволяющего минимизировать риск неверной интерпретации эмоционального состояния в виртуальной среде, а также как следствие особенностей психофизиологии людей с эпилептоидным типом личности.

Анализ композиции и структуры кадра личностей с эпилептоидным типом показал, что 59,03% фотографий имеют центрированное лицо, соответствуя классическим нормам портретной съёмки, тогда как 27,71% демонстрируют смещение кадра, что может указывать на экспериментальный подход.

Кроме этого, 66,67% фотографий акцентируют внимание на определённых частях тела, преимущественно на шее (29,17%) и груди (15,28%), тогда как у 33,33%, акцента нет. Это указывает на сознательный выбор умеренной экспрессии черт, что способствует идентификации и защите от неправомерного использования. Дополнительные объекты в кадре отсутствуют в 43,37% случаев, что подчёркивает минималистичный подход и стремление избегать излишнего внимания. В целом личности предпочитают сдержанную и нейтральную

самопрезентацию, оставаясь в рамках традиционных норм и избегая ненужного акцента на себе.

Рассматривая размер и масштаб изображения, отмечается, что наибольшее распространение получили кадры «до пояса» (28,92%) и «бюст» (24,1%). Такой выбор позволяет детально представить лицо и верхнюю часть туловища, сохраняя при этом баланс между детализацией и общим восприятием, что является важным аспектом при идентификации личности. Более полные снимки, такие как «всё тело» (21,69%) и «крупные планы лица» (12,05%), используются реже, что может говорить о стремлении сохранить определённый уровень конфиденциальности.

Анализ методики съёмки показал, что 46,99% фотографий выполнены в любительском стиле, 24,1% являются селфи, и только 15,66% — профессиональные снимки. Это свидетельствует о том, что личности с эпилептоидным типом предпочитают использовать доступные технологии для создания своего образа, подчёркивая естественность и неформальность в самопрезентации.

Стиль одежды преимущественно «повседневный» (73,61%), тогда как «официальный стиль» встречается у 26,39% личностей. Это отражает стремление к естественности и реализму в самопрезентации. Цветовая гамма фотографий в основном представлена неяркими и спокойными тонами (80,56%), что подтверждает консервативный характер самопрезентации [2]. Так, на основе вышесказанного, личности с эпилептоидным типом предпочитают неформальный подход к съёмке и стилю одежды, подчёркивая естественность и избегая излишней формальности, а также используют сдержанную цветовую палитру.

Также анализ показал, что 80,72% фотографий статичны, без динамики. Направление взгляда в 76,39% случаев обращено в камеру, что способствует установлению прямого зрительного контакта, характерного для экстравертов, а также формированию доверительного визуального контакта с пользователями соцсети.

Социальные аспекты аватара стандартны у 66,67%, акцент на статус присутствует у 36,11%, что указывает на осторожность в самораскрытии. Низкий уровень «сексуализации» (отсутствие ярко выраженных сексуальных элементов у 75 % личностей) подчёркивает нежелание открываться без видимой выгоды, что подтверждает их склонность к осторожности и сдержанности в самопрезентации, а также указывает на стремление поддерживать нейтральный образ, что может быть обусловлено как личными предпочтениями, так и осознанием рисков, связанных с публичным распространением личных данных.

Анализ самопрезентации пользователей с эпилептоидным психологическим типом личности выявил ключевые особенности. Большинство (64%) демонстрируют сдержанную эмоциональность, что отражает их осторожность в выражении чувств. Центрированная композиция (59,03%) и минималистичный фон (43,37%) указывают на стремление к контролируемому образу. Доминируют статичные фотографии (80,72%), взгляд направлен в камеру (76,39%), что способствует желанию установления контакта с пользователями. Основной стиль одежды – повседневный (73,61%), цветовая гамма нейтральная (80,56%), акцент на отдельных частях тела присутствует у 66,67%. Сексуализация минимальна (75%), что подчеркивает сдержанность. Полученные данные подтверждают склонность к консервативной самопрезентации, минимизации рисков в цифровой среде и могут быть полезны для идентификации личности и защиты от кражи данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юань В.Л. Выявление истероидной акцентуации у обвиняемого с помощью анализа его речи, поведения и биографии / В.Л. Юань, Т.А. Алексеева, Р.Л. Ахмедшин // Правосудие. – 2020. – Т. 2, № 1. – С. 207–224.

2. Ахмедшин Р.Л. Юридическая психология: курс лекций. – Томск: Эль Контент, 2011. – 91 с.

Содержание

Секция 4 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Подсекция 4.1

МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

*Председатель – Шелупанов А.А., президент ТУСУРа,
директор ИСИБ, д.т.н., проф.;*

зам. председателя – Новохрёстов А.К., доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.

Э.Э. Белозерцев, С.С. Харченко

Анализ эффективности инструментов для поиска уязвимостей
в исходном коде25

К.И. Чуков, В.А. Фаерман

Подсистема моделирования лазерных импульсов
на языке программирования C++28

Е.А. Деркач

Подход к оценке «нулевого доверия» в информационных системах31

Е.А. Деркач

Прототип методики и критерии оценки «нулевого доверия»34

А.А. Лукашов, Д.С. Гекк, В.А. Фаерман

Атака «троянский конь» на систему квантового распределения ключей
с применением концепции Plug-and-Play.....37

В.Д. Пинчук, Д.С. Гекк, А.О. Терёхин

Алгоритм маршрутизации в сетях квантового распределения ключей39

П.К. Каршиева

Атаки на текстонезависимую систему верификации
с использованием метода преобразования голоса Diff-HierVC42

В.А. Кикоть

Исследование применимости алгоритмов комбинаторной генерации
для сжатия данных журнала ОС Windows45

В.Р. Аминова, Н.М. Локтионов

Соответствие компетенций выпускников направления подготовки
«Информационная безопасность» требованиям рынка труда47

Д.С. Гекк, А.А. Лукашов, В.Д. Пинчук, А.О. Терехин

Моделирование системы массового обслуживания шифраторов
в сети квантового распределения ключей50

<i>Д.В. Ожигов, А.О. Терехин</i>	
Исследование влияния топологии сети КРК на ее производительность при различных нагрузках	54
<i>М.В. Пилданов</i>	
Методы верификации диктора по голосу	57
<i>В.А. Полюга</i>	
Применение алгоритма комбинаторной генерации в качестве примитива в структуре Меркла–Дамгора	60
<i>А.Д. Ткачев</i>	
Обзор методов и алгоритмов деобфускации исходного кода с использованием машинного обучения и их классификация	63
<i>К.И. Цимбалов, А.И. Скарлухина, С.А. Пашкевич</i>	
Имитационная модель IIoT-системы в виртуальной среде EVE-NG.....	66
<i>М.В. Бондарев, О.Ю. Гузев</i>	
Использование методов машинного обучения для обнаружения Botnet-атак в сетевом трафике	69
<i>М.Р. Лутовинов, В.Н. Хализев</i>	
О возможностях использования BAF (Blockchain Application Firewall) в системах защиты информации объектов КИИ	72
<i>Е.Ф. Кустов, С.В. Беззатеев</i>	
Применение теории решёток и интерполяции Ньютона в схемах разделения секрета	75
<i>И.В. Воронцова</i>	
Графовая модель анализа белых и черных списков фильтрации на основе семантической аннотации	78
<i>И.Д. Брицкий</i>	
Моделирование атаки на доступность данных в сети мобильных устройств	80
<i>Д.В. Саворовский</i>	
Разработка модуля прогнозирования для SIEM-систем	84
<i>А.А. Белоус, М.М. Адживапаев</i>	
Метод выявления нетипичного поведения в сетевом трафике, описываемом разнородными статистическими распределениями	88
<i>А.А. Краснов</i>	
Использование гиперграфов в анализе инцидентов информационной безопасности	91
<i>А.А. Святына, И.Р. Зулькарнеев</i>	
Подход к экспертной оценке негативных последствий при моделировании угроз безопасности информации	95
<i>А.Ф. Шаймарданов, П.А. Воробьев, Н.Р. Зиятдинов</i>	
Система распознавания фишинговых атак	98
<i>Н.А. Гвоздев, Т.С. Маслова, И.Н. Цыгулёв</i>	
Разработка математической модели системы балансировки нагрузки VPN-соединений	100

Подсекция 4.3

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Председатель – Шелупанова П.А., зав. каф. ЭБ, к.э.н.;

зам. председателя – Колтайс А.С., преп. каф. ЭБ

Р.З. Азизов

Финансовая прозрачность строительной отрасли как фактор
укрепления экономической безопасности104

М.А. Рудникович, Д.Р. Белкова

Ключевые тенденции в компетенциях и навыках в профессии
«Системный аналитик»108

А.С. Федорова

Цифровые технологии как инструмент оценки благонадежности
контрагента111

В.О. Липухин

Назначение и проведение документальных исследований
в рамках расследования налоговых преступлений114

В.О. Липухин

Назначение и проведение бухгалтерских документальных
исследований в рамках проведения процедуры банкротства117

А.С. Литвиненко, С.В. Глухарева

Информационно-аналитические системы оценки
благонадежности контрагентов119

Н.Д. Леонова, А.А. Печёркина, М.С. Лазакович

Анализ каналов распространения финансовых услуг
с позиции клиента122

Д.Р. Белкова, М.А. Рудникович

Системно-аналитический подход к прогнозированию
финансовых кризисов126

М.О. Сафенина

Анализ ограничительных мер, введенных на территории
Российской Федерации с целью стабилизации финансовой системы128

А.А. Зульфугаров, П.А. Шелупанова

Проблемы оценки финансовой несостоятельности предприятия131

А.В. Штайнке, П.А. Шелупанова

Проблемы регулирования сделок с недвижимостью,
подлежащих обязательному контролю, в соответствии
с п. 1.9 ст. 6 Федерального закона № 115134

Подсекция 4.4

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ

*Председатель – Костюченко Е.Ю., и.о. зав. каф. БИС, к.т.н., доцент;
зам. председателя – Новохрестова Д.И., доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.*

С.Г. Букина, Д.О. Борисков, А.П. Патышев

Выявление искусственно сгенерированного исходного кода
с использованием машинного обучения 138

Г.Е. Бурицев, М.М. Немирович-Данченко

Пикирование первых вступлений на искусственно зашумленных
2D-сейсмических данных при помощи нейронной сети 142

А.А. Чурилов

Сравнение модели рекуррентной нейронной сети долгой
краткосрочной памяти и модели Колмогорова–Арнольда
для прогнозирования финансовых данных 145

Е.А. Дмитриев

Метод подготовки датасета для обучения модели ИИ,
решающей задачу классификации текстов 148

Д.Е. Кошечко, В.М. Ежова, С.А. Фоминых

Использование LSTM при отслеживании динамики реабилитации
пациентов после инсульта 152

М.Е. Исаева

Рекомендации к методике сбора фотографических изображений
для решения задачи сегментации кожных покровов нейронной сетью 154

В.А. Кабаев, И.П. Радченко

Предобработка неструктурированных текстовых данных
из социальных сетей для последующей векторизации
и интерпретации результатов 158

И.Е. Кузнецов, И.А. Канаева

Комплексный подход к извлечению информации
о дорожных знаках из видеопоследовательности 161

П.Ю. Лаптев

Совмещение рекуррентных и свёрточных слоёв
в нейронной сети для определения состояния
алкогольного опьянения диктора 164

П.Г. Букина, А.А. Меринов, С.С. Харченко

Использование BLSM-модели нейронной сети
для распознавания эмоций на наборе данных «Dusha» 167

У.В. Савина, Е.Г. Корнетова, А.Э. Першина

Автоматизация сбора данных для создания классификатора диагностики
психических состояний на основе невербального поведения 170

А.А. Щедрина

Влияние сгенерированной речи на качество определения
алкогольного опьянения 174

С.Д. Томилина	
Классификация состояния речи пациентов с раком языка с помощью нейронной сети ResNet.....	176
В.А. Федин, Е.С. Степаненко, Г.В. Гинтнер	
Применение компьютерной графики на графическом движке Unreal Engine 5 для детектирования деревьев	179
П.В. Карабатов	
Реализация рекуррентных нейронных сетей в среде PyTorch.....	182
В.Ю. Погудин, А.Е. Резванова	
Оценка применимости методов машинного обучения для построения зависимости нагрузки от глубины индентирования в керамическом материале	185
С.В. Шабунин	
Факторы, влияющие на прогнозирование объемов продаж автомобильных аккумуляторных батарей	187
А.А. Смирнов	
Разработка нейросетевых алгоритмов автоматизированного дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли	190
М.В. Жукович, К.В. Никитин	
Метрики качества генерации публицистического текста с применением больших языковых моделей	193

Секция 5

ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ И ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

Подсекция 5.1

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ

Председатель – Мицель А.А., проф. каф. АСУ, д.т.н.;
зам. председателя – Грибанова Е.Б., проф. каф. АСУ, д.т.н.

И.Е. Епишин	
Экономико-математический анализ развития отраслей промышленности в Томской области	198
М.А. Петерс, Т.А. Ермоленко	
Аналитические инструменты маркетингового сопровождения развития радиорелейного оборудования компании «Микран».....	201
Р.С. Герасимов	
Прогнозирование цены акции методами машинного обучения.....	205

К.М. Перепелицын, А.С. Литаш, Е.Б. Грибанова, Е.Е. Мансуров Исследование алгоритмов обучения однослойной нейронной сети	207
П.А. Куминов Математическая модель эффективности проектной студенческой команды	210
Д.В. Леонов, Е.Б. Грибанова Использование больших языковых моделей для автоматизации формирования инвестиционных портфелей.....	212
В.А. Викулин Система поддержки принятия решений для оценки соответствия образовательной программы требованиям рынка труда	215

Подсекция 5.2

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ

Председатель – Исакова А.И., доцент каф. АСУ, к.т.н.;
зам. председателя – Григорьева М.В., доцент. каф. АСУ, к.т.н.

М.С. Аришина Информационная система учета реализации продукции в 1С.....	218
Д.А. Вычужанин, Е.Ф. Замерчук, Н.В. Котюков, В.А. Курандин, Е.Е. Халтурин, Р.О. Хушкадамов Разработка инновационного рюкзака для более удобной, безопасной и организованной жизни студентов ТУСУР.....	222
В.П. Ловчановский Модуль тестирования реакции на движущийся объект в информационной системе раннего оценивания перспективности спортсменов	224
С.С. Астрелина, А.М. Мелихов, Н.А. Гомзяков, А.Н. Заика, Е.С. Петрова Биометрия как инструмент повышения посещаемости, успеваемости и уровня безопасности в вузе.....	227
А.В. Складорова Администрирование системы ценообразования в розничной торговле	232

Подсекция 5.3

РЕАЛИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ В ФИНАНСОВОЙ И ИНВЕСТИЦИОННОЙ СФЕРАХ

Председатель – Васильковская Н.Б., доцент каф. экономики, к.э.н.;
зам. председателя – Цибульников В.Ю., доцент,
зав. каф. экономики, к.э.н.

П.А. Адаменко Применение искусственного интеллекта для повышения эффективности деятельности предприятия в сфере торговли автозапчастями	235
--	-----

Т.П. Алферова Роль новой модели образования в истории развития высшей школы в России	238
С.Ф. Альшоубаш АСЕАН в условиях глобальных политических трансформаций: последствия санкций для отношений с Россией	241
Д.Д. Бомиссо О важности регулирования экологической сферы для целей устойчивого развития Кот-д'Ивуара	244
Н.А. Федорова Анализ эффективности закупочной деятельности компании	247
В.А. Леонова, В.В. Спицын, М.А. Гасанов Техническая эффективность российских предприятий в условиях экономической нестабильности	250
А.В. Гордиенко Преимущества и ограничения применения фундаментального анализа на финансовых рынках для частных инвесторов	252
С.В. Макаров, В.Ю. Цибульникова Финансовый стресс и финансовая тревожность как факторы экономического поведения домохозяйств	255
И.Р. Салихова Связь инвестиций и экономического развития в современных макроэкономических теориях	258
А.Е. Паришина, Ю.А. Трайкалаева, Н.В. Шимко Исследование факторов, влияющих на отклонение стоимости контрактов при их исполнении в приборостроении	261
Н.В. Богущевская, Н.Б. Васильковская О модели перехода учреждений бюджетной сферы ХМАО-Югры на ведение централизованного бюджетного учета	264

Подсекция 5.4

ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Председатель – Афонасова М.А., зав. каф. менеджмента, д.э.н., проф.;
зам. председателя – Богомолова А.В., доцент каф. менеджмента,
декан ЭФ, к.э.н.

Н.А. Губин Использование эконометрических методов для анализа и оценки взаимосвязи между рыночной стоимостью и финансовыми показателями российских компаний	267
---	-----

Е.О. Харитон, О.С. Киселевский Производственные коммуникации как фактор повышения эффективности проектного менеджмента	271
А.А. Кайратова, М.Г. Сидоренко Статистический анализ инновационной активности в Центральном и Сибирском федеральных округах	274
Б.А. Алыбаева, А.К. Лихоманова, Л.В. Шелковников, Н.П. Прудникова Социальные сети вузов: анализ опыта работы с клиповым и текстовым контентом	276
Д.А. Похлебаев, П.К. Смирнова Современный образ руководителя предприятия	280
В.А. Широкова, М.Г. Сидоренко Статистический анализ использования цифровых технологий малыми предприятиями в регионах Российской Федерации	283
А.А. Кравицов, Д.П. Вагнер Цифровые технологии как инструмент управления личными финансами	286

Подсекция 5.5

СОВРЕМЕННЫЕ СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ С МОЛОДЕЖЬЮ

*Председатель – Орлова В.В., зав. каф. ФиС, д.соц.н., доцент;
зам. председателя – Шевченко Л.В., доцент каф. ФиС, к.филос.н.*

Б.И. Черемисина Эффективные навыки коммуникации: ключевые элементы «мягких» навыков в профессиональной деятельности	289
В.П. Барашков, А.А. Уфимцев, А.О. Басманов, С.А. Блинников Анализ влияния старост на успеваемость учебных студенческих групп факультета систем управления	293
В.Н. Добровольская РСО – больше, чем работа: творчество как способ вовлечения молодёжи ..	296
Я.В. Мартынова Киберспорт как инструмент социализации молодежи	298
А.В. Мышова Геймификация в образовании как инструмент вовлечения молодежи в социокультурные проекты	300
М.В. Пикула Современная система фильтрации информационных явлений: роль дефлекторов	304
Е.А. Пикулина, И.Г. Афанасьева Уровневый подход к оценке сформированности компетенций	307

П.С. Родионова	
Модель родительства в понимании современной молодёжи	310
В.А. Суходоева	
Особенности восприятия медиаконтента молодежью	313
С.А. Блинников, В.П. Барашков, А.А. Уфимцев, А.О. Басманов	
Влияние успеваемости старосты на успеваемость студентов группы в средних профессиональных учебных заведениях (на материале данных ТТИТ И МФК).....	315
А.Н. Устенко	
Творчество молодежи в эпоху социальных сетей: возможности и вызовы ...	317
С.В. Зюлько	
Проблема коммуникабельности в молодёжной среде	321

Подсекция 5.7

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЧАСТНОГО ПРАВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

*Председатель – Мельникова В.Г., доцент, зав. каф. ИГПшПОИД, к.ю.н.;
зам. председателя – Часовских К.В., ст. преп. каф. ИГПшПОИД*

К.В. Часовских	
Информационные системы и сервисы цифрового государства для юристов	324
А.А. Егорова, В.В. Маршева	
Отправная точка в формировании единства судебной практики при разрешении судами страховых споров об освобождении от выплаты страхового возмещения	327
А.Р. Ратькова	
ЭБС в юриспруденции – новые возможности доступа к правовым знаниям.....	329

Подсекция 5.8

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОГО ПРАВА

*Председатель – Ахмедшина Р.Л., проф. каф. ГПДиПД, д.ю.н.;
зам. председателя – Алексеева Т.А., доцент каф. ГПДиПД, к.ю.н.*

Д.Р. Ахмедшина	
Анализ статусов конформного акцентуированного типа личности на страницах в социальных сетях: психологический, лингвистический и криминалистический аспекты	333
	360

<i>Т.А. Алексеева</i>	
Символьный анализ страницы в социальной сети (на примере гипотимного и гипертимного психологических типов)	336
<i>В.В. Колупаева, Д.В. Луцук</i>	
Анализ аватарки лиц циклоидного типа в сети «ВК»	339
<i>С.С. Лунев, К.И. Медведенко</i>	
Идентификация истероидного типа личности в цифровой среде на основе анализа аватаров в социальной сети «ВКонтакте»	341
<i>И.А. Павленко, Д.М. Трошков</i>	
Анализ «эмоциональных» сообществ циклоидного типа личности в социальной сети «ВКонтакте»	343
<i>Я.Д. Ромащенко</i>	
Определение сенситивного психологического типа личности в цифровой среде на примере социальной сети «ВКонтакте»	346
<i>Д.М. Трошков, К.В. Устюжанин</i>	
Анализ фотографий (аватаров) эпилептоидного психологического типа личности в цифровой среде на примере социальной сети «ВКонтакте»	348

Научное издание

Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР

**По материалам
международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР–2025»**

21–23 мая 2025 г., г. Томск

В трех частях

Часть 3

Корректор – **В.Г. Лихачева**
Верстка **В.М. Бочкаревой**

Сдано на верстку 20.04.2025. Подписано к печати 15.06.2025.
Формат 60×84¹/₁₆. Печать трафаретная. Печ. л. 22,625
Тираж 100 экз. Заказ 3.

Издано ТУСУР (заказчик)

г. Томск, пр. Ленина, 40, к. 205, т. 70-15-24
Тираж отпечатан в типографии ТУСУРа
(для нужд всех структурных подразделений университета и авторов)

Ред.-изд. подготовка оригинал-макета в эл. виде
В-Спектр (ИП Бочкарева В.М., исполнитель)
ИНН 701701817754

634055, г. Томск, пр. Академический, 13-24,
тел. 8-905-089-92-40, эл. почта: bvm-1@list.ru