Евроазиатская научно-промышленная палата

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ»

ТОМ XX

Москва
2026

Материалы Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум 2026» [под ред. к.и.н. Старчиковой Н.Е., отв. секретарь к.м.н. Бизенкова М.Н.]. – М.: Издательство Евроазиатской научно-промышленной палаты, 2026. – Том XX. – 150 с.

ISBN 978-5-6048985-7-4

Международный студенческий научный форум привлекает все больше участников из разных уголков России, а также стран ближнего и дальнего зарубежья. Каждый следующий студенческий форум расширяет не только географические, но и тематические границы, затрагивая самые актуальные проблемы всех отраслей современной науки. Сегодня можно говорить о том, что Международный студенческий научный форум стал одной из наиболее масштабных и представительных студенческих научных конференций, проводимых на территории стран СНГ. Лучшие студенты и руководители секций (ученые и преподаватели ВУЗов) выступают с докладами на конференции, которую проводит Международная ассоциация ученых, преподавателей и специалистов в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова.
В данном сборнике представлены материалы Международной студенческой конференции «Студенческий научный форум 2026».

ISBN 978-5-6048985-7-4

© Евроазиатская научно-промышленная палата

СОДЕРЖАНИЕ

XVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2026»

Биологические науки

ЭПИГЕНЕТИКА КАК НАУКА
Абсалямов Д. Р. 8

ЭПИГЕНЕТИКА В КАНЦЕРОГЕНЕЗЕ
Висягина А.П. 9

Медицинские науки

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ СОСТОЯНИЙ, ВЫЗВАННЫХ НЕАДЕКВАТНОЙ СЕКРЕЦИЕЙ АНТИДИУРЕТИЧЕСКОГО ГОРМОНА
Корякова Д. А., Ершова А. С., Бускина М. А., Пономаренко Е. В. 11

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ СОСТОЯНИЙ, ВЫЗВАННЫХ НЕАДЕКВАТНОЙ СЕКРЕЦИЕЙ ПРОЛАКТИНА
Корякова Д. А., Ершова А. С., Бускина М. А., Пономаренко Е. В. 13

РОЛЬ И ИННОВАЦИИ КОМПЛЕКСНОГО УХОДА В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ
Сергеенко А.В. 14

Педагогические науки

ПОТЕНЦИАЛ ПРИМЕНЕНИЯ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ» В 7 КЛАССЕ
Бочагина Е. А. 16

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ
Смирнова Е. А. 21

Политические науки

АКТУАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКО-АФРИКАНСКОГО ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
Смирнова М. А., Матвеев О. В. 24

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ РОССИИ И САУДОВСКОЙ АРАВИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ
Червяков И. И., Матвеев О. В. 27

Психологические науки

СВЯЗЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА И АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЭКСТРЕМАЛЬНОГО СТРЕССА
Кадо Анна-Эллина 32

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ САМОРЕАЛИЗАЦИЯ МАСТЕРОВ-ВИЗАЖИСТОВ
Кузнецова А. Д., Орлова А. В., Федотова Ю. Ю. 36

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ МАСТЕРОВ-ВИЗАЖИСТОВ
Кузнецова А. Д., Орлова А. В., Федотова Ю. Ю. 39

АРХЕТИПИЧЕСКИЕ ОБРАЗЫ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КОММУНИКАЦИИ: ПСИХОСЕМАНТИЧЕСКИЙ ПОДХОД
Склейнис В. А., Пермякова Д. С. 40

Технические науки

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
Андросов А. С., Кудинова А. А. 45

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Антоненко Л. М., Долгих П. Д. 46

АНАЛИЗ ОГРАНИЧЕНИЙ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗАПРОСОВ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ В SQL ДЛЯ РАБОТЫ С ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ
Бабенко Г. О. 47

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ
Бабкина В. И., Записоцкая О. Т. 51

АНАЛИЗ ИМЕЮЩИХСЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ
Букреев Д. А., Михалев А. О. 52

МОДЕЛИ ЛОГИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ КОМПЬЮТЕРА НА ЯЗЫКЕ VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS
Буленков К. Д., Наумова А. И. 57

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО МЕНЕДЖЕРА СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА
Ветух А. В., Строкань О. В. 57

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ
Вирабян С. А., Калиновская В. Б. 60

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ УЧЕТА ПАЦИЕНТОВ В РЕГИСТРАТУРЕ ПОЛИКЛИНИКИ
Гелевич А. О., Строкань О. В. 61

БОРЬБА С ДИПФЕЙКАМИ В МЕДИА, ОСНОВАННАЯ НА ВСЕСТОРОННЕЙ ПРОВЕРКЕ ДОСТОВЕРНОСТИ КОНТЕНТА, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ АНАЛИЗ ЗВУКА, ИЗОБРАЖЕНИЯ И ТЕКСТА
Герасименко Е. Р. 63

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Гудков С. С., Дюков А. В. 65

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА
Дмитриенко Р. В., Строкань О. В. 66

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Жилейко А. А., Нестеренко Е. Д. 69

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ CPU И GPU ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧ ВЫВОДА НЕЙРОСЕТЕЙ НА ПОРТАТИВНЫХ СИСТЕМАХ СРЕДНЕГО УРОВНЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
Карлов С. А., Олейник Н. П. 70

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
Ключникова Д. А., Шабарин Е. Д. 72

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ
Котенжи Е. В., Лазутин Е. В. 73

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ
Кретинина Е. С., Месков И. Н. 74

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
Лебедев О. С., Третьяк Л. Н. 76

ОБ УПРАВЛЕНИИ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ПРОЦЕССОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ
Мерзляков Д. В., Денисова А. А. 80

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ
Митюков Ф. А., Акименко Е. Н. 81

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ
Мянд Б. В., Тапал В. Б. 82

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ
Назарова Л. В., Насонов Н. С. 83

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И РЕАЛИСТИЧНОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
Найдыш А. В., Кривцов Д. В. 84

КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ
Немно С. А., Олейник Н. П. 88

О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Нестерович И. В., Павлов С. Ю. 92

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ
Нимыч И. Д., Пискунов И. О. 93

О ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Овчаренко Ю. А., Щербатых Л. М. 94

ПРОБЛЕМЫ ВЕРИФИКАЦИИ ЦИФРОВОГО КОНТЕНТА В УСЛОВИЯХ МАССОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИИ
Павлов Н. Е. 95

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕКСТОВЫХ ФАЙЛОВ НА ЯЗЫКЕ PYTHON
Павлова А. А., Наумова А. И. 98

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ ТЕСТОВЫХ ДАННЫХ В ТЕСТИРОВАНИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
Пинчук Д. П., Пинчук П. П., Олейник Н. П. 98

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Пономарева С. А., Устюжанин О. Р. 101

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ
Прищеп Э. М., Ляпустина Е. А. 102

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ КОМПРЕССИИ ДАННЫХ НА БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ АРХИТЕКТУРЫ AMD ZEN 3
Рыбка Р. В., Ступницкий В.С. 103

МОНИТОРИНГ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ИЗМЕРЕНИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ
Савина В. А., Третьяк Л. Н. 105

ОБЗОР АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА
Самойленко А. С., Строкань О. В. 109

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Сафонова А. О., Сафонова П. О. 112

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ
Свиридова Ю. В., Шамахунова А. А. 113

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ
Соколов А. С., Щербатюк А. С. 114

О СВОЙСТВАХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
Соколова С. А., Лопин Н. В. 115

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ К ЗАШУМЛЕННЫМ ДАННЫМ
Трусова И. С., Ковалевская Т. Г. 116

БИБЛИОТЕКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PYTHON
Узков А. Ю., Мозговенко А. А. 121

ПРОЕКТНЫЙ РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ АСУ УСТАНОВКИ ГИДРООЧИСТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА
Умнов А. С., Астапов В. Н. 124

О ХАРАКТЕРИСТИКАХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ
Фирсова Е.А., Телегина В.О. 127

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ ПРОЦЕССАМИ НА СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ
Хакназаров И. В., Абдурашидов А. Ж. *128*

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО P2P-МАРКЕТПЛЕЙСА С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ПОИСКА И РЕКОМЕНДАЦИЙ
Шапуров А. А., Рудаков А. А. *129*

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ
Эйдельберг А.С., Хетчикова И.А. *133*

Филологические науки

ШОТЛАНДСКИЙ АКЦЕНТ
Аксёнова С. М. *134*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕКСИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ВОЗМОЖНОСТИ ИНСТРУМЕНТА PERPLEXITY AI
Комарова В. В. *135*

ПОТЕНЦИАЛ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК СРЕДСТВА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РИТОРИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ НА ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ ПЕРСУАЗИВНОГО ВЫСТУПЛЕНИЯ
Магнитова А. С. *138*

Экономические науки

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕЛЁНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РЫНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ
Галкин Л. В., Нилиповский В. И. *141*

XVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2026»

Биологические науки

ЭПИГЕНЕТИКА КАК НАУКА

Абсалямов Д. Р.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет», Оренбург, e-mail: exe.ncux19@gmail.com

Введение

Эпигенетика – это одна из наиболее динамично развивающихся областей биологии и медицины, изучающая механизмы регуляции активности генов под влиянием внешних и внутренних факторов без изменения последовательности ДНК [1; 2]. По определению MedlinePlus (NIH), эпигенетика исследует, «как клетки контролируют активность генов, не изменяя последовательность ДНК» [1]. Это включает модификации ДНК (например, метилирование) и гистонов, а также некодирующие РНК, которые «включают» или «выключают» гены в определённых тканях и условиях. Как отмечает CDC, внешние факторы (образ жизни, окружающая среда) могут вызывать обратимые эпигенетические изменения, влияющие на работу генов [3]. Таким образом, эпигенетика связывает наследственность с влиянием среды и поведения человека – от питания и токсинов до стресса.

Цель статьи: обзор современных представлений об эпигенетике как науке, её роли в медицине и участия ВОЗ в её развитии.

Задачи: дать определение эпигенетики и описать основные механизмы; показать значение эпигенетических процессов для здоровья человека; проанализировать роль Всемирной организации здравоохранения в изучении и практическом применении эпигенетики.

Роль эпигенетики в медицине заключается в расширении представлений о молекулярных механизмах регуляции генов и их влиянии на развитие, течение и исход заболеваний, а также в формировании научной основы для ранней диагностики, профилактики и персонализированного лечения различных патологий с учётом влияния факторов окружающей среды, образа жизни и индивидуальных особенностей организма.

Основные понятия эпигенетики

Эпигенетические механизмы позволяют разным клеткам одного организма при наличии идентичной ДНК функционировать по-разному. Например, эти механизмы определяют, станет ли клетка нервной, мышечной или соединительной. При этом, как подчёркивает CDC, эпигенетические изменения не затрагивают саму генетическую последовательность ДНК и могут быть обратимыми [3]. Чаще всего это метилирование ДНК и модификации гистонов – «химические метки», которые упаковывают ДНК более плотно или свободно, что соответственно «выключает» или «включает» гены. Как отмечает Национальный институт экологического здоровья США (NIEHS), эпигенетика – это быстро развивающаяся область науки, которая фокусируется на процессах, определяющих, когда именно отдельные гены включаются или выключаются [4]. То есть, эпигенетика по сути «подсказывает» клетке, какие страницы инструкции (ДНК) читать в данный момент. Многие эпигенетические модификации накапливаются за жизнь и иногда передаются потомству, но при этом не изменяют сам код генов.

Важно, что эпигенетические процессы тесно связаны с факторами среды и образом жизни. Курение, питание, физическая активность, стрессы, загрязнение воздуха и т.д. могут менять эпигенетические метки. Как следствие, одним и тем же генам у разных людей (или даже в разных клетках одного организма) может соответствовать разная активность. Например, эксперименты на мышах показали, что диета матери, богатая метильными донорами, ведёт к засилью метильных меток на определённых генах потомства и изменяет фенотип потомков. Таким образом, эпигенетика связывает экологические и социальные условия с генетической экспрессией и здоровьем.

Эпигенетика и здоровье человека

Роль эпигенетики особенно заметна при объяснении различий в заболеваемости при одинаковом генетическом фоне. В силу эпигенетических эффектов у однояйцевых близнецов (с идентичной ДНК) часто развиваются разные болезни [2; 5]. Эпигенетика участвует в развитии рака, метаболических, неврологических, иммунных и других заболеваний. Изменение метилирования и гистонов может активировать онкогены или подавлять гены-супрессоры, тем самым стимулируя опухолеобразование. Причём, по данным ВОЗ, около 40% всех заболеваний в мире так или иначе связаны с воздействием окружающей среды и образа жизни (а значит и с эпигенетическими механизмами) [5]. Это свидетельствует о том, что эпигенетические факторы лежат в основе многих болезней вне зависимости от чисто генетической наследственности.

Накопление знаний в этой области уже приводит к практическим результатам. Разрабатываются эпигенетические терапии – препараты, меняющие метилирование ДНК или модификации гистонов, – для лечения рака, нейродегенеративных и автоиммунных заболеваний. Понимание эпигенетики расширяет возможности превентивной медицины: корректируя питание, образ жизни, управляя факторами среды, можно благоприятно влиять на эпигенетическую регуляцию и снижать риск заболеваний.

Связь эпигенетики с Всемирной организацией здравоохранения

ВОЗ участвует в продвижении эпигенетики прежде всего через свои научные подразделения и глобальные инициативы. Например, Международное агентство по исследованию рака (МАБР) при ВОЗ создало Отдел эпигеномики и механизмов (EGM), который выдвигает эпигенетику одним из ключевых направлений своих исследований [6]. Важная цель EGM – понять молекулярные последствия воздействия канцерогенов на эпигеном; в частности, он концентрируется на изучении ДНК-метилирования и модификаций хроматина [6]. Таким образом, WHO через IARC обеспечивает финансирование и координацию крупных международных проектов по эпигенетике рака.

Кроме того, ВОЗ подчёркивает значимость эпигенетики в стратегических документах. Например, в своих глобальных руководствах по геномному редактированию Всемирная организация отмечает, что учитывает «передовые научные дисциплины, такие как геномика, эпигенетика, генный редактор и др., которые несут новые возможности и риски для здоровья» [7]. Это показывает, что эпигенетика признана ВОЗ важной частью будущих медицинских технологий и здоровья населения. В общем, ВОЗ связывает эпигенетику с проблемами общественного здравоохранения и рассматривает её как инструмент для прогнозирования и предотвращения болезней на популяционном уровне.

Заключение

Эпигенетика как наука играет всё более центральную роль в биомедицинских исследованиях. Она соединяет генетическую предрасположенность с факторами среды и объясняет, почему болезни возникают у одних людей при одинаковом наборе генов, а у других – нет [2; 5]. Благодаря эпигенетике появляются новые подходы к профилактике и лечению: правильное питание, отказ от вредных привычек, сниженный контакт с токсинами и регулярный контроль здоровья могут менять эпигеном к лучшему. Всемирная организация здравоохранения через агентства и рекомендации поддерживает и направляет развитие эпигенетических исследований [6; 7]. Учитывая текущие темпы развития, в ближайшие годы следует ожидать новых эпигенетических методов диагностики и терапии, а также более широкого применения знаний об эпигеноме в здравоохранении [3; 5].

Список литературы

1. What is epigenetics? 2021. URL: https://medlineplus.gov/genetics/understanding/howgeneswork/epigenome/ (date of access: 15.03.2026).

2. Эпигенетические факторы и их влияние на генетические заболевания. URL: https://medgorod-clinic.ru/stati/epigeneticheskie-faktory-i-ikh-vliyanie-na-geneticheskie-zabolevaniya/ (date of access: 12.03.2026).

3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Epigenetics, Health, and Disease. 2025 Jan 31 URL: https://www.cdc.gov/genomics-and-health/epigenetics/index.html (date of access: 17.03.2026).

4. International Agency for Research on Cancer (IARC). Epigenomics and Mechanisms Branch (EGM) URL: https://www.iarc.who.int/branches-egm/ (date of access: 15.03.2026).

5. Ghevaert L. Human genome editing in a fertility context: The WHO's framework for governance of human genome editing. 2021 Jul 29. URL: https://louisaghevaertassociates.co.uk/human-genome-editing-in-a-fertility-context-the-world-health-organizations-framework-for-governance-of-human-genome-editing/ (date of access: 20.03.2026).

6. Epigenomics and Mechanisms Branch (EGM) – IARC. URL: https://www.iarc.who.int/branches-egm/ (date of access: 15.03.2026).

7. Human genome editing in a fertility context: The World Health Organization's framework for governance of human genome editing – Louisa Ghevaert Associates. URL: https://louisaghevaertassociates.co.uk/human-genome-editing-in-a-fertility-context-the-world-health-organizations-framework-for-governance-of-human-genome-editing/ (date of access: 20.03.2026).

ЭПИГЕНЕТИКА В КАНЦЕРОГЕНЕЗЕ

Висягина А.П.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет», Оренбург, e-mail: arina0614@icloud.com

Введение

Онкологические заболевания на сегодняшний день являются одной из наиболее значимых медико-биологических проблем современности. Высокая распространённость злокачественных новообразований и их вклад в структуру смертности обуславливают необходимость углублённого изучения механизмов канцерогенеза. Долгое время основное внимание уделялось генетическим мутациям как ведущей причине опухолевого роста. Однако в последние десятилетия было показано, что не менее важную роль в развитии опухолей играют эпигенетические механизмы.

Эпигенетика изучает изменения активности генов, которые не сопровождаются изменением нуклеотидной последовательности ДНК. Такие изменения могут быть стабильными и передаваться дочерним клеткам, что делает их значимыми для опухолевой прогрессии. Особенностью эпигенетических нарушений является их обратимость, что открывает перспективы для создания новых методов диагностики и терапии онкологических заболеваний.

Основные эпигенетические механизмы

К основным эпигенетическим механизмам относятся метилирование ДНК, модификации гистонов, регуляция экспрессии некодирующих РНК, а также изменения пространственной организации хроматина. Наиболее изученным механизмом является метилирование ДНК, которое заключается в присоединении метильной группы к цитозиновым остаткам в составе CpG-островков.

В нормальных клетках метилирование ДНК играет важную роль в регуляции экспрессии генов, подавлении активности мобильных генетических элементов и поддержании стабильности генома. Нарушения метилирования могут приводить к патологическим изменениям клеточного цикла, нарушению апоптоза и повышению геномной нестабильности, что является характерной чертой опухолевых клеток.

Модификации гистонов, такие как ацетилирование и метилирование, также существенно влияют на доступность ДНК для транскрипционных факторов. Изменение баланса этих процессов может приводить к активации онкогенов и подавлению генов-супрессоров опухолевого роста.

Эпигенетические изменения в канцерогенезе

В процессе канцерогенеза в клетках формируется характерный эпигенетический профиль. Он включает глобальное гипометилирование генома и локальное гиперметилирование промоторных областей генов-супрессоров опухолевого роста. Гиперметилирование промоторов приводит к снижению или полной утрате экспрессии таких генов, что способствует неконтролируемой пролиферации клеток. Важной особенностью эпигенетических изменений является их раннее возникновение. В ряде случаев эпигенетические нарушения обнаруживаются ещё до формирования клинически выраженной опухоли. Это позволяет рассматривать их в качестве потенциальных маркеров ранней диагностики онкологических заболеваний.

Кроме того, эпигенетические процессы тесно связаны с воздействием факторов окружающей среды. Стресс, старение, воздействие химических канцерогенов и радиации могут вызывать изменения эпигенетического профиля клеток, повышая риск опухолевой трансформации.

Роль некодирующих РНК в опухолевом росте

Значительную роль в эпигенетической регуляции канцерогенеза играют некодирующие РНК, в частности микроРНК и длинные некодирующие РНК. МикроРНК способны регулировать экспрессию множества генов, связываясь с мРНК и подавляя их трансляцию или вызывая деградацию.

В опухолевых клетках часто наблюдается нарушение экспрессии микроРНК. Некоторые из них выполняют функцию онкогенов, тогда как другие обладают онкосупрессорными свойствами. Дисбаланс экспрессии микроРНК способствует усилению пролиферации, инвазии и метастазированию опухолевых клеток.

Длинные некодирующие РНК также участвуют в регуляции хроматиновой структуры и активности генов. Их дерегуляция ассоциирована с прогрессированием опухолей и неблагоприятным прогнозом.

Транспозоны и геномная нестабильность

Существенную роль в эпигенетике канцерогенеза играют мобильные генетические элементы – транспозоны. Они составляют значительную часть генома человека и в норме находятся под строгим эпигенетическим контролем. Основным механизмом подавления активности транспозонов является метилирование ДНК.

При нарушении эпигенетического контроля происходит активация транспозонов, что приводит к геномной нестабильности. Инсерции транспозонов могут повреждать гены, вызывать хромосомные перестройки и способствовать накоплению мутаций. Эти процессы создают условия для опухолевой трансформации клеток.

Заключение

Таким образом, эпигенетика играет ключевую роль в канцерогенезе. Эпигенетические нарушения определяют изменения экспрессии генов, геномную нестабильность и прогрессирование опухолевого процесса. Дальнейшее изучение эпигенетических механизмов открывает перспективы для ранней диагностики и разработки эффективных методов лечения онкологических заболеваний.

Список литературы

1. Мустафин Р. Н., Хуснутдинова Э. К. Эпигенетика канцерогенеза // Креативная хирургия и онкология. 2017.

2. Заридзе Д. Г. Канцерогенез. М.: Медицина, 2004.

3. Herceg Z. et al. Towards incorporating epigenetic mechanisms into carcinogen identification and evaluation. Carcinogenesis, 2013.

4. Rodic N., Burns K. H. Long interspersed element-1 (LINE-1) in human neoplasms. PLOS Genetics, 2013.

5. Giordano S., Columbano A. MicroRNA in cancer diagnosis and therapy. Hepatology, 2013.

Медицинские науки

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ СОСТОЯНИЙ, ВЫЗВАННЫХ НЕАДЕКВАТНОЙ СЕКРЕЦИЕЙ АНТИДИУРЕТИЧЕСКОГО ГОРМОНА

Корякова Д. А., Ершова А. С.,
Бускина М. А., Пономаренко Е. В.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера», Пермь, e-mail: psmu@psma.ru

Синдром неадекватной секреции антидиуретического гормона (Синдром Пархона), (Syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone, SIADH) – клинический комплекс симптомов, при котором избыточная, нерегулируемая секреция АДГ либо повышенная чувствительность рецепторов вазопрессина в дистальных канальцах приводят к формированию гипонатриемической гипергидратации. Причинами данного состояния могут быть: патология ЦНС (черепно-мозговые травмы, опухоли гипофиза, внутричерепная гипертензия, нейроинфекции); прием некоторых лекарственных средств (карбамазепин, нейролептики, опиоиды,); неадекватная секреция АДГ при опухолевых заболеваниях (карциномы легких, аденокарциномы поджелудочной железы, двенадцатиперстной кишки, вилочковой железы, хронический миелолейкоз, болезнь Ходжкина и др.); патология дыхательной системы (туберкулез, саркоидоз, аспергиллез, абсцесс легкого, стафилококковая пневмония, респираторный дистресс – синдром новорожденных, муковисцидоз); неспецифические (общая анестезия, тошнота, боль, стресс, психозы). При данном заболевании осмолярность мочи будет неадекватно высокой (обычно более 1000 мосм/л), почечная экскреция натрия – более 20 ммоль/л. Так же характерными для SIADH являются: гипонатриемия, низкая осмолярность плазмы, олигоурия, гиповолемия с выраженным отечным синдромом, снижение уровня мочевой кислоты, отсутствие артериальной гипотензии, отсутствие жажды, нормальный или повышенный уровень секреции СКФ [4].

Натрий является основным катионом межклеточной жидкости. Внутри клетки его концентрация меньше в десятки раз. Это связано с тем, что натрий не может свободно проникать через мембрану клетки, поэтому необходимы транспортные белки. Na+/K+АТФ-аза регулирует попадание катионов натрия в клетку против электрохимического градиента концентрации.

Тоничность – это насыщенность раствора осмотически активными веществами, которые не способны проникать через мембраны клеток. Именно они создают градиент концентрации и осуществляют передвижение воды между клетками или внутри них. Общая осмолярность раствора определяется как суммарная концентрация всех осмотически активных частиц на единицу массы раствора (1 кг) и рассматривается как количественная характеристика осмотического давления, не зависящая от их трансмембранной проницаемости. Осмоляльность межклеточной жидкости регулируется именно концентрацией натрия. Изменение содержания натрия приводят к изменению содержания воды в организме. Главными механизмами поддержания водного баланса являются жажда и воздействие вазопрессина на дистальный отдел нефрона.

Высокочувствительные осморецепторы TRV1 и TVR4, расположенные в структурах головного мозга, распознают самые незначительные изменения концентрации плазмы. Плазма поступает через специальные поры в гематоэнцефалическом барьере. Она поступает к клеткам субфорникального органа и к сосудистой телу-терминальной пластине переднего гипоталамуса.

При увеличении осмоляльности плазмы крови деполяризуются ядра гипоталамуса. Ядра посылают нервные импульсы через срединное ядро в супраоптические и паравентрикулярные ядра, где происходит синтез антидиуретического гормона. Нейроны этих ядер имеют аксональные связи с задней долей гипофиза. Синтезированный гормон путем аксонального транспорта по гипоталамо-гипофизарному тракту транспортируется в заднюю долю гипофиза с помощью белка — переносчика нейрофизина. Аксоны спускаются к сосудам, образуя нейро-вазальный синапс. В месте контакта аксона и сосуда расположены небольшие везикулы – мешочки, в которых вазопрессин хранится и выделяется в кровь.

Главной функцией гормона является поддержание осмотического гомеостаза за счет изменения водного баланса. Это происходит благодаря активации реабсорбции воды на конечных этапах образования мочи. Вместе с повышением секреции и синтеза АДГ активируется центр жажды, стимулирующий поиск и потребление воды [1].

Все эффекты вазопрессин оказывает через рецепторы V1 и V2. Вазопрессиновые рецепторы являются классическими мембранными рецепторами, связанными с гетеротримерными G-белками. V1A- и V1B-рецепторы стимулируют фосфолипазно-кальциевый механизм передачи гормонального сигнала. V1A(V1R)-рецепторы локализованы в гладких мышцах сосудов и печени, а также в центральной нервной системе. V1B(V3)-рецепторы экспрессируются в передней доле гипофиза (аденогипофизе) и головном мозге, где вазопрессин выступает нейромедиатором. V2-рецепторы стимулируют аде-

нилатциклазный механизм передачи гормонального сигнала, локализованы преимущественно в почках, а также в эндотелии, где он играет сосудорасширяющую роль, индуцируя образование оксида азота (NO), а также отвечает за выброс факторов свертывания крови [2].

Рецепторы к АДГ экспрессируются во многих клетках организма человека. Очевидно, что при таком распределении рецепторного аппарата гормон характеризуется классическими эффектами – регуляция диуреза, объема циркулирующей крови и тонуса сосудистой стенки.

Существует два основных варианта нарушений выработки гормона – избыток и недостаток.

Синдром неадекватной секреции АДГ – это состояние, при котором бесконтрольно выделяется вазопрессин. Данная патология может приводить к гипонатриемии – это снижение уровня натрия в крови ниже, чем на 135 ммоль/л. При данной патологии характерно неконтролируемое высвобождение АДГ из резервов, связанное как с эктопированной опухолью, так и бесконтрольным высвобождением гормона в гипофизе. Оно может быть как «медленная утечка», так и быстрое увеличение данного гормона.

Вследствие такого высвобождения вазопрессина количество натрия становится меньше во внеклеточной жидкости, из-за чего вода начинает поступать в клетку. Объем клетки увеличивается, и это может привести при большом поступлении жидкости к внутриклеточному отеку [3]. Однако не наблюдается скопление воды в межклеточном пространстве, из-за чего периферические отеки наблюдаются достаточно редко.

Одно из самых опасных состояний является отек мозга из-за набухания мозговых клеток. У пациента наблюдается нарушение функции ЦНС – спутанность сознания, дезориентация и судороги.

Неадекватная секреция АДГ является одной из причин нарушения выведения воды, что приводит к гиперволемии. За счет увеличения ОЦК сердце начинает получать больше крови. Вследствие этого растягиваются камеры сердца и включаются компенсаторные механизмы – почки увеличивают экскрецию натрия, что еще больше усугубляет гипонатриемию. Также повышается уровень натрийуретического гормона, который выделяется клетками эндокарда в ответ на растяжение стенок правого предсердия. Он вызывает снижение реабсорбции натрия и стимуляцию диуреза, то есть происходит еще большая потеря натрия.

Несмотря на это, уровень артериального давления остается в норме или слегка повышен. Это можно объяснить тем, что увеличение сердечного выброса и снижение общего периферического сопротивления сосудов находится в равном соотношении. Однако при острых и тяжелых состояниях характерны такие признаки со стороны сердечно-сосудистой системы, как аритмии, повышение артериального давления или его снижение при сопутствующей сердечной недостаточности, отек легких и усиление симптомов сердечной недостаточности.

АДГ может избыточно секретироваться в ответ на такие симптомы как боль, тошнота, рвота, при использовании некоторых лекарственных средств (карбамазепин, нейролептики, опиоиды), длительное использование мочегонных препаратов и недостаточное потребление натрия. Также к причинам развития гипонатриемии следует отнести проблемы с желудочно-кишечным трактом (гастроэнтериты, свищи и/или дренажи из брюшной полости после оперативных вмешательств) [5].

Несахарный диабет – это состояние, при котором рецепторы не чувствительны к данному гормону или АДГ выделяется в малых количествах вследствие повреждения нейронов [6]. Например, при генетической мутации V2-рецептора в почках.

В собирательных трубках почки при низкой концентрации АДГ не встраиваются аквапорины-2, из-за чего вода, которая должна была вернуться в кровоток, не всасывается обратно. При данной патологии наблюдается полиурия, вследствие которой значительно увеличивается концентрация катионов в клетке. То есть ОЦК уменьшается, действует на осморецепторы в головном мозге, из-за чего у пациента наблюдается полидипсия. Также оказывается действие на волюморецепторы в сосудах, которые регулируют собственный просвет.

Таким образом, было показано, что неадекватная секреция АДГ связана с избытком или недостатком выработки натрия в организме. Все это приводит к серьезным заболеваниям: несахарный диабет, поражения ЦНС, патологии мочевыделительной, сердечно-сосудистой систем и желудочно-кишечного тракта. Лечение этих заболеваний достигается путем восстановления электролитного баланса как в клетках, так и в межклеточном пространстве.

Список литературы

1. Yasir M., Mechanic O. J. Syndrome of Inappropriate Antidiuretic Hormone Secretion (SIADH). In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; April 14, 2020.

2. Ring R. H. The central vasopressinergic system: examining the opportunities for psychiatric drug development // Curr. Pharm. Des. 2005. Vol. 11. № 2. P. 205–225.

3. Kayukov I. G., Lukichev B. G., Kotovoy Yu. O. Syndrome of inappropriate of antidiuretichormone: problems of diagnosis and therapy // Nephrology. 2003. № 7(2). P. 7-20.

4. Ехалов В. В., Егоров С. В., Багунина О. А. Особенности диагностики и лечения гипонатриемии у детей // Медицина неотложных состояний. 2017. № 5. С. 41.

5. Тепаев Р. Ф. Гипонатриемия у детей // Неотложные состояния у детей. 2011. № 4. С. 70.

6. Кирилюк М. Л. Центральный несахарный диабет // Международный эндокринологический журнал. 2013. №5(53). С. 64-70.

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ СОСТОЯНИЙ, ВЫЗВАННЫХ НЕАДЕКВАТНОЙ СЕКРЕЦИЕЙ ПРОЛАКТИНА

Корякова Д. А., Ершова А. С.,
Бускина М. А., Пономаренко Е. В.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера», Пермь, e-mail: psmu@psma.ru

Пролактин (ПРЛ) представляет собой уникальный полифункциональный гормон передней доли гипофиза, который, в отличие от других тропных гормонов, находится под преимущественно тоническим ингибирующим контролем гипоталамуса. Роль пролактин-ингибирующего фактора, способного снижать секрецию пролактина, играет гипоталамический нейротрансмиттер дофамин.

На протяжении десятилетий пролактин рассматривался исключительно как регулятор лактации и репродуктивной функции. Однако накопленные к настоящему времени данные свидетельствуют о его роли плейотропного медиатора, участвующего в модуляции иммунного ответа, ангиогенеза, осморегуляции, метаболических процессах и поведенческих реакциях. Столь широкий спектр биологических эффектов делает поддержание гомеостаза пролактина критическим условием для функционирования целого ряда систем организма.

Неадекватная секреция пролактина характеризуется двумя важными состояниями гиперпролактинемией и гипопролактинемией. Оба состояния являются значимыми для организма человека, так как влекут за собой негативные последствия как для мужчин, так и для женщин. Если гиперпролактинемия давно признана одной из ведущих причин нейроэндокринного бесплодия и дисфункции гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси, то феномен дефицита пролактина долгое время оставался на периферии клинического интереса. Лишь в последние годы стали накапливаться данные о том, что низкий уровень ПРЛ (гипопролактинемия) ассоциирован с метаболическим синдромом, нарушением лактации, аффективными расстройствами и дисфункцией иммунной системы.

Пролактин относится к гормонам гипофиза, который вырабатывается лактотрофными клетками передней доли. По химической структуре представляет собой полипептидный гормон, состоящий из 199 аминокислотных остатков. Секреция пролактина находится под сложным нейроэндокринным контролем, в котором участвуют различные по своей природе агенты: нейромедиаторы и нейропептиды (дофамин, γ-аминомасляная кислота, серотонин, тиреотропин-рилизинг-гормон, опиаты и др.), а также гормоны периферических эндокринных желез (эстрогены, тиреоидные гормоны) [1].

Рецепторы к данному гормону располагаются в молочных железах, сердце, печени, легких, тимусе, поджелудочной железе, надпочечниках, почках и т.д. Секреция пролактина находится под контролем гипоталамуса. Данный контроль может как тормозить выработку, так и стимулировать ее. Гипоталамус оказывает тормозящее действие, когда дофамин, который выработался в гипоталамусе и поступил через гипоталамо-гипофизарную систему в гипофиз, действует на дофаминовые рецепторы, которые располагаются на лактотрофных клетках. Дофамин и его агонисты стимулируют D2-рецепторы и ингибируют ацетилатциклазу, тем самым снижая уровень внутриклеточного цАМФ, что вызывает уменьшение секреции и высвобождение пролактина. Также стоит упомянуть такое явление, как короткая петля механизма обратной связи, то есть пролактин способен активировать дофаминергические нейроны, обеспечивая тем самым гипоталамический контроль собственной продукцией [6].

Гиперпролактинемия – состояние, характеризующееся повышенным содержанием пролактина в крови. Она может быть физиологической и патологической. Выраженное влияние на секрецию пролактина оказывает беременность, так как повышается содержание эстрогенов. Данный гормон во время беременности стимулирует рост и развитие молочных желез, готовя их к лактации. Также влияет на функционирование желтого тела, что способствует пролонгированию беременности. У человека секреция пролактина имеет пульсирующий характер без циркадного ритма: значительное повышение уровня данного гормона отмечается через 60–90 мин после засыпания, сохраняется в течение сна, не связано с определенной его стадией и происходит независимо от того, когда спит человек – днем или ночью. После пробуждения концентрация пролактина в плазме резко уменьшается и достигает наименьших значений в поздние утренние часы [7].

Гиперпролактинемия может развиваться на фоне различных заболеваний при приеме лекарственных средств. Такие патологические состояния возникают вследствие функциональных или анатомических нарушений гипоталамо-гипофизарной системы. К анатомическим нарушениям можно отнести опухоли гипофиза (пролактинома), которые формируются в результате неопластической трансформации лактотрофных клеток гипофиза, из-за чего повышается уровень гормона в крови. При применении некоторых лекарственных средств (нейролептики, наркотические препараты, антидепрессанты и т.д.) наблюдается антидофаминовое действие, что повышает уровень пролактина в крови. Повышение концентрации гормона более чем на 250 мг/л указывает на наличие пролактиномы.

Гиперпролактинемия приводит к развитию гиперпролактинемического гипогонадизма. Патогенез данного состояния обусловлен каскадом

биохимических реакций в организме женщины. Повышенный синтез пролактина способствует чрезмерной активации опиоидных нейропептидов и, как результат, к повышению уровня эндорфинов и энкефалинов. Данные нейропептиды подавляют продукцию гонадолибирина. В результате подобных сдвигов нарушается цикличность продукции гонадотропинов (лютенизирующего (ЛГ) и фолликулостимулирующего (ФСГ) гормонов), что приводит к гипоэстрогенемии на уровне гонад. Снижение уровня фолликулостимулирующего гормона и эстрогенов приводит к нарушению фолликулогенеза. Вследствие нарушенного созревания фолликулов и отсутствии овуляции не образуется желтое тело, что способствует абсолютной или относительной гиперэстрогении и дефициту прогестерона. В связи с присутствием в сетчатой зоне коры надпочечников рецепторов к пролактину наблюдается индукция выработки надпочечниковых андрогенов [4]. У женщин наблюдается олиго/аменорея, бесплодие, снижение либидо, симптомы гипоэстрогении. У мужчин – гинекомастия, гипогонадизм, галакторея, эректильная дисфункция [2].

При гиперпролактинемии наблюдается также инсулинорезистентность, что повышает риск развития СД 2 типа, ожирения, дислипидемии. Пролактин стимулирует рост островков Лангерганса в поджелудочной железе и секрецию инсулина в перинатальный период у плода. При повышенной выработке пролактина увеличивается также секреция инсулина в бета-клетках поджелудочной железы, из-за чего наблюдается компенсаторная гиперинсулинемия и истощение бета-клеток в дальнейшем. Далее идет нарушение передачи сигнала инсулина в адипоцитах и миоцитах, из-за чего развивается инсулинорезистентность [5].

Механизмы, связывающие пролактин с дислипидемией, до конца не изучены, и существует несколько гипотез:

1) пролактин снижает активность липопротеинлипазы в жировой ткани человека, а активность липопротеинлипазы плазмы крови снижена у пациентов с пролактиномами;

2) гиперпролактинемия вызывает гипогонадизм, который является фактором риска гиперхолестеринемии;

3) гиперпролактинемия может быть связана с увеличением веса и ожирением, вызывая неблагоприятный липидный профиль;

4) макропролактиномы с нарушением секреции соматотропина могут привести к аномальному уровню липидов.

Имеется риск заболеваний, связанных с сердечно-сосудистой системой. Наблюдается эндотелиальная дисфункция и нарушение регуляции артериального давления. Пролактин может изменять функцию эндотелия за счет своих сосудосуживающих свойств, снижая выработку оксида азота напрямую, тем самым способствуя повышению артериального давления [3].

Гипопролактинемия – это патологическое состояние, при котором снижается уровень пролактина в сыворотке крови ниже 3-5 нг/мл у женщин и 2-3 нг/мл у мужчин. Снижение уровня пролактина ниже физиологического минимума может свидетельствовать об утрате способности нейронов к секреции гормона или о патологическом усилении дофаминергического тонуса.

Таким образом, неадекватная секреция пролактина является синдромом и фактором развития различных заболеваний репродуктивной системы, обмена веществ, нейропсихической сферы. Важную роль данный гормон играет в момент беременности и послеродовой период. Выработка пролактина зависит от количества дофамина.

Список литературы

1. Иловайская И. А., Марова Е. И. Биология пролактина. Нейроэндокринный контроль и регуляция секреции // Акушерство и гинекология. 2000. № 5. С. 42–45.

2. Melmed S., Casanueva F. F., Hoffman A. R., Kleinberg D. L. et al. Diagnosis and treatment of hyperprolactinemia: an Endocrine Society clinical practice guideline // J Clin Endocrinol Metab. 2011. Vol. 96. No. 2. P. 273–288.

3. Glezer A., Donato J., Santana M. R., Jallad R. S., Bronstein M. D. The interplay between prolactin and cardiovascular disease. 2023. DOI: 10.3389/fendo.2022.1018090.

4. Мельниченко Г. А., Дзеранова Л. К., Пигарова Е. А., Воротникова С. Ю., Рожинская Л. Я., Дедов И. И. Федеральные клинические рекомендации по клинике, диагностике, дифференциальной диагностике и методам лечения гиперпролактинемии // Проблемы эндокринологии. 2013. Т. 59. № 6. С. 19–26.

5. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Романцова Т.И. Классификация, патогенез, клиника синдрома гиперпролактинемии // Синдром гиперпролактинемии. М. – Тверь: ООО «Триада», 2004. С. 121–185.

6. Петров Ю. А., Купина А. Д., Шаталов А. Е. Роль пролактиномы в развитии репродуктивных нарушений // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 5. [Электронный ресурс]. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=29200 (дата обращения: 09.02.2026).

7. Петров Ю.А., Палиева Н.В., Аллахяров Д.З. синдром гиперпролактинемии у женщин: патогенез развития репродуктивных нарушений и особенности течения беременности // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 6. URL: https://science-education.ru/article/view?id=31212 (дата обращения: 15.02.2026).

РОЛЬ И ИННОВАЦИИ КОМПЛЕКСНОГО УХОДА В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ

Сергеенко А.В.

Симуляционно-аттестационный центр УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, e-mail: sergeen2006@gmail.com

Научный руководитель: Семенцова С. В.

Актуальность. В современной клинической практике уход перестал быть вспомогательным элементом и стал неотъемлемой частью терапевтического воздействия, напрямую вли-

яющим на исход лечения и качество жизни. Эффективный уход значительно снижает вероятность инфекционных, гастро- и урогенитальных, кожных и функциональных осложнений, а также способствует ранней мобилизации пациентов. В условиях цифровизации здравоохранения внедрение мультимодальных подходов, сочетающих телемедицину, ИИ (искусственный интеллект) и персонализированные протоколы, становится стратегически важным для обеспечения непрерывности помощи.

Цель работы – проанализировать влияние комплексного и персонализированного ухода на процесс восстановления пациентов и оценить роль инновационных технологий в повышении эффективности клинической практики.

Материалы и методы исследования

Был проведен анализ современных методов и стратегий ухода, включая мониторинг состояния, гигиенические мероприятия, организацию питания и внедрение цифровых инструментов (носимые устройства, системы риск-скоринга). Исследовались аспекты междисциплинарного взаимодействия и обучения пациентов навыкам самоконтроля.

Результаты исследования

В ходе исследования установлено, что системный уход, включающий мониторинг состояния, гигиену и нутритивную поддержку, напрямую коррелирует с сокращением сроков госпитализации и снижением частоты инфекционных осложнений. Применение персонализированных планов позволяет адаптировать реабилитационные мероприятия к индивидуальным возможностям пациента, что повышает его вовлеченность в процесс лечения и ускоряет восстановление навыков самообслуживания. Внедрение мультимодальных инноваций, таких как носимые датчики, телемедицина и системы на базе ИИ, обеспечивает раннюю диагностику отклонений и эффективную координацию работы междисциплинарной команды. Особое значение имеет образовательный компонент: обучение пациентов и их семей методам самоконтроля и правилам лекарственного режима существенно минимизирует риски повторных госпитализаций и улучшает долгосрочные исходы терапии. Несмотря на существующие вызовы в области кибербезопасности и интеграции цифровых систем, переход к таким моделям ухода значительно повышает общую безопасность и качество жизни пациентов.

Вывод

Комплексный уход является залогом безопасности пациента и успешной реабилитации. Для его эффективной реализации необходима интеграция цифровых инноваций, системная подготовка персонала и активное обучение пациентов навыкам самоконтроля. Такой подход позволяет минимизировать риски осложнений и обеспечить устойчивое повышение качества медицинской помощи.

Список литературы

1. Artificial intelligence applications in intensive care unit nursing: A narrative review (2020–2025) [Электронный ресурс]. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12701216/ (дата обращения: 18.04.2026).

Педагогические науки

ПОТЕНЦИАЛ ПРИМЕНЕНИЯ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ» В 7 КЛАССЕ

Бочагина Е. А.

Шуйский филиал Ивановского государственного университета, Шуя, e-mail: elizavetabocagina@gmail.com

Современный этап развития образования, регламентируемый Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), делает акцент не только на предметных результатах, но и на формировании универсальных учебных действий, познавательной активности и устойчивой мотивации учащихся. Особую сложность в школьном курсе информатики представляет раздел «Теоретические основы информатики», включающий такие абстрактные понятия, как информация, ее свойства, кодирование, единицы измерения информации и системы счисления. Для учащихся 7-го класса, для которых характерны снижение внутренней учебной мотивации, преобладание наглядно-образного мышления и высокая потребность в коммуникации и игровой деятельности, традиционные репродуктивные методы зачастую оказываются малоэффективными.

Игровые методы обучения, теоретической базой которых являются труды Л.С. Выготского [2], С.А. Шмакова [10], представляют собой мощный дидактический инструмент. Они позволяют трансформировать сложный теоретический материал в формат активной, личностно значимой деятельности, создавая «зону ближайшего развития» и способствуя формированию коммуникативных и регулятивных УУД. Таким образом, возникает противоречие между объективной необходимостью глубокого усвоения теоретических основ информатики и недостаточным использованием в практике учителей методик, адекватных возрастным и мотивационным особенностям семиклассников.

Методология и этапы исследования

Целью исследования, частью которого являются представленные в статье данные, является разработка, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка методики применения игровых методов для повышения эффективности изучения теоретического раздела информатики в 7 классе.

Объект исследования – учебно-воспитательный процесс в курсе информатики 7 класса.

Предмет исследования – методика использования игровых методов обучения при изучении раздела «Теоретические основы информатики».

Исследование построено на следующих методах:

1. Теоретические: анализ научной, психолого-педагогической и методической литературы; изучение нормативных документов.

2. Эмпирические: анкетирование учителей информатики и учащихся 7-х классов; структурированное интервью с педагогом-практиком; педагогическое наблюдение; анализ источников.

В данной статье подробно освещаются результаты констатирующего этапа работы, включающего анализ литературы и диагностику исходного состояния проблемы.

Проведенный опрос среди учителей информатики и беседа с педагогом выявили:

• Высокая оценка потенциала, но низкая регулярность использования. 87,5% педагогов уверены, что игровые методы значительно повышают мотивацию семиклассников и способствуют достижению образовательных результатов (рис. 1). Однако систематически их применяют лишь 12,5% респондентов. Большинство (62,5%) используют игры периодически, 25% – редко. Игра воспринимается скорее как элемент обобщающего урока или специальное мероприятие, а не как повседневная педагогическая технология (рис. 2).



Рис. 1. Диаграмма о мотивации учащихся на уроках информатики при использовании игровых методов



Рис. 2. Диаграмма, описывающая регулярность использования игровых методов на уроках информатики

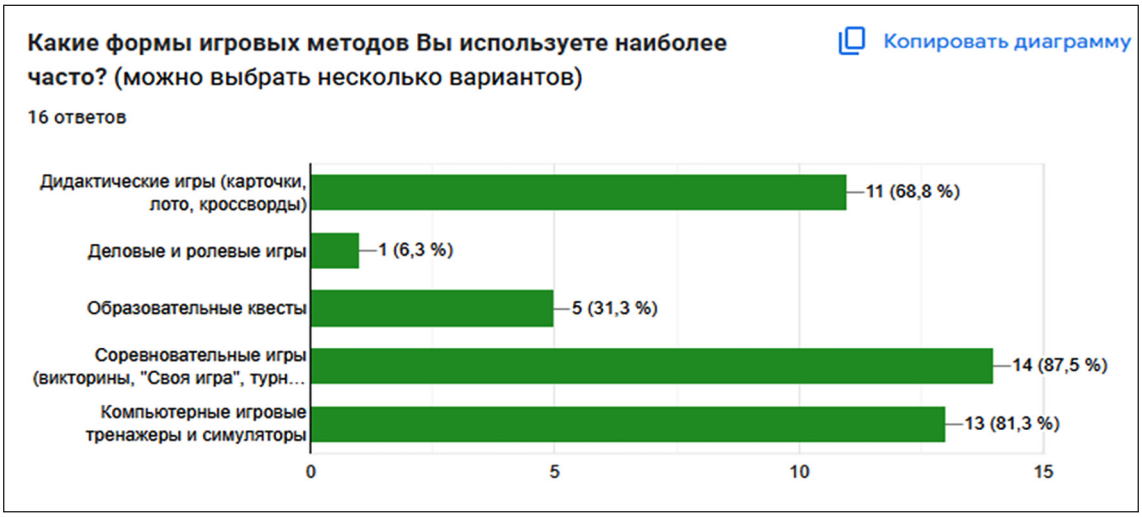


Рис. 3. Диаграмма, показывающая виды игровых методов, которые учителя применяли на уроках информатики

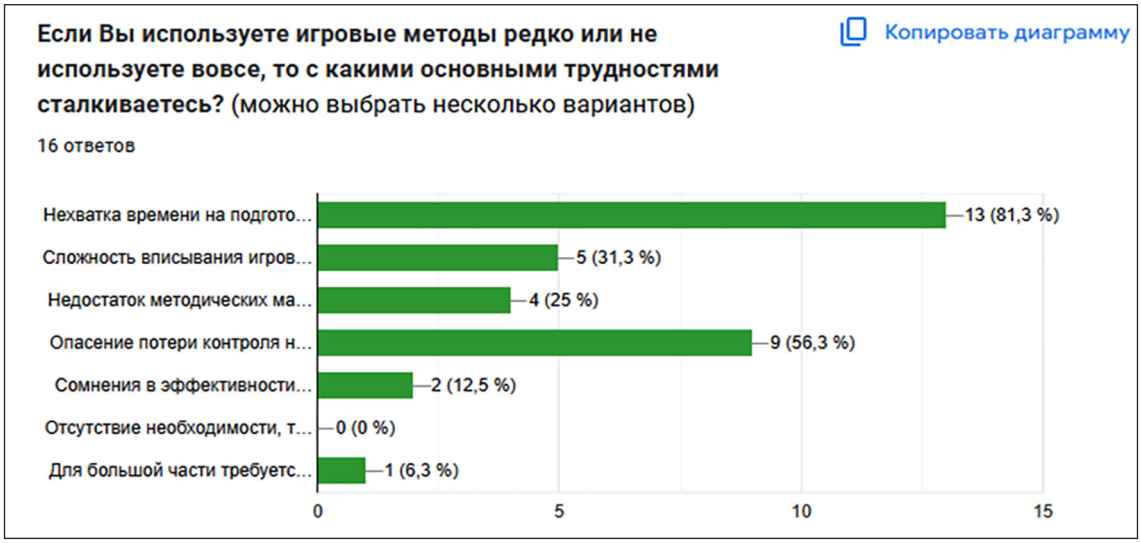


Рис. 4. Диаграмма, описывающая трудности при подготовке игровых методов к уроку

• Преобладание простых форм (рис. 3): Наиболее часто учителя применяют образовательные квесты (75%) и командные соревнования (62,5%). Более сложные формы – деловые, ролевые, сюжетные игры – используются значительно реже (менее 37,5%). Это связано с основными барьерами, которые называют педагоги.

• Ключевые барьеры (рис. 4): абсолютное большинство (87,5%) указывает на нехватку времени для подготовки игрового урока. На втором месте (75%) – опасение потерять контроль над дисциплиной в процессе эмоционально насыщенной игровой деятельности. Также учителя отмечают недостаток готовых, методически выверенных разработок, привязанных к конкретным темам учебника.

• Запрос на поддержку (рис. 5): Практически все педагоги (93,8%) выразили готовность чаще использовать игровые методы при условии наличия готовых материалов и методических рекомендаций. В интервью учитель подчеркнул эффективность небольших «пятиминутных» игровых разминок и цифровых тренажеров как компромиссного решения.

Мнение целевой аудитории: учащихся 7-х классов

Опрос учащихся подтвердил востребованность игровых форматов:

• Запрос на увеличение частоты (рис. 6). 86,7% учеников хотели бы, чтобы игровые методы использовались на уроках информатики чаще.

• Оценка эффективности (рис. 7). 73,3% семиклассников считают, что игры помогают им лучше понять материал. В качестве главных достоинств они отмечают возможность работы в команде (80%), интерес и веселье (73,3%), а также лучшее запоминание (66,7%).

• Предпочтения по формам (рис. 8). Ученики, как и учителя, наиболее позитивно оценивают командные соревнования (80%) и образовательные квесты (73,3%).



Рис. 5. Диаграмма, показывающая готовность учителей использовать игровые методы на уроках информатики

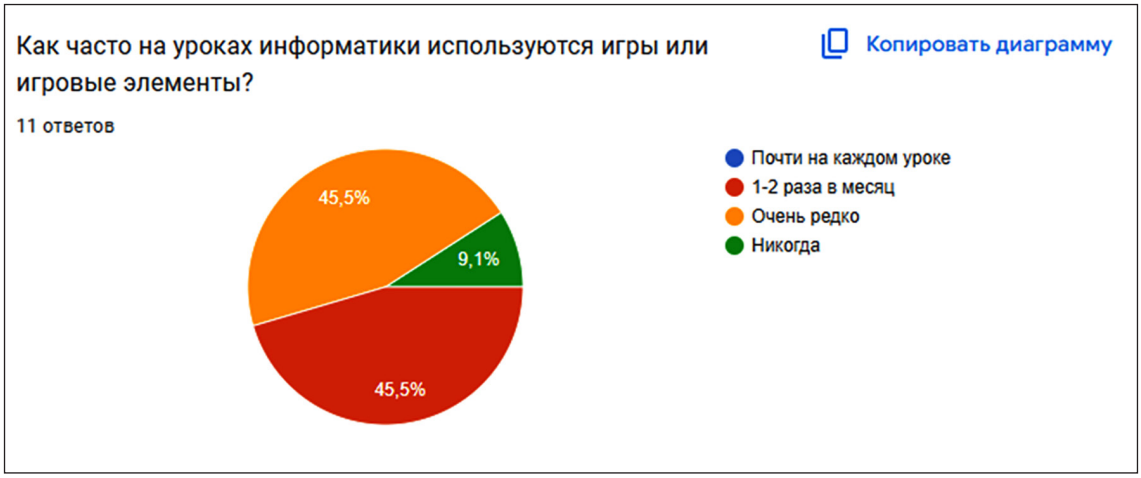


Рис. 6. Диаграмма, показывающая частоту использования игровых методов на уроках информатики

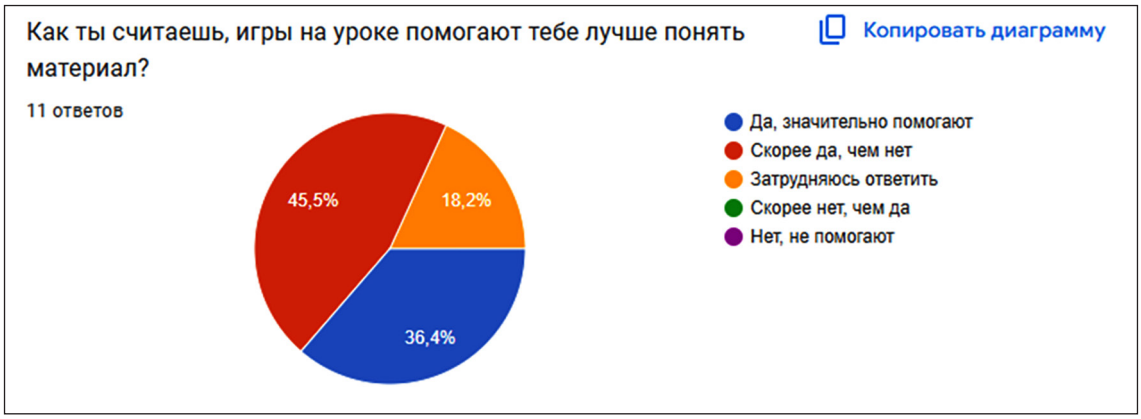


Рис. 7. Диаграмма об эффективности игровых методов среди учащихся

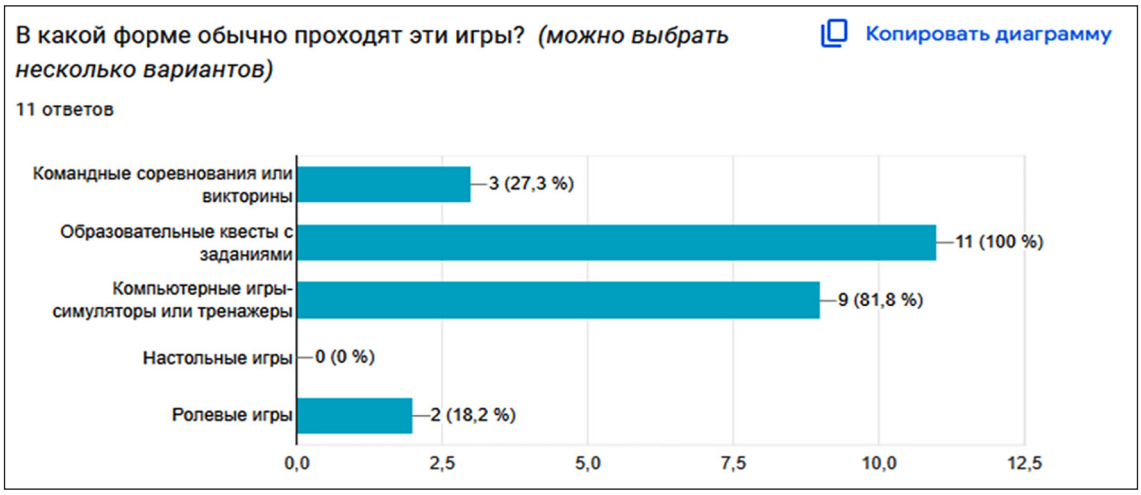


Рис. 8. Диаграмма, описывающая наиболее часто применимые формы игровых методов на уроках информатики

Выявленное совпадение предпочтений учителей и учеников по формам игр указывает на удачный, но ограниченный выбор существующих практик. При взаимном интересе и признании эффективности, системное внедрение игровых методов сдерживается организационно-методическими трудностями.

Теоретические основания для разработки игрового комплекта

Анализ источников литературы позволил систематизировать теоретическую базу для разработки игрового комплекта:

1. Психолого-педагогический фундамент: труды Выготского Л. С. [2] обосновывают игру как деятельность, создающую «зону ближайшего развития» и являющуюся школой социальных отношений.

2. Классификация и технологизация: работы Шмакова С.А. [10], Селевко Г.К. [8], Газейкиной А. Ю. [3] и Заславской О. Ю. [3]предоставляют инструменты для систематизации видов игр (дидактические, ролевые, деловые) и их трансформации из разрозненного метода в целостную педагогическую технологию с прогнозируемым результатом.

3. Интеграция с ИКТ: исследования Панюковой С.В. [7], Круподеровой Е.П. [5], а также материалы конференции ИТО показывают, что цифровые инструменты (виртуальные доски, совместные документы, симуляторы, тренажеры) выступают не просто сопровождением, а мощным средством реализации и усиления дидактического потенциала игровых методов.

4. Специфика предмета: методические пособия Лапчика М.П. [6] и анализ УМК (например, Босовой Л.Л. [1]) позволяют точно определить место, содержание и традиционные трудности раздела «Теоретические основы информатики» в 7 классе, что является ключевым для тематического планирования игр.

Перспективы дальнейшей работы

Проведенный констатирующий этап исследования четко обозначил проблемное поле:

существует значительный разрыв между признанной эффективностью игровых методов в преподавании теоретической информатики для семиклассников и реальной педагогической практикой, где их использование носит эпизодический характер из-за нехватки времени, страха нарушения дисциплины и дефицита удобных методических разработок.

Полученные результаты формируют конкретный социальный заказ учителей-практиков и определяют логику дальнейшей работы:

1. Разработка тематического комплекта дидактических игр, сфокусированного именно на сложных для восприятия абстрактных понятиях раздела (информация, кодирование, системы счисления), а не только на наглядных темах.

2. Создание методических рекомендаций, предусматривающих различные формы интеграции игр в урок: от коротких разминок и цифровых тренажеров для этапа закрепления до сюжетных квестов для изучения нового материала.

3. Апробация разработанного комплекса в рамках формирующего педагогического эксперимента с последующей объективной оценкой его влияния на познавательную активность, учебную мотивацию и предметные результаты учащихся.

Таким образом, разработка комплекта игр будет осуществляться в несколько последовательных этапов, обеспечивающих его обоснованность и применимость:

• Аналитический этап: На основе ФГОС и УМК (по Л.Л. Босовой [1]) будет проведён детальный анализ раздела «Теоретические основы информатики» для 7 класса. В ходе анализа будут выделены ключевые абстрактные понятия, вызывающие наибольшие трудности в усвоении, а также определены планируемые предметные и метапредметные результаты.

• Проектировочный этап: Для каждой выделенной сложной темы будет спроектирована одна игровая модель. Разработка будет вестись по единой структуре для каждой игры:

- Дидактическая цель: Чёткая формулировка, какой именно результат (знание, умение, навык) должна обеспечить игра.

- Тип и формат игры: Выбор наиболее адекватной формы для конкретной темы.

- Правила и сценарий: Простые и понятные правила, погружающие в учебный процесс.

- Дидактический материал: Разработка наглядных элементов, карточек заданий.

- Методические указания: Рекомендации по длительности, распределению ролей и способам интеграции в этапы урока (актуализация, изучение нового, закрепление, контроль).

• Этап цифровизации и адаптации: Для преодоления барьеров, выявленных у учителей (нехватка времени, сложность организации), часть игр будет адаптирована в «быстрые» цифровые форматы. Это могут быть интерактивные викторины, головоломки на образовательных, платформах. Это позволит учителю использовать игровые элементы гибко, без перестройки всего урока.

• Экспертно-апробационный этап: Разработанный вариант комплекта будет представлен на предварительную оценку педагогам-практикам (методистам, учителям-экспериментаторам) для получения обратной связи по его удобству, реализуемости и соответствию учебным задачам. По итогам оценки, разработанный игровой комплект будет использован в ходе эксперимента на уроках информатики в 7 классе при изучении раздела «Теоретические основы информатики».

Таким образом, итогом данной работы станет не набор игр, а систематизированный методический комплект, включающий как полноценные игровые разработки для целого урока, так и набор «микрозаданий» игрового характера, что напрямую отвечает запросу учителей на готовые и удобные в использовании материалы.

Список литературы

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 7 класс. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023. 240 с. URL: https://bosova.ru/books/698/7398/ (дата обращения: 12.11.2025).

2. Выготский Л. С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка // Вопросы психологии. 1966. № 6. С. 62–76. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=28925332 (дата обращения: 12.11.2025).

3. Газейкина А. Ю., Заславская О. Ю. Использование игровых технологий на уроках информатики в основной школе // Информатика и образование. 2019. № 5. С. 31–38. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-primeneniya-keys-tehnologiy-pri-obuchenii-informatike-v-usloviyah-informatizatsii (дата обращения: 12.11.2025).

4. Информационные технологии в образовании: сборник трудов XXIX Международной конференции-выставки / под ред. А. Н. Тихонова и др. Москва: МИСиС, 2019. 630 с. URL: https://clck.ru/3QLdyG (дата обращения: 12.11.2025).

5. Круподерова Е. П., Круподерова К. Р. Интерактивные методы обучения на уроках информатики // Проблемы современного педагогического образования. 2024. Вып. 85. № 4. С. 176–179. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/interaktivnye-metody-obucheniya-na-urokah-informatiki (дата обращения: 12.11.2025).

6. Лапчик М. П. и др. Методика преподавания информатики: учебное пособие для студентов педагогических вузов / под общ. ред. М. П. Лапчика. Москва: Академия, 2008. 592 с. URL: https://uchebnik.biz/book/133-metodika-prepodavaniya-informatiki/ (дата обращения: 12.11.2025).

7. Панюкова С. В. Использование средств информационных и коммуникационных технологий в обучении : учебно-методическое пособие. Москва: Академия, 2012. 187 с. URL: https://textarchive.ru/c-1952537-pall.html (дата обращения: 12.11.2025).

8. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: учебное пособие. Москва: Народное образование, 1998. 256 с. URL: https://studfile.net/preview/5765122/ (дата обращения: 12.11.2025).

9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утв. Приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287. URL: https://clck.ru/3MkvQy (дата обращения: 12.11.2025).

10. Шмаков С. А. Игры учащихся – феномен культуры. Москва: Новая школа, 1994. 240 с. URL: https://books.orlyonok-center.ru/node/9574 (дата обращения: 12.11.2025).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Смирнова Е. А.

Шуйский филиал Ивановского государственного университета, Шуя, e-mail: catherine-fap@yandex.ru

Новейшие технологии стремительно покоряют мир, требуя творческого подхода к решению нестандартных задач. Он помогает нам адаптироваться к новым реалиям, находить оригинальные решения в разных сферах жизни. Люди с развитым творческим мышлением активно участвуют в преобразовании мира, вносят вклад в науку, технику, искусство и культуру.

Своё начало понятие «креативность» получило в XX веке и с тех пор креативные способности приобретают всё большую ценность, поскольку они создают условия для успешного применения иных способностей в реальной жизни. По мнению крупного исследователя в области креативности Э.П. Торренса, креативность – это «способность к обостренному восприятию недостатков, пробелов в знании и т.д.». Он же сделал большой вклад в рассмотрении значения творческих способностей на фоне интеллектуальных способностей. Так, например, выяснилось, что высокий уровень интеллекта может препятствовать проявлению креативных способностей [1, с.44].

Однако, в парадигме современного образования существует тенденция, при которой смещён акцент на развитие интеллекта. Вместе с этим, в задачи педагога входит подготовка креативных специалистов, способных самостоятельно находить наиболее эффективные решения, а также самостоятельно ставить и достигать жизненных целей. Комплексный подход к формированию интеллектуального и творческого потенциала молодого поколения может обеспечить его успешную интеграцию в профессиональную и социальную среду.

Отследить сферу применения креативных способностей непросто, поскольку они крепко связаны с самоактуализацией, с точным и правдивым видением мира. Поэтому творчество может присутствовать во всех видах деятельности человека. Как говорил А. Маслоу: «Креативность – фундаментальнейшая характеристика человеческой природы, это возможность, данная каждому человеку от рождения. По мере социализации большинство из нас утрачивает способность к наивному восприятию жизни, очень немногие люди выносят её из детства или, уже повзрослев, вновь обретают её» [4, с.485]. Так, это «особое видение» даётся человеку с рождения, но точно также поддаётся изменениям, особенно в сензитивный период, который приходится на младший школьный возраст.

Многие учёные считают, что креативные способности заметно отличаются от совокупности иных качеств человека, поэтому их следует обособить как особое явление. Один из сторонников этого подхода Дж. Гилфорд и ряд его коллег (Э. Торренс, К. Тейлор, Г. Грубер, Я.А. Пономарев) выделили 16 гипотетических способностей, характеризующих креативность. Среди них:

– быстрота (количество новых идей, которые возникают за определенную единицу времени);

– гибкость (способность быстрого переключения с одной идеи на другую);

– оригинальность (способность генерировать идеи, которые отличаются от общепринятых);

– разработанность (изобретательность, хорошая наблюдательность) [2, с.8].

Существуют различные техники развития креативного мышления, но мы остановимся на использовании нестандартных домашних заданий для этой цели. Как известно, эффективность образовательного процесса зависит от двух главнейших условий, а именно, высокое качество урочных занятий и хорошо организованная домашняя работа, которые «идут по спирали», то есть каждое последующее повторение материала будет раскрывать новые смысловые оттенки знаний. Н.К. Крупская указывала, что выполнение домашнего задания является очень важным фактором воспитания обучающихся, поскольку способствует формированию и развитию самостоятельности и прилежания [5. с.278].

Наиболее эффективное влияние на развитие креативных способностей оказывают традиционные домашние задания, дополняемые нестандартными. Это не только повышает эффективность обучения, поскольку меняет фронтальность внимания обучающихся, а также выстраивает положительную мотивацию. Самой важной характеристикой такого типа заданий заключается в том, что ответ на задание вариативен, то есть не существует единственно верного решения или способа выполнения упражнения.

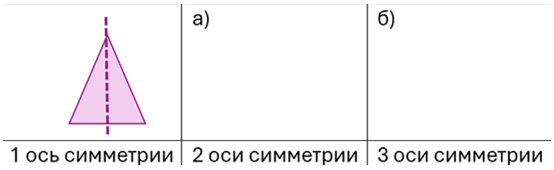
Для достижения положительных результатов разрабатываются нетрадиционные задания, которые представляют больший интерес и уменьшают вероятность перегрузки при выполнении. Важным является осознание интереса и познавательности заданий для учеников. В таком формате нетрадиционные домашние задания могут дать возможность учащимся развить свой творческий потенциал и закрепить изученный материал, позволяя применить свои знания на практике и развить навыки, которые пригодятся в дальнейшей деятельности [3, с.3]

Нами был разработан комплект нестандартных домашних заданий по математике по не-

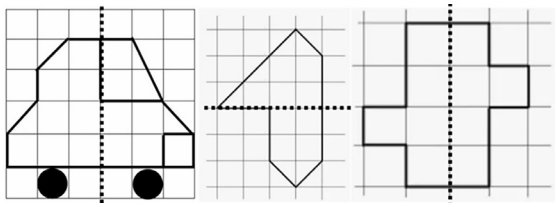
скольким различным темам из курса начальной школы. В основном комплекты составлялись с применением комбинаторных заданий.

Домашнее задание №1: «Ось Симметрии. Построение симметричных фигур»

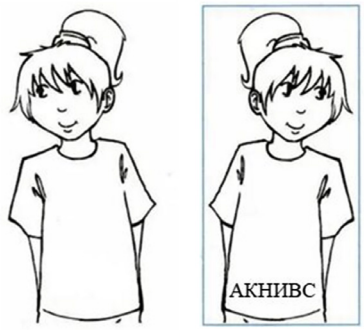
Задание 1. «Перед тобой фигура с одной остью симметрии. Дополни эту фигуру так, чтобы осей симметрии стало: а) 2; б) 3.»



Задание 2. «Перед тобой не симметричные фигуры. Возьми в руки карандаш, дополни или закрась фигуру так, чтобы она стала симметричной относительно пунктирной линии.»

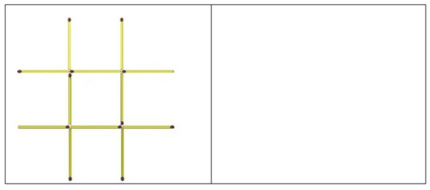


Задание 3. «Вика очень любит смотреться в зеркало, но, когда она надевает свою любимую футболку и видит своё отражение не может разобрать надпись. Подскажи Вике, что же написано на футболке. Дорисуй Вике украшения так, чтобы они симметрично отражались в зеркале».



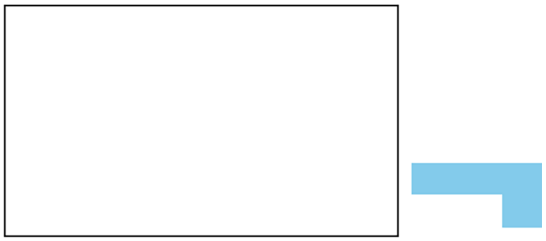
Домашнее задание №2: «Решение задач с помощью моделирования»

Задание 1. «Переложи три спички так, чтобы игровое поле превратилось в три квадрата. Нарисуй в соседней области верное расположение спичек».



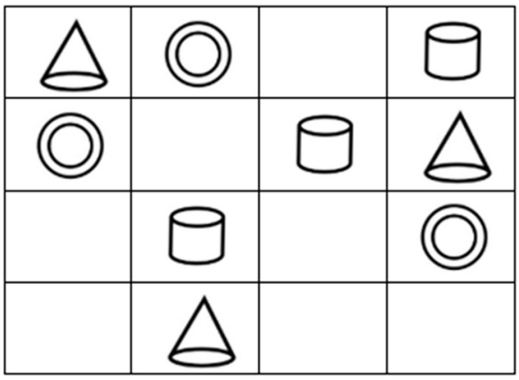
Задание 2. Решить задачу: «Мама готовит суп, в который ей нужно положить морковь и лук. У неё есть три морковки разного размера и три луковицы разного размера. Сколькими способами мама может отобрать для супа одну морковь и одну луковицу?»

Задание 3. «Из прямоугольного листа бумаги длиной 6 см и шириной 3 см нужно вырезать одинаковые детали, такие, как на рисунке. Нарисуй, как расположить эти детали, чтобы получить из этого листа как можно больше деталей.»

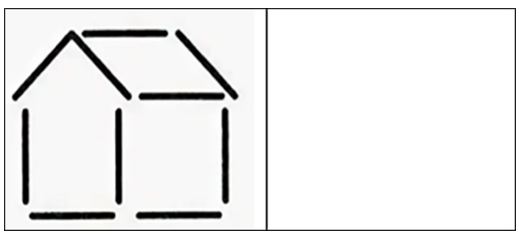


Домашнее задание №3: «Сравнение геометрических фигур»

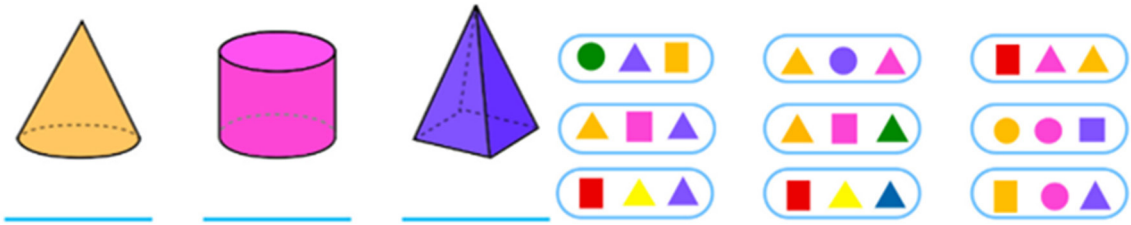
Задание 1. «Каких геометрических фигур не хватает? Дорисуй закономерность.»



Задание 2. «Фокусник построил из палочек домик, как на рисунке. Затем, он предложил задание передвинуть две палочки так, чтобы домик развернулся в другую сторону. Предложи вариант решения и зарисуй его в ячейку.»



Задание 3. «Подпиши фигуры и найди схемы, связанные с видом этих фигур. Отметь их галочкой или обведи. Подумай, как могут выглядеть фигуры, если посмотреть на них сверху или снизу.»



Задание 4. «Узнай площадь фигур А и В и сравни их.»



Нетрадиционная форма подачи творческих заданий способствует диверсификации учебного процесса. Выполнение нестандартных упражнений вызывает у детей положительный эмоциональный отклик и способствует более глубокому усвоению учебного материала, а также развитию когнитивных способностей. Для выполнения нестандартных задач дети задействуют комплексный набор когнитивных процессов, исключая рутинную деятельность. Это способствует углубленному пониманию учебного материала и развитию аналитических способностей.

Примеры заданий, представленные выше, являются лишь отправной точкой. Педагоги должны творчески подходить к их разработке, учитывая индивидуальные интересы и потребности учащихся. Основная цель заключается не в простом заполнении учебного времени, а в пробуждении у учащихся интереса к познанию и стимулировании их способности к креативному мышлению. Только при таком подходе нестандартные домашние задания по математике могут стать эффективным инструментом для развития креативности и подготовки младших школьников к достижению жизненного успеха.

Таким образом, комплексный подход, включающий в себя разработку и применение нестандартных домашних заданий, а также внедрение нетрадиционных форм проверки, является эффективным инструментом для развития креативного мышления младших школьников. Он способствует формированию у них умения выделять главное, действовать в нестандартных ситуациях, проводить правильные рассуждения и рассматривать объекты с разных сторон, что в конечном итоге положительно сказывается на их успеваемости и готовности к решению жизненных задач.

Список литературы

1. Котан Я. М. Педагогические условия организации творческой домашней работы // Образовательный альманах. 2021. №7(45). С. 43-45.

2. Креславская Т. А. Развитие креативности студентов и младших школьников в педагогическом процессе: монография. Тверь: Тверской государственный университет, 2022. 152 с.

3. Лалакова А. Д. Виды нестандартных домашних заданий // Молодёжная наука в современном мире. 2025. С. 44-47.

4. Маслоу А. Мотивация и личность / Пер. А. М. Татлыбаевой. СПб.: Евразия, 1999. 480 с.

5. Харламов И. Ф. Педагогика. Москва, 2003. URL: https://clck.ru/3QScqo (дата обращения: 19.12.2025).

Политические науки

АКТУАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКО-АФРИКАНСКОГО ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Смирнова М. А., Матвеев О. В.

ФГБОУ ВО «Московский государственный лингвистический университет», Москва, e-mail: maria070405@mail.ru

Российско-африканское сотрудничество, основанное на исторической памяти и солидарности в противостоянии гегемонии Запада, сталкивается с комплексом серьёзных проблем, которые одновременно определяют направления для будущей работы.

Основной проблемой является острая конкуренция на континенте, где Россия не только проигрывает в борьбе за стратегическое влияние с Китаем, США, Францией и Великобританией, но и также может оказаться позади таких стран, как Индия, Бразилия, Турция, Израиль, ОАЭ и даже Южная Корея с Малайзией [1], которые активно ищут ниши на африканских рынках. Очевидно, что Россия не обладает достаточными экономическими и финансовыми возможностями для предоставления кредитов и реализации инфраструктурных проектов в той же степени, что и ее конкуренты из Китая или Запада, предлагающие Африке, к примеру, более организованные и выгодные торговые режимы. США беспошлинно импортируют товары из Африки с помощью Закона о росте и возможностях для Африки (AGOA), а Европейский союз создает всеобъемлющие экономические партнерства (EU-SADC EPA и EU-EAC EPA), предоставляющие возможность беспошлинного и бесквотного доступа на рынок ЕС [2].

В условиях такой мощной экономической конкуренции российское присутствие на континенте в последние два десятилетия было незначительным. На протяжении этого периода прямые инвестиции России в Африку были минимальны и очень сконцентрированы. Приблизительно семьдесят процентов этих инвестиций было направлено на строительство атомных электростанций в Египте, что не принесло значительных выгод другим африканским странам. Наиболее востребованными остаются проекты, в которых Россия участвует в стратегической инфраструктуре, в частности в портовой, а также в проектах, связанных с производственными цепочками в России. Новые инвестиции все чаще будут согласовываться с государственными органами и получать господдержку. Для их осуществления необходимы гарантии принимающих стран и долгосрочные отраслевые планы. Одним из основных препятствий, с которыми сталкиваются обе стороны на этом этапе, остается низкое качество проработки проектов, оценки рисков и недостаток информации об инвестиционных возможностях [3]. Проблема имеет двусторонний характер. Россия часто расходует ценный ресурс государственной поддержки на обсуждение экономически неэффективных инициатив, выдвигаемых без должного анализа. Бизнес-структуры, которые просят поддержки, должны быть ответственны за глубокую предварительную проработку проектов. Несмотря на потребности локального развития, Африка все еще зависит от советов международных консультантов, которые часто поддерживают инициативы, соответствующие западной повестке дня и закрепляющие за континентом роль сырьевого придатка.

Что касается торговли России с Африкой, то она в основном зависит от импорта сырья, такого как ювелирные изделия, редкие металлы, орехи и какао, а также экспорта машин, химических удобрений и очищенных углеводородов. Следовательно, общий объем товарооборота в размере 27,7 млрд долларов и глубина экономической кооперации пока не соответствуют его потенциалу, несмотря на рост на 60% за пять лет. По-прежнему всего четыре страны, а именно, Египет, Алжир, Марокко и ЮАР производят около 70% всего товарооборота, что значительно ограничивает экономико-дипломатические возможности России в отношениях с остальным континентом. Структура товарооборота остается довольно узкой и сырьевой. Значительную часть российского экспорта составляют зерновые (до 30% африканского импорта России из пшеницы), нефтепродукты и секретные товары, такие как вооружение [4]. Продукты питания составляют 60% импорта из Африки. Стоимость африканского экспорта фруктов, минеральных ресурсов и какао оценивается в 1,9 млрд долларов. Однако потенциальный экспорт российской продукции в Африку, в частности чёрные металлы, древесина и пшеница, оценивается в 5,4 млрд долларов [5]. Следовательно, диверсификация торговли и переход от сырьевого обмена к технологическому и промышленному партнерству являются ключевыми инструментами для преодоления текущих препятствий в экономическом сотрудничестве. Для реализации этого перехода и устранения структурных ограничений существует несколько перспективных направлений, а именно, расширение прямых поставок нефти на африканские нефтеперерабатывающие заводы и увеличение несырьевого экспорта, включая продукцию агропромышленного комплекса, который включает сельское хозяйство, технику

и удобрения, машиностроение, металлургию, химию и фармацевтику. Для дальнейшего роста, российские предприятия обязаны инвестировать в локальное производство, а также в инфраструктуру хранения, сбыта и сервиса. Важным направлением остаются инвестиции в инфраструктуру переработки и сбыта, а также увеличение поставок оборудования для сельского хозяйства и топливно-энергетического комплекса. Для достижения устойчивого баланса крайне важно увеличить импорт из Африки, особенно стратегических товаров, таких как редкоземельные металлы, марганцевые руды и какао-бобы. Эти товары требуют либерализации условий ввоза в Россию.

К финансово-экономическим барьерам добавляются сложности в укреплении энергетической инфраструктуры. Согласно данным Африканского банка развития, более 640 млн африканцев не имеют доступа к электричеству. Этот уровень доступа составляет чуть более 40% и является самым низким в мире по сравнению с другими странами [6]. Энергетический дефицит повышает затраты на ведение бизнеса, ограничивает достижение целей в области здравоохранения и образования, сдерживая экономический потенциал, несмотря на рост населения. Не смотря на это, Африка обладает одним из крупнейших потенциалов возобновляемой энергии в мире, который пока не используется. Тем не менее, в настоящее время используется лишь небольшая его часть. Гидроэнергетика, обеспечивающая около пятой части текущей мощности, использует менее десяти процентов своего технического потенциала. Возможности в области солнечной, ветровой, геотермальной и биоэнергетики также чрезвычайно масштабны. Чтобы стать ведущим и конкурентоспособным участником в решении фундаментальной проблемы энергодефицита в Африке, Россия должна перейти от отдельных, пусть и крупных проектов, таких как строительство египетской АЭС «Эль-Дабаа», к участию в инициативах континентального масштаба. Этот переход происходит в то время, когда в центре внимания находятся проблемы глобальной энергетической безопасности, и Россия должна решить геостратегические задачи по укреплению своей ведущей роли в мировом энергетическом сообществе. Совокупные потребности стран Африки в инфраструктурных инвестициях составят примерно 93 миллиарда долларов США в ближайшие десятилетия, поэтому Российская Федерация готова помочь странам Африки в обеспечении энергобезопасности за счет диверсификации источников энергии. Транснациональные компании продолжают сражаться в Африке, и самые могущественные страны делят сферы влияния на континенте. В этом контексте для российского сектора топлива и энергии открываются новые перспективы. Российские нефтегазовые компании намерены создавать новые энергетические хабы, чтобы расширить объемы и маршруты поставок в Африку [7]. Уникальный опыт «Газпрома» в использовании природного газа может помочь в решении нескольких проблем, с которыми сталкиваются африканские партнеры, а также в перспективах создания совместных угольных хабов с Марокко. Кроме традиционного сектора, особое внимание приобретают совместные проекты в области возобновляемой энергетики и низкоуглеродного развития. В этих проектах Россия может предоставить технологии для строительства солнечных и ветровых установок. Тем не менее, усилия Китая, США и ЕС, которые уже реализуют многомиллиардные мегапроекты на континенте, противостоят этим планам. Основными проблемами являются обеспечение гарантий для российских инвесторов и создание устойчивых финансовых механизмов в условиях санкций. Кроме того, необходимо перейти на использование альтернативных валют.Россия может получить конкурентное преимущество, сосредоточившись на проектах, которые будут укреплять технологический суверенитет африканских стран через передачу знаний и развитие местных производств. Для Москвы жизненно важно участвовать в важных общеафриканских программах, таких как «Новый пакт по энергетике в Африке». Сотрудничество в рамках данного Пакта через госкорпорации «Росатом» и «ВТБ» позволит России не только открыть континентальный энергорынок для своих технологий, но и утвердиться в роли архитектора энергетической безопасности.

Продовольственная безопасность представляет собой еще одну критическую зону уязвимости. Согласно данным ООН, около 322 млн африканцев, или почти четверть населения континента, испытывают острую нехватку продовольствия. Благодаря тому, что Африка имеет 60% неосвоенных пахотных земель в мире, ее зависимость от импорта составляет 75 млрд долларов в год [6]. Существующая модель участия России, которая ограничивается разовыми гуманитарными поставками зерна, не является стратегическим решением. Основным направлением должно стать создание собственной производственной базы в Африке, которая включает в себя строительство заводов по производству удобрений на местном уровне. В то время как Россия обладает жизненно важными технологиями и опытом, Африка располагает ресурсами, необходимыми для их производства. Тот факт, что подобные инициативы уже находятся в центре внимания западных стран, делает это направление особенно важным. Чтобы предоставить Африке комплексное, долгосрочное

и технологически обеспеченное сотрудничество, Россия должна действовать быстро. Страна демонстрирует готовность к такому стратегическому переходу и уже предпринимает конкретные шаги в этом направлении. Россия усиливает подготовку аграрных кадров в Африке, обещая обмениваться технологиями в области точного земледелия, селекции и цифровизации. Помимо безвозмездных поставок зерна в 2023-2024 гг., реализуются образовательные инициативы, такие как онлайн-платформа ProAgro Lectorium от компании «ФосАгро» для обучения фермеров современным агротехнологиям, получившая признание в рамках БРИКС [8]. Основные игроки, такие как Африканский экспорт-импортный банк (Афрэксимбанк), подтверждают запрос на сотрудничество, отмечая потребность в семенах, технике, инфраструктуре и знаниях. Российские предприятия отвечают на эти проблемы. Госкорпорация «Росатом» и «ФосАгро» предлагают решения по удобрениям, «Ростсельмаш» планирует масштабные поставки сельхозтехники с организацией сервиса и обучением специалистов, а специализированный банк для агропромышленного сектора «Россельхозбанк» выражает готовность в оказании финансовой поддержки фермерам.

Традиционно гуманитарная составляющая отстает от прогресса других направлений российско-африканского сотрудничества и, особенно, от показателей советского периода. Россия стремится использовать советский опыт, но ежегодно менее 9 тыс. африканских студентов поступают в российские учебные заведения, из которых примерно половина получают стипендию от России [9]. Очевидно, что такого количества явно недостаточно, чтобы значительно повысить привлекательность российских образовательных услуг. В постбиполярный период резко сократилось преподавание русского языка, и это направление в настоящее время отстает. Материалы, написанные российскими авторами, редко предоставляются африканским СМИ для публикации [1]. В России не так много каналов влияния как на элиту, так и на массовое мнение. В Африке действует всего восемь российских культурных центров, и у них почти нет представительств российских СМИ. Тем не менее, в последние годы сотрудничество в области образования становится долгосрочным стратегическим приоритетом. Подготовка кадров рассматривается как важное условие для хороших отношений и будущего. Наблюдается положительная динамика: в 2022–2023 учебном году в России обучалось уже более 34 тысяч студентов из Африки. Эта цифра ежегодно растет вместе с увеличением бюджетных квот [3]. Параллельно появляются институциональные способы сотрудничества, которые выходят за рамки простого привлечения студентов. С участием Санкт-Петербургского горного университета было создано профессиональное сообщество вузов «Недра Африки», направленное на подготовку специалистов для минерально-сырьевого комплекса континента. Кроме того, активно расширяется объединение Российско-Африканского сетевого университета (РАФУ), а в Каире начали работу филиалы Казанского федерального университета и СПбГУ. Сотрудничество в научных проектах будет осуществляться с партнерами из Эфиопии, Зимбабве, Египта и Гвинеи, получившими специальные гранты. Чтобы добиться устойчивого прогресса в сотрудничестве, необходима дополнительная практическая «донастройка». Африканские партнёры подчеркивают необходимость решения таких проблем, как взаимное признание дипломов, программы мобильности, смягчение визовых режимов и академические публикации. В соответствии с запросом Африки на укрепление своего потенциала и технологического суверенитета перспективным является развитие программ трансфера знаний и компетенций в прикладных областях, таких как цифровизация государственного управления, сельское хозяйство и логистика.

Проблема безопасности остается ключевым вызовом для стран Африки, включая в себя множество угроз, от боевых действий в Ливии, Южном Судане, ЦАР и восточной части ДРК до насильственного экстремизма в Сахеле и на Африканском Роге. В качестве основных направлений помощи Россия выделяет подготовку кадров, кибербезопасность и борьбу с терроризмом. Тем не менее, основная проблема заключается в том, чтобы преодолеть разрыв между форматом сотрудничества и суверенитетом партнеров. С одной стороны, есть спрос на так называемый «экспорт безопасности», который включает в себя привлечение частных военных компаний (ЧВК), поставку вооружений и обучение местных полицейских и военных [6]. С другой стороны, основное стремление стран Африки к независимости от иностранных игроков.Из-за этого возникает диллема: традиционные методы военной помощи могут рассматриваться как поддержание односторонней зависимости, в то время как истинный запрос континента заключается в том, чтобы укрепить свой оборонный потенциал. Несмотря на перспективность идеи, сотрудничество в производстве вооружений между странами-партнёрами сталкивается с рядом препятствий. Одним из них является отсутствие необходимой промышленной инфраструктуры в регионе и нежелание сторон обмениваться важными оборонными технологиями. Углубляя военное сотрудничество, Россия должна предложить модели, которые действительно усилят технологическую и оборонную самостоятель-

ность африканских партнеров. В связи с этим, российский подход, фокусирующийся на поставках оборонных систем и подготовке кадров, находит все большую поддержку. Эксперты отмечают, что африканские власти рассматривают предложения Москвы как полезные, так как Россия, в отличие от своих западных коллег, не выдвигает политических предварительных условий, что рассматривается как уважение суверенитета стран. Министерство обороны и МВД России целенаправленно готовят рабочих из Африки, а «Рособоронэкспорт» увеличил поставки современных видов вооружений, таких как беспилотная авиация и системы противодействия терроризму [10]. Практическим воплощением этой модели стало стратегическое партнерство с Центральноафриканской Республикой (ЦАР), где российские инструкторы обучают местных военных, что укрепляетбезопасность, как утверждают местные власти. Кроме того, наблюдается переориентация многих стран с их традиционных партнеров на Россию. Ярким примером служит Мали, где российская помощь в подготовке армии и правоохранительных органов, по оценкам, привела к большим успехам в борьбе с терроризмом, чем многолетняя французская операция «Бархан» [11].

Таким образом, результаты обобщаемого материала позволяют сделать следующие выводы:

1. Сотрудничество России со странами Африки, которое развивается в политической, экономической, военной и гуманитарной областях, сталкивается с важным препятствием, а именно, со значительным отставанием в материальных и финансовых ресурсах по сравнению с западными и другими глобальными игроками.

2. В условиях конкуренции ключевой задачей становится не количественное, а качественное наращивание влияния за счет повышения эффективности и целенаправленности взаимодействия.

3. Основными перспективными направлениями для качественного усиления позиций России на континенте являются углубление партнерства с региональными лидерами, такими как Египет, Алжир и ЮАР [9], комплексная «стыковка» всех типов российских проектов под задачи взаимного развития, активное преодоление информационного вакуума в общественном восприятии друг друга и расширение подготовки российских африканских специалистов.

Список литературы

1. Russia in Africa: Growing Influence but its Foundations are Still Unstable / Asbab. 2023. 30 June. № 40. URL: https://www.asbab.com/wp-content/uploads/2023/06/ةيلودتالام-ددعلا-40.pdf (дата обращения: 12.12.2025).

2. Лошкарёв И. Д. Российско-африканские отношения в 2023 году / МГИМО. 2024. 5 янв. URL: https://mgimo.ru/about/news/experts/russia-africa-2023/ (дата обращения: 12.12.2025).

3. Маслов А., Свиридов В., Аюма А. К. и др. Перспективы и задачи российско-африканского сотрудничества. М.: Международный дискуссионный клуб «Валдай», 2024. URL: https://ru.valdaiclub.com/files/48732/ (дата обращения: 12.12.2025).

4. Толстых, А.И. Перспективы развития отношений России со странами Африки // Вестник Столыпинского института управления и сервиса. 2022. № 3 (22). С. 11–18. URL: https://stolypin-vestnik.ru/wp-content/uploads/2022/10/22.pdf (дата обращения: 12.12.2025).

5. Russia's Developing Trade & Investment In Africa: Background and Current Status // Russia's Pivot to Asia. 2025. 11 Nov. URL: https://russiaspivottoasia.com/russias-developing-trade-investment-in-africa-background-and-current-status/ (дата обращения: 12.12.2025).

6. Агоннуде Б. В. Ф., Глебов В., Маслов А. Российско-африканское сотрудничество: состояние и приоритетные направления // Международные процессы. 2023. Т. 21, № 1. С. 26–45. URL: https://interaffairs.ru/jauthor/material/2968 (дата обращения: 12.12.2025).

7. Гулиев И. Россия – Африка: вызовы и перспективы энергетического сотрудничества // Международный дискуссионный клуб «Валдай». 2023. 27 июля. URL: https://ru.valdaiclub.com/a/highlights/rossiya-afrika-energeticheskoe-sotrudnichestvo/ (дата обращения: 12.12.2025).

8. Голод в Африке: возможен ли продовольственный суверенитет в условиях геополитического давления? / Repost Press. URL: https://repost.press/news/golod-v-afrike-vozmozhen-li-prodovolstvennyj-suverenitet-v-usloviyah-geopoliticheskogo-davleniya (дата обращения: 12.12.2025).

9. Боришполец К. П. Стратегические интересы России в Африке // Электронная библиотека ПГУ. URL: https://elib.pnzgu.ru/files/eb/doc/FejDy6iclDXD.pdf (дата обращения: 12.12.2025).

10. Сидорова Г. Перспективы взаимодействия России с африканскими государствами // Международная жизнь. 2025. 20 авг. URL: https://interaffairs.ru/jauthor/material/2781 (дата обращения: 12.12.2025).

11. Карпович О. Г., Сидорова Г. М., Троянский М. Г., Шангараев Р. Н. Россия – Африка: стратегическое сотрудничество: монография. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Дипломатическая академия МИД России, 2023. 323 с. URL: https://ruspolitics.site/wp-content/uploads/2023/Afrika_Rossia.pdf (дата обращения: 12.12.2025).

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ РОССИИ И САУДОВСКОЙ АРАВИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Червяков И. И., Матвеев О. В.

ФГБОУ ВО «Московский государственный лингвистический университет», Москва, e-mail: chervyakov.05@inbox.ru

История российско-саудовских отношений имеет глубокие корни. Еще в конце XIX века, с 1891 года, в Джидде, находившейся под контролем Османской империи, работало консульство Российской империи. Важнейшей вехой стало дипломатическое признание. Советский Союз стал первым государством в мире, которое признало независимость королевства Хиджаз, Неджд (с 1932 года – Королевство Саудовская Аравия). Дипломатические отношения между двумя странами были установлены в 1926 году. Однако к 1938 году отношения были прерваны. Это решение было связано с комплексом причин: сложной внутренней и внешнеполитической обстановкой в СССР, а также переориентацией внешней политики Саудовской Аравии на западные страны. На длительные десятиле-

тия две страны оказались по разные стороны «железного занавеса», будучи участниками противоположных блоков в период «холодной войны». Возобновление диалога произошло на фоне изменения глобальной обстановки. В 1990 году после визитов саудовского министра иностранных дел в Москву был подписан советско-саудовский меморандум о восстановлении дипломатических отношений. После распада СССР Саудовская Аравия признала Россию правопреемницей. Важным этапом стал первый официальный визит наследного принца Абдаллы ибн Абдул-Азиза в Россию в 2003 году, заложивший основу для многопланового межгосударственного сотрудничества и подписания межправительственных соглашений в сферах нефти, газа, науки и спорта.

На современном этапе схожесть или совпадение взглядов России и Саудовской Аравии на ключевые вопросы мировой политики служит фундаментом для углубления двустороннего взаимодействия. Позиции двух стран согласованы или очень близки по широкому спектру вопросов, включая урегулирование конфликтов на Ближнем Востоке (Иран, Ирак, Афганистан, Йемен, Судан, палестино-израильское противостояние). Взгляды Москвы и Эр-Рияда совпадают в вопросах укрепления режима нераспространения оружия массового уничтожения, противодействия международному терроризму и экстремизму, а также борьбы с транснациональной организованной преступностью и наркотрафиком [1].

Ключевым механизмом углубления и расширения межгосударственных отношений является созданная в 2002 году Совместная межправительственная комиссия (СМПК), которая занимается вопросами последовательного системного развития межгосударственного сотрудничества в торгово-экономической и научно-технической областях, фокусируясь на энергетике, промышленности и сельском хозяйстве.

Российско-саудовский деловой совет, созданный по инициативе лидеров РФ и КСА в 2019 году, является механизмом координации инвестиционного сотрудничества. В него входят главы крупнейших компаний обеих стран. Совет ориентирован на реализацию масштабных совместных проектов, включая локализацию производства в Саудовской Аравии и содействие выходу российских компаний на её рынок. Основными задачами Совета являются расширение деловых контактов, поиск взаимовыгодных инвестиционных возможностей, а также организация диалога между предпринимателями двух стран для повышения эффективности двустороннего сотрудничества.

Межгосударственные отношения России и Саудовской Аравии укрепляются также в рамках экономических форумов. Так, Петербургский международный экономический форум (ПМЭФ) и Международный экономический форум в Джидде выполняют функцию ключевых площадок для консолидации партнерских связей, углубления диалога и выстраивания стратегического взаимодействия в приоритетных отраслях – от энергетики и промышленности до финансов, высоких технологий и агропромышленного комплекса.

Благодаря совместным усилиям России и Саудовской Аравии, основанным на взаимовыгодных интересах, за последние десять лет государства реализовали более 40 совместных проектов в нефтехимии, инфраструктуре и IT. Существенно активизировалось гуманитарное направление: поток саудовских туристов в Россию за пять лет вырос в 8 раз, а россиян в Саудовскую Аравию – втрое; этому способствовало открытие прямого авиасообщения в 2025 году. Как отметил вице-премьер РФ Александр Новак, объём двусторонней торговли в 2024 году увеличился на 62,7%. Российские инвестиции в КСА за год выросли в 6 раз, а вложения саудовских компаний в экономику России – на 11%.

Стабильное и взаимовыгодное сотрудничество во всех областях, единство подходов к ключевым вопросам мировой политики и гармонизация национальных интересов позволяют рассматривать отношения между РФ и КСА как полноформатное стратегическое партнерство, несмотря на отсутствие подписанного соответствующего договора. Так, глава Центра стратегических исследований Института дипломатических исследований Мансур Аль-Марзуки заявил: «Саудовская Аравия с уверенностью смотрит на Россию и считает ее своим стратегическим партнером в вопросах стабильности и безопасности» [2].

Стратегия развития Саудовской Аравии «Видение–2030», направленная на диверсификацию экономики, создание привлекательной инвестиционной среды и повышение уровня жизни граждан, определяет направления развития Королевства [3]. Россию и Саудовскую Аравию во многом объединяет сходство задач, стоящих перед ними в хозяйственной области. Это способствует пересечению национальных интересов в различных сферах взаимодействия и созданию благоприятных условий для формирования устойчивого и долгосрочного сотрудничества, основанного на взаимной выгоде.

Одним из наиболее важных направлений российско-саудовского взаимодействия является энергетическое сотрудничество. Стратегическая важность этого измерения обусловлена тем, что экономика обеих стран построена вокруг энергетического комплекса, в первую очередь

вокруг углеводородных ресурсов. Именно поэтому Саудовская Аравия и Россия вынуждены искать взаимные интересы, а также пути их поддержания и развития как наиболее влиятельные энергетические сверхдержавы на международной арене. Импульсом для формирования энергетических отношений между странами стал отраслевой кризис 2014 года, вызванный конкурентной борьбой картеля ОПЕК, независимых поставщиков во главе с Россией и американских производителей сланцевой нефти. Эта ситуация, угрожавшая бюджетным интересам нефтедобывающих государств, потребовала новых форматов координации. Ответом стало создание в 2016 году альянса ОПЕК+, объединившего страны картеля и крупнейших независимых экспортеров. Соглашение, достигнутое с Россией в 2016 году в формате «ОПЕК+», увеличивает значимость Москвы как ценного партнера в усилиях Эр-Рияда по укреплению позиций в формирующемся мироустройстве. Формат ОПЕК+ показал, что Москва и Эр-Рияд способны договариваться для стабилизации нефтяного рынка. Их кооперация как главных игроков альянса задает общую рыночную политику. Ярким примером эффективности стала синхронная стратегия 2023 года: Саудовская Аравия начала сокращение добычи на 1 млн барр./с, а Россия – экспорта на 500 тыс. барр./с. Это закрепило за двумя государствами роль гарантов глобальной энергетической стабильности.

Приглашение Саудовской Аравии присоединиться к БРИКС и её участие в мероприятиях объединения с 2024 года открыли новый этап в российско-саудовском сотрудничестве. Площадка объединения, концентрирующего 36% мирового ВВП и 45% населения, создает условия для углубления и расширения партнерства. Особый потенциал стороны видят в совместной работе по Стратегии экономического партнерства БРИКС до 2025 года, где внимание уделяется внедрению экологически чистых энергетических решений и декарбонизации промышленности [4].

Стратегическое партнерство между Россией и Саудовской Аравией, основанное на взаимных экономических интересах, продолжает укрепляться и определять контуры глобального энергетического ландшафта, выходя за традиционные рамки углеводородного сотрудничества. Для Саудовской Аравии актуальность представляют российские методики разведки подземных водных ресурсов, что связано с ограниченностью водных запасов в Королевстве. В свете тенденций декарбонизации и модернизации экономики КСА к приоритетным сферам межгосударственного взаимодействия относятся сооружение атомных электростанций с привлечением российских технологий, формирование кадрового резерва для саудовской атомной энергетики, а также выработка нормативно-правового обеспечения атомной индустрии. Перспективы двусторонних отношений связаны с реализацией потенциала технологического партнерства в контексте глобальной энергетической трансформации. Наиболее актуальными видятся совместные проекты в сфере «зеленого» водорода, возобновляемых источников энергии, а также мирного использования атомной энергии [5].

Партнерство в аграрной сфере является важнейшим направлением для Саудовской Аравии, которая зависит от импорта основных продуктов питания и сталкивается с нехваткой пресной воды. Поставки российской сельхозпродукции в КСА демонстрируют устойчивый рост: в 2024 году стоимостной объем экспорта вырос на 13%. Наиболее значительно увеличились поставки ячменя, а также мясной продукции. Общий объем экспорта российских зерновых в королевство составил 4 млн тонн на сумму более 800 миллионов долларов [6]. Это партнерство укрепляет межгосударственное взаимодействие и способствует решению вопросов продовольственной безопасности.

Межгосударственные отношения России и Саудовской Аравии сегодня все больше обретают черты стратегического партнерства. Однако на фоне сближения двух стран и расширения сотрудничества по широкому ряду вопросов продолжают существовать объективные трудности. Они осложняют взаимодействие и затрудняют закладывание основ для формального заключения стратегического партнерства.

Столкновение геополитических интересов государств в регионе является фактором, затрудняющим развитие межгосударственного взаимодействия РФ и КСА. Так, Россия, попав в условия, схожие с Ираном, активно выстраивает отношения с ним путем стратегической кооперации для противодействия санкциям, совместной реализации инфраструктурных проектов. Между странами также в январе 2025 г. в Москве был подписан Договор о всеобъемлющем стратегическом партнерстве. Однако Саудовская Аравия традиционно рассматривает Иран как главного регионального соперника, а российское военно-политическое сотрудничество с Тегераном воспринимается в Эр-Рияде как фактор, усиливающий иранское влияние. Для КСА Иран является экзистенциальной угрозой, коренящейся в глубинном суннитско-шиитском противостоянии. Тегеран оспаривает региональное лидерство Эр-Рияда путем создания «шиитского полумесяца» и активного геополитического наступления в странах региона, бросает вызов религиозно-политической легитимности правящей династии

КСА, которая основывает свою власть на статусе хранителя суннитских святынь [7]. Сближение России с Ираном расценивается Саудовской Аравией как источник напряженности, угрожающий геополитическим интересам Эр-Рияда в регионе. В этой связи в российско-саудовских отношениях возникает недоверие, затрудняющее углубление межгосударственного взаимодействия.

Еще одним фактором, осложняющим российско-саудовские отношения, является стратегическое партнерство Саудовской Аравии и США, основанное на взаимовыгодном пересечении интересов: Саудовская Аравия стремится получить гарантии национальной безопасности и доступ к передовым технологиям, а США – укрепить стратегическое партнерство, обеспечив выгодные инвестиции и контракты для своей экономики, а также сдержать влияние региональных конкурентов, прежде всего Ирана и Китая. Стратегическое партнерство с Вашингтоном остается важнейшим фактором обеспечения безопасности КСА и источником инвестиционных потоков для реализации национальных проектов. Именно поэтому Россия не может полностью заменить США в качестве гаранта национальной безопасности для КСА, а в сочетании со сложными отношениями РФ и США это партнерство создает трудности на пути расширения российско-саудовского взаимодействия [8].

В этой связи диверсификация внешней политики России и Саудовской Аравии и отход от их традиционных акторов стратегического партнерства в регионе (таких как ИРИ и США) способствует сближению и углублению межгосударственного взаимодействия, поскольку создает новое пространство и возможности для выстраивания независимого диалога, свободного от источников недоверия и напряженностей, возникающих из-за стратегических союзов каждой стороны со страной, бросающей вызов национальным интересам партнера.

Сегодня со сближением политических позиций стран трудности все больше проявляются именно в торгово-экономическом измерении межгосударственных отношений. Так, в сфере двусторонней торговли и экономического взаимодействия между Россией и Саудовской Аравией сохраняется ряд объективных трудностей. Торгово-экономическая связь все еще остается на начальной стадии развития, поскольку товарная структура взаимного товарооборота между Россией и Саудовской Аравией остается узкоспециализированной, что формирует риски для устойчивости торгово-экономических связей. Кроме того, сохраняется дисбаланс в пользу экспорта одной из сторон, что в совокупности усугубляет нестабильность в данной сфере сотрудничества [9]. В результате до сих пор нет крупных контрактов или инвестиционных проектов, а Россия оказывается в невыгодном положении по сравнению с такими крупными акторами, как КНР. Формирование устойчивых основ динамичного роста торгового сотрудничества между Россией и Саудовской Аравией требует предпринять шаги по диверсификации и наращиванию товарооборота, включая сектор услуг, вкупе с системным упрощением таможенных и административных процессов, а также устранением технических барьеров в осуществлении внешнеторговых операций.

Двустороннее экономическое взаимодействие продолжает также сталкиваться с трудностями в области платежно-расчетных операций, страхования и иных финансовых механизмов. Так, ряд серьезных российских инвестиционных проектов в Саудовской Аравии не состоялся. Например, совместный проект российской компании СИБУР и саудовской Saudi Aramco по строительству в Королевстве завода по производству каучука не был реализован как имеющий низкий экономический потенциал в текущих рыночных условиях. Преодоление проблем и решение трудностей между Россией и Саудовской Аравии в сфере инвестиций требует развития двусторонних программ и договоренностей, включающих формирование инвестиционных фондов, ориентированных на российский и саудовский рынки. Важной мерой является государственная поддержка, воплощенная в предоставлении гарантий для инвестиций и организации систем льготного кредитования [10].

Отдельной проблемой является недостаточно развитая информационная среда, порождающая дефицит знаний о рынке и потенциале страны-партнера. Подобный информационный вакуум создает дополнительные барьеры для деловой активности. Для преодоления недостатка знаний об особенностях и потенциале российско-саудовского сотрудничества необходимо создать целостную систему информирования. Это включает систематическое освещение партнерства в официальных и общественных СМИ, а также развитие экспертно-аналитических институтов, специализированных баз данных и платформ для обмена опытом. Данные меры позволят устранить информационные пробелы в отношении перспективных отраслей экономик двух стран, специфики деловой культуры и стратегий ключевых международных конкурентов.

Таким образом, результаты обобщаемого материала позволяют сделать следующие выводы:

1. Схожесть или совпадение позиций России и Саудовской Аравии по ключевым вопросам мировой политики служит фундаментом

для углубления двустороннего взаимодействия и построения партнерских отношений.

2. Отношения России и Саудовской Аравии, основанные на стабильном и взаимовыгодном сотрудничестве, единстве подходов к ключевым международным вопросам и гармонизации национальных интересов, можно охарактеризовать как всеобъемлющее стратегическое партнерство, несмотря на отсутствие подписанного соответствующего договора.

3. Россию и Саудовскую Аравию во многом объединяет сходство задач, стоящих перед ними в хозяйственной области. Это способствует пересечению национальных интересов в различных сферах взаимодействия и созданию благоприятных условий для формирования устойчивого и долгосрочного сотрудничества, основанного на взаимной выгоде.

4. Разногласия в межгосударственных взаимоотношениях России и Саудовской Аравии являются естественными препятствиями на пути достижения стратегического партнерства. Их преодоление требует от сторон учета национальных интересов друг друга, прагматичного анализа, гибкости и последовательного поиска решений проблем, возникающих в рамках многопланового взаимодействия.

Список литературы

1. Россия и Саудовская Аравия: история взаимоотношений // ТАСС: информационное агентство. 2024. 28 мая. URL: https://tass.ru/info/19461233 (дата обращения: 17.11.2025).

2. В Саудовской Аравии назвали Россию стратегическим партнером // Известия. 2024. 21 февраля. URL: https://iz.ru/1653990/2024-02-21/v-saudovskoi-aravii-nazvali-rossiiu-strategicheskim-partnerom (дата обращения: 17.11.2025).

3. Goals of Saudi Vision 2030: An Innovative and Sustainable Future in Saudi Arabia // The Executive Centre. 2025. 16 May. URL: https://executivecentre.sa/ar/blog/goals-of-saudi-vision-2030 (дата обращения: 26.11.2025).

4. Hassan Mohsen. The Future of Saudi-Russian Relations Amidst Changes... Management, Not Severance! / Mohsen Hassan // Arabisk London. 2025. 21 Jan. URL: https://sa.arabisklondon.com/مستقبل-العلاقات-السعودية-الروسية/ (дата обращения: 03.12.2025).

5. Серегина А. А., Галицкая Е. А. Перспективные направления энергетического сотрудничества России и Саудовской Аравии // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2024. № 4. С. 141–152. DOI: 10.22394/2073-2929-2024-04-141-152. EDN: UYUGBP.

6. РФ за 10 месяцев увеличила экспорт продукции АПК в Саудовскую Аравию на 13% до более $1 млрд // Зерно Он-Лайн. 2024. 26 нояб. URL: https://www.zol.ru/n/3d58f (дата обращения: 26.11.2024).

7. Mikail E. H., Aytekin C. E. Russia-Saudi Arabia Relations: Geopolitical Rivalry and the Conditions of Pragmatic Rapprochement // China-USA Business Review. 2016. Vol. 15, No. 9. P. 453–458. DOI: 10.17265/1537-1514/2016.09.004. URL: https://pdfs.semanticscholar.org/1b82/34ab2b60974c103b3794b4f58de159ae8675.pdf (дата обращения: 01.12.2025).

8. Сурков Н. Ю. Россия и Саудовская Аравия в новом мировом порядке: аналитические тезисы № 4 / 2024. М.: Центр внешнеполитического сотрудничества им. Е. М. Примакова, 2024. 22 с. ISBN 978-5-6053281-0-0.

9. Шкваря Л. В., Айдрус И. А. Россия – Саудовская Аравия: взаимная торговля и «своевременное союзничество» в условиях глобальных трансформаций // Международные отношения. 2025. Т. 25, № 3. С. 505–521. URL: https://journals.rudn.ru/international-relations/article/view/46267 (дата обращения: 03.12.2025).

10. Федорченко А. В. Россия – Саудовская Аравия: состояние и перспективы сотрудничества // Международная торговля и торговая политика. 2022. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiya-saudovskaya-araviya-sostoyanie-i-perspektivy-sotrudnichestva (дата обращения: 03.12.2025).

Психологические науки

СВЯЗЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА И АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЭКСТРЕМАЛЬНОГО СТРЕССА

Кадо Анна-Эллина

ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского», Владивосток, e-mail: starletnancy@gmail.com

Эмоциональный интеллект (EQ, emotinal quotient) – относительно новое понятие в психологии, которое даёт всеобъемлющее понимание многих внутрипсихологических процессов, влияющих на функционирование человека в социальной и профессиональной среде, как в бытовых, так и в экстремальных условиях. Проблема негативных эмоций в экстремальных ситуациях была и остаётся актуальной, так как множество трудностей в процессе ситуации и в период реабилитации после сильного стресса связаны с эмоциональной сферой человека. В то же время эта проблема остаётся недостаточно изученной и оставляет за собой множество вопросов у людей, среди которых присутствуют как профессионалы в сфере психологии, так и работники экстремального профиля.

В жизни современного человека существует множество вероятностей экстремальных ситуаций в бытовых условиях, которые мы все испытывали на себе. У сотрудника экстремальной сферы профессиональной деятельности имеется 100% вероятность проживания экстремальных условий и необходимость реабилитации впоследствии. В данном исследовании эмоциональный интеллект будет выдвигаться как основной инструмент психологической работы в данных ситуациях.

Цель исследования – выявить и проанализировать особенности эмоционального интеллекта у реципиентов различного профессионального профиля, а также особенности их реагирования на экстремальные ситуации и адаптации к ним.

Объект исследования – сотрудники экстремального и не экстремального профиля, столкнувшиеся с проблемой адаптации к экстремальным ситуациям.

Предмет исследования – особенности эмоционального интеллекта и его участия в адаптации к экстремальным ситуациям.

В данном исследовании выдвинута гипотеза, что эмоциональный интеллект играет существенную роль в адаптации человека к экстремальным ситуациям, а его уровень определяет степень стрессоустойчивости человека и его способностей к функционированию в условиях сильного стресса.

Оксфордский словарь определяет эмоциональный интеллект, как “способность осознавать, контролировать и выражать свои эмоции, а также разумно и чутко относиться к межличностным отношениям.” Однако наиболее известной считается модель эмоционального интеллекта, основанная на способностях. Согласно Питеру Саловею и Джону Майеру, эмоциональный интеллект – это способность воспринимать, использовать, понимать и управлять эмоциями. Далее, Дж. Майер и П. Саловей в сотрудничестве с Дэвидом Карузо создали модель эмоционального интеллекта, основанную на способностях – этот подход рассматривает EQ как набор когнитивных способностей, связанных с обработкой эмоциональной информации. В данном подходе они выделяют четыре основных компонента:

1. Восприятие эмоций, которые включают в себя способность распознавать свои и чужие эмоции через различные каналы чувствования и получения невербальной информации, такие как мимика, тембр и тональность голоса и язык тела.

2. Использование эмоций, которое предполагает способность использовать эмоции для облегчения когнитивных задач и решения ситуаций, возникающих в процессе социальной и профессиональной деятельности.

3. Понимание эмоций определяется как способность понимать сложные эмоциональные состояния у себя и у других, причины их возникновения и пути их развития.

4. Управление эмоциями включает в себя способность саморегуляции своего эмоционального фона и воздействие на эмоции других людей для достижения целей и решения ситуаций.

Исследователи подчеркивают, что эмоциональный интеллект можно развивать и улучшать. Дэниел Гоулман, чьи исследования базируются на модели эмоционального интеллекта, основанной на способностях, расширил понятие EQ, включив в него такие составляющие, как самосознание, саморегуляцию, мотивацию, эмпатию и социальные навыки. Таким образом возникли смешанные модели.

• Самосознание определяется Д. Гоулманом, как понимание своих эмоций и то, как они влияют на других.

• Саморегуляция – это способность управлять своими эмоциями, регулировать их и импульсами, которые могут повлиять на поведение.

• Мотивация определяет собой внутреннюю движущую силу, направленную на достижение целей человека.

• Эмпатия – это способность определять и понимать чувства других людей.

• Социальные навыки включают в себя способность эффективно общаться с другими и строить отношения, как краткосрочные, так и долгосрочные.

Следующие модели эмоционального интеллекта, рассматриваемые в данной работе, это модели, основанные на чертах личности. Они рассматривают EQ как набор стационарных и стабильных личностных черт, которые влияют на то, как человек воспринимает, понимает и управляет своими эмоциями. Один из распространённых примеров данных моделей – это модель Райвена Бар-Она, который разработал шкалу эмоциональной компетентности, также известную как EQ-i. Она измеряет эмоциональный интеллект по 15 шкалам, сгруппированным в пяти ключевым компонентам:

• Внутриличностный, включает в себя самооценку, самоактуализацию, уверенность в себе, ассертивность, независимость и эмоциональный самоанализ.

• Межличностный, включающий в себя эмпатию, социальную ответственность и межличностные отношения.

• Адаптивность, как способность адаптироваться к меняющимся условиям, решать проблемы и оценивать условия окружающей действительности.

• Управление стрессом, состоящее из толерантности к стрессовым условиям и контроль импульсивности поступков.

• Общее настроение, которое состоит из удовлетворённости жизнью, оптимизма и способности к позитивному мышлению.

Таким образом, шкала Райвена Бар-Она оценивает как внутриличностные, так и межличностные навыки, а также способности к адаптации и управлению эмоциями. Она измеряет описанные выше компоненты, присваивая каждому баллы. Чем выше балл, тем эффективнее функционирование человека в соответствующей области. Однако, помимо того, что данная модель основывается на чертах личности, она также является и смешанной моделью, согласно критериям, по которым она включает в себя не только когнитивную сторону, но и аспекты, связанные с поведением и чувствами.

Определение влияния эмоционального интеллекта на адаптацию человека к экстремальным ситуациям поможет в дальнейшем выявить и выработать инструменты, улучшающие процесс их преодоления и помогающие людям более эффективно справляться со стрессом и проходить пост-стрессовую реабилитацию. Это может помочь снизить риски психических осложнений в процессе реабилитации, а также повысить эффективность функционирования индивида в экстремальных условиях, что особенно актуально для представителей профессий экстремального профиля.

Методы

Таким образом, исследование эмоционального интеллекта у различных групп населения будет рассмотрено с учётом всех критериев описанных выше доступных моделей EQ. Будут учитываться когнитивный аспект, поведенческий, а также то, каким образом затронута социальная и профессиональная деятельность реципиентов. Также ключевое значение будут иметь адаптивные способности и механизмы психологической адаптации в экстремальных ситуациях с точки зрения моделей эмоционального интеллекта. Будут рассмотрены психологические механизмы адаптации и стрессоустойчивости, а также особенности психофизиологических и психологических реакций человека в экстремальных условиях, если таковые имеются у каждого конкретного реципиента.

Выстроенное таким образом анкетирование позволит выявить роль эмоционального интеллекта в адаптационных процессах, и наличие его взаимосвязи с адаптацией в экстремальных ситуациях. Таким образом, разработанная анкета представляет собой инструмент, позволяющий определить:

• осведомлённость реципиента с составляющими эмоционального интеллекта;

• наличие и развитость у него\неё компонентов эмоционального интеллекта;

• способы и методы применения данных составляющих реципиентом в бытовой жизни, а также в условиях экстремальной ситуации;

• особенности проживания стресса и саморегуляции в пост-стрессовом периоде;

• эффективность самостоятельных процессов реципиентов, их связь с эмоциональным интеллектом и общая удовлетворённость реципиентов своими личностными чертами и качествами, используемыми для адаптации к экстремальным ситуациям.

В опросе приняли участие реципиенты из разных категорий населения. включающие как представителей профессий экстремального профиля, так и представителей профессий не экстремальной направленности:

• Студенты 1 курса магистратуры по психологии Морского Государственного Университета им. адм. Г.И. Невельского;

• Преподаватели кафедры психологии Морского Государственного Университета им. адм. Г.И. Невельского;

• Главные специалисты юридического отдела компании Газпром;

• Судовые механики и матросы компании Доррико;

• Матросы ВМФ;

• Промышленный альпинист;

• Спасатели загородной базы отдыха Сидими;

• Врачи выездной бригады скорой медицинской помощи;

• Пожарные-спасатели;

• Тальманы Владивостокского морского торгового порта.

Возраст реципиентов варьируется от 18 до 50 лет. Выборка включила в себя 16 женщин и

6 мужчин. 12 опрашиваемых имеют высшее образование, 2 имеют учёную степень, 5 имеет средне-специальное образование, а 3 – среднее.

Ход исследования: Исследование проводилось в дистанционном формате с использованием онлайн-сервиса Яндекс Forms и составляет следующие этапы:

1. Подготовительный этап:

• Разработка краткого опросника на основе теоретических моделей эмоционального интеллекта;

• Корректировка опросника.

2. Сбор и обработка данных:

• Рассылка анкеты среди выбранных реципиентов (анонимное заполнение формы);

• Автоматизированный сбор данных через Яндекс Forms;

• Анализ закрытых вопросов в процентном соотношении;

• Анализ открытых вопросов методом контент-анализа.

3. Подведение итогов анкетирования, формулировка выводов.

Разработанная анкета включает в себя::

• Закрытые вопросы (разработаны на основе известных моделей эмоционального интеллекта, с элементами шкал Райвена Бар-Она, один вариант ответа)

• Открытые вопросы (сбор данных о профессиональном и жизненном опыте реципиента)

Преимущества выбранной методики:

• Свободный доступ и удобное прохождение для реципиентов

• Ускоренный процесс обработки ответов

• Анонимность (является важным фактором для профессий, в которых сотрудники подписывают договоры о неразглашении)

Этические аспекты:

• Добровольность участия (в большой степени зависит от внутреннего стремления человека к саморефлексии и получению психологической помощи);

• Использование результатов только в научных целях;

• Субъективность открытых ответов;

• Проверка честности реципиента дополнительными закрытыми вопросами.

Полученные в результате анкетирования данные позволяют сделать репрезентативные выводы о специфике экстремальных ситуаций в профессиональной деятельности у реципиентов различных категорий населения, показывает высокий процент наличия экстремальных ситуаций у работников экстремального профиля, и небольшой процент данных ситуаций у представителей остальных профессий. Результаты могут быть использованы для дальнейших более углубленных исследований влияния эмоционального интеллекта на адаптацию к экстремальным ситуациям и способы улучшения её эффективности с помощью EQ.

Результаты опроса

12 реципиентов подтвердили, что имеют опыт работы в экстремальных ситуациях.

2 реципиентов указали, что сталкиваются со смертями других людей на работе.

5 реципиентов указали в вопросе “В чем заключается Ваша профессиональная деятельность?” описание набора экстремальных ситуаций на работе.

Ответы на вопросы с одним вариантом ответа:

10 реципиентов указали, что совершенно уверены в том, что могут понимать и определять свои эмоции, и только 1 человек указал, что скорее в этом не уверен.

14 реципиентов указали, что совершенно уверены в том, что могут определять эмоции других людей, 3 затруднились с ответом.

10 реципиентов указали, что совершенно уверены в том, что могут контролировать свои эмоции в стрессовых ситуациях, и только один человек указал, что скорее не согласен с этим.

13 реципиентов не согласны с тем, что используют свои эмоции при принятии решений, 7 человек, напротив, используют свои эмоции для принятия решений.

18 опрашиваемых согласны с тем, что понимают, как их эмоции влияют на других людей, 3 указали, что этого не понимают.

19 реципиентов указали, что могут мотивировать себя, даже когда сталкиваются с трудностями, 2 указали, что не могут в различной степени.

Абсолютно все опрашиваемые согласны, что понимание эмоций других людей важно для успешного взаимодействия.

19 опрашиваемых указали, что обычно сохраняют спокойствие в критических ситуациях, 2 с этим скорее не согласны.

21 реципиентов в различной степени согласны с тем, что они могут быстро адаптироваться к новым условиям, 1 человек с этим не согласен.

20 реципиентов согласны, что умение сочувствовать другим людям – важное и полезное качество, и 1 человек с этим не согласен.

19 реципиентов быстро принимают решения в экстремальных ситуациях, 1 человек с этим не согласен.

18 реципиентов сохраняют концентрацию и внимание, даже в условиях стресса, 2 с этим не согласны.

20 реципиентов указали, что умеют эффективно работать в команде в экстремальных условиях, 2 с этим не согласны.

21 человек быстро приспосабливается к изменяющимся обстоятельствам в экстремальных ситуациях, 1 человек с этим не согласен.

21 реципиентов указали, что умеют находить ресурсы для решения проблем в экстремальных условиях, и в анкете нет ни одного человека, кто бы так не считал.

17 реципиентов уверены в своих силах и способностях в экстремальных ситуациях, 2 скорее в этом не уверены.

16 реципиентов уверены, что умеют контролировать свои страхи и тревоги в экстремальных условиях, 1 человек с этим не согласен, и 7 испытуемых затрудняются с ответом на данный вопрос.

11 реципиентов испытуемых согласны, что быстро восстанавливаются после пережитых экстремальных ситуаций, 7 человек с этим не согласны.

20 реципиентов согласны, что умеют оценивать риски и принимать взвешенные решения в экстремальных условиях, и 1 человек с этим не согласен.

19 реципиентов согласны, что их опыт помогает им адаптироваться к новым экстремальным ситуациям, 2 с этим скорее не согласны.

Ответы на открытые вопросы:

Вопрос: Опишите вашу профессиональную деятельность. Ответом на данный вопрос один из реципиентов описала следующие экстремальные условия на работе с эмоциональной окраской и яркой концептуальной информацией:

• “Страдать от жары и холода занимаясь челночным бегом 11 часов и за все отвечать”

Вопрос: Есть ли у Вас опыт работы в экстремальных ситуациях (если да, кратко опишите). Были получены следующие описания экстремальных ситуаций:

• “На моих руках умерло 2 человека, и 2 раза оказывала первую помощь (живы)”. Далее респондентка проявила желание к беседе, и добавила следующую информацию без запроса: “в моменте я сохраняла голову трезвой, думала о других, а не о себе, действовала собрано оперативно, как робот. Когда вроде сделала все мозг быстро прокручивает, а что ещё можно сделать... Но после очень сильно переживаю, реву и тд. Эмоции накрывают когда все позади.”

• “Буксировка парусных плавсредств в шторм, спасение людей”

• “Постоянно работаю рядом с движущейся техникой, постоянный шум, загазованность воздуха. Реагировать надо быстро, точно, без негативных последствий.”

• “Да, конечно. Промышленный альпинизм довольно экстремальная работа была, много чего нужно усмотреть прежде чем делать работу. Военная служба по контракту была, тоже много всяких экстримов на ровном месте.”

• “Да. При температуре – 40 и + 35 в рамках уличных мероприятий регулярно. Ездила в составе добровольческой команды для помощи пострадавшим Курской области,работала в условиях ракетной атаки с опасностью для жизни и здоровья”

• “Служба в ВМФ”

• “Помогаю людям, оказавшимся в экстремальных ситуациях.”

Анализ результатов

Проведенное исследование дало множество фактуальной и концептуальной информации, а также эмоционально-окрашенных высказываний, описывающих трудовую деятельность реципиентов, для анализа. Знаменательно, что те реципиенты, которые давали нейтральные ответы, были склонны чаще отвечать “Согласен” в различной степени на закрытые вопросы, а те люди, которые использовали в ответах на открытые вопросы эмоционально-окрашенную лексику и стилистику, были склонны чаще отвечать на вопросы негативно. Из данного наблюдения, делаю следующие выводы:

• в анкете не было учтено, что реципиент может стараться преувеличить свои навыки адаптации в экстремальных условиях,

• люди, имеющие меньший опыт работы в условиях сильного стресса, более уверены в себе, возможно, также вследствие более низкого знания своих реакций.

Общее процентное соотношение ответов на вопросы, касающиеся эмоционального интеллекта показало, что большинство испытуемых понимают составляющие эмоционального интеллекта, используют их в профессиональной деятельности, а также 100% испытуемых согласились, что что понимание эмоций других людей важно для успешного взаимодействия. Однако такого согласия не было в вопросе важности эмпатии к другим людям: 1 опрашиваемый из 22 оказался с этим не согласен. Данный реципиент не давал никаких ответов на открытые вопросы, часто использовал ответ “Затрудняюсь с ответом” (в начале анкетирования была просьба его не использовать), и имел более частые негативные ответы, чем у других реципиентов, что показывает более низкие показатели эмоционального интеллекта у данной категории. Также можно сделать вывод о возможности низкой уверенности в себе или самооценке, так как были даны негативные ответы на вопросы о ценности своего опыта. Тот факт, что данные ответы были даны сотрудником профессии экстремального профиля (военный матрос), будет описан в выводах по данному исследованию.

Была замечена корреляция между ответами реципиентов на вопросы, касающиеся эмоционального интеллекта и адаптации к экстремальным ситуациям: те из них, которые отвечали уверенно и положительно на вопросы из первой группы, сохраняли тенденцию также уверенно отвечать и на вопросы второй группы. В то же время, если человек давал отрицательные ответы на вопросы из категории определения эмоционального интеллекта, далее он/она были склонны отвечать на вопросы об адаптации так же отрицательно.

Также, если вернуться к реципиентам, предоставившим эмоционально-окрашенную концептуальную информацию, я бы хотела от-

метить их склонность к отрицательным ответам, в контексте корреляции между ответами на разные категории вопросов, совпадения здесь также были замечены.

Реципиенты, не имеющие опыта работы в экстремальных ситуациях, указали в ответах, что их опыт не поможет им в случае экстремальной ситуации, что подтверждает достоверность полученной информации. Работники профессий экстремального профиля отвечали по разному, в зависимости от уверенности в себе и самооценки.

Вывод

Согласно результатам анкетирования и анализу полученных данных, как основной фактор, отмечаю, что имеется прямое соотношение между негативными и позитивными ответами в разных категориях вопросов: если ответы были негативными в разделе "Эмоциональный интеллект", тенденция на негативные ответы в разделе "Адаптация к экстремальным условиям" сохранялась. Так же и в случаях позитивных ответов: если человек показывал высокие показатели эмоционального интеллекта, то показатели адаптации к экстремальным условиям также сохранялись высокими. Главный вывод, который можно сделать из данной информации, следующий: гипотеза исследования подтверждена, действительно имеется влияние уровня эмоционального интеллекта на степень выраженности адаптации к экстремальным ситуациям.

Была замечена тенденция к более низкой степени адаптации к стрессовым условиям у реципиентов, показавшим сниженный уровень эмоционального интеллекта, по сравнению с результатами других опрашиваемых. У таких испытуемых более низкая уверенность в своих силах и более низкие способности и мотивация к выражению своих мыслей. Тот факт, что подобные результаты показали представители профессий экстремального профиля, даёт тревожный вывод: для того, чтобы повысить адаптацию человека к экстремальным ситуациям в профессиональной сфере, необходимо работать над повышением эмоционального интеллекта у данных сотрудников.

В целом реципиенты из категории представителей профессий экстремального профиля показали высокие показатели адаптивности, однако оставшиеся 3 опрашиваемых, показавшие сниженные результаты, могут нуждаться в психологической помощи для повышения результатов адаптивности.

Согласно анкетированию, была выявлена отдельная группа людей, также представителей экстремальных профессий, имеющих высокую мотивацию к описанию происшедших с ними экстремальных событий, в не последовательном, даже неграмотном и эмоционально-окрашенном стиле выражения своих мыслей. Это показывает высокую степень пережитых негативных эмоций и чувств, и в ходе дальнейшего исследования может быть признаками ПТСР. Заинтересованность человека в работе с психологом-исследователем, открытость и высокая эмотивность показывает, что человек может нуждаться в психологической помощи.

Возможно, не только уровень эмоционального интеллекта, но и опыт профессиональной и социальной деятельности является решающим для установления уровня адаптивности человека к экстремальным ситуациям. Завершающим выводом отмечаю, что гипотеза подтверждена, и в результате исследований выявлено множество вариантов для дальнейших исследований и углубления в данную тему.

Список литературы

1. Гоулман Д., Бояцис Р., Макки Э. Эмоциональное лидерство: искусство управления людьми на основе эмоционального интеллекта / пер. с англ. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2015. 301 с. ISBN: 5-9614-0137-5.

2. Сергиенко Е. А., Ветрова И. И. Тест Дж. Мэйера, П. Сэловея, Д. Карузо «Эмоциональный интеллект» (MSCEIT v. 2.0): Руководство. Москва: Институт психологии РАН, 2010. 176 с. ISBN 978-5-9270-0192-7.

3. Bar-On R. Emotional Intelligence Inventory (EQ – i): technical Manual. Toronto, Canada: Multi – Health Systems, 1997.

4. Mayer J. D., Salovey P., Caruso D. R. Emotional intelligence: Theory, findings, and implications // Psychological Inquiry. 2004. № 15. P. 197-215.

5. Mayer J. D., Salovey P., Caruso D. R., Sitarenios G. Measuring emotional intelligence with the MSCEIT V2.0 // Emotion. 2003. № 3. P. 97-105.

6. Salovey P., Mayer D. Emotional intelligence // Imagination, Cognition and Personality. 1990. V. 9. P. 185-211.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ САМОРЕАЛИЗАЦИЯ МАСТЕРОВ-ВИЗАЖИСТОВ

Кузнецова А. Д., Орлова А. В., Федотова Ю. Ю.

ФГБОУ ВО «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского», Владивосток, e-mail: anna_fedukina@list.ru

Профессия визажиста сочетает творческий труд, интенсивное сервисное взаимодействие и элементы предпринимательства. Творческий характер визажа предполагает развитие индивидуального стиля и авторского почерка, напрямую связанных с переживанием профессиональной значимости. Социальная значимость результатов работы (влияние на уверенность и самоощущение клиента) усиливает необходимость исследовать факторы, поддерживающие качество услуг и профессиональное благополучие визажиста, таких как профессиональная идентичность и самореализация [4].

Р. А. Зобов и В. Н. Каласьев выделяют ряд показателей самореализации личности: 1) это внешняя продуктивность деятельности, которую можно фиксировать через объективные результаты; 2) значима субъективная удовлетво-

ренность как самим процессом работы, так и получаемыми итогами: при отсутствии удовлетворения самореализацию трудно считать успешной; 3) учитывается «нервно-психическая цена» достижений – то есть те внутренние затраты, которыми сопровождается деятельность; даже при наличии удовлетворения выраженные переживания угнетенности и подавленности способны снижать общий эффект самореализации [2].

Следовательно, успешная самореализация проявляется в сочетании результативности, позитивной оценки собственного труда и минимизации деструктивных психоэмоциональных издержек.

Ключевые характеристики самореализации личности:

- осуществление себя в повседневной жизни и деятельности; поиск и утверждение собственного жизненного пути во взаимодействии с другими;
- раскрытие подлинных способностей: выявление ресурсов, развитие возможностей, самопознание и движение к своему потенциальному «Я»;
- опора на личную активность и собственные усилия; развитие как результат внутренней инициативы;
- осознанный и целенаправленный процесс: выявление и воплощение сущностных сил в различных видах социальной деятельности;
- комплексное качество личности, включающее творчество, свободу и автономию, индивидуальность и самостоятельность, стремление к достижениям и самосовершенствованию, духовно-ценностную направленность

Цель исследования заключается в изучении профессиональной самооценки и самореализации у мастеров-визажистов.

Методы исследования: опрос, ассоциативный эксперимент, контент анализ, семантический дифференциал, семантических универсалий, статистический анализ.

Методики исследования:

1. «Тип и уровень профессиональной самореализации» Е.А. Гавриловой;
2. «Тест суждений самореализации личности» С.И. Кудинова;
3. «Специализированный семантический дифференциал для оценки профессионала» В.П. Серкина.

Анализ результатов по методике «Тип и уровень профессиональной самореализации» (Е.А. Гаврилова) (рис. 1, 2).

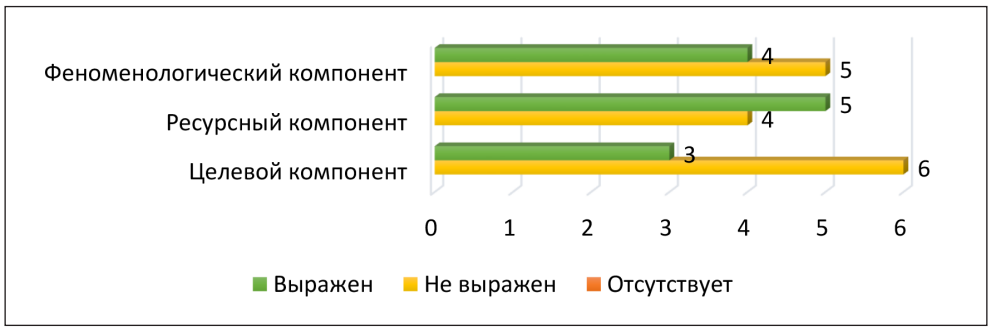


Рис. 1. Результаты исследования респондентов по методике «Тип и уровень профессиональной самореализации» (Е.А. Гаврилова) (кол-во чел.)

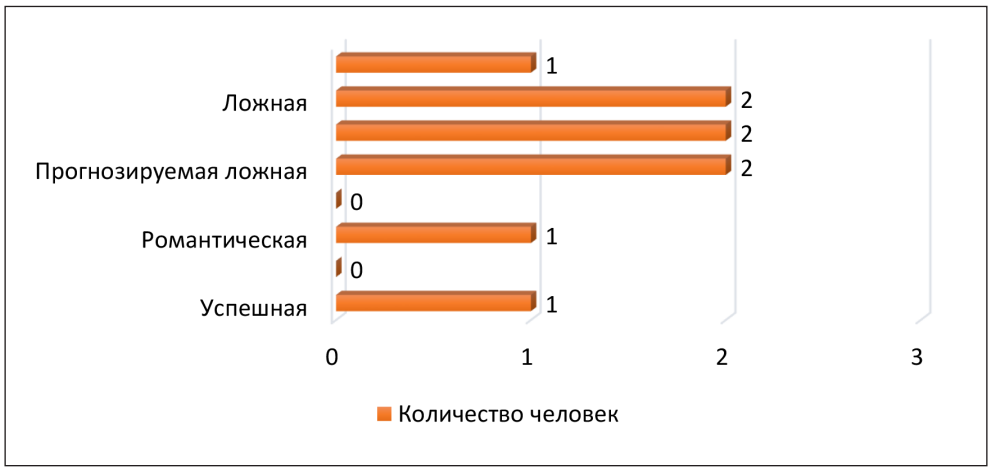


Рис. 2. Результаты исследования респондентов по методике «Тип и уровень профессиональной самореализации» (Е.А. Гаврилова) (кол-во чел.)

Для группы респондентов характерно следующее распределение компонентов профессиональной самореализации:

1) Все 3 компонента (феноменологический, ресурсный и целевой) представлены;

2) Для большинства исследуемых характерна не выраженность компонентов, особенно в целевом компоненте.

У респондентов сформировано общее представление о своих профессиональных ценностях и направлениях развития, однако это видение пока не оформлено в продуманную долгосрочную стратегию. Деятельность и нагрузка в целом посильна, но распределение времени, сил и эмоциональной энергии не всегда бывает эффективным. Мастера-визажисты могут не полностью осознавать собственный профессиональный потенциал и уровень компетентности. При хорошем качестве работы переживание успеха, ощущение профессионального признания и стабильная удовлетворённость своей деятельностью выражены недостаточно. В совокупности это указывает на то, что фундамент для профессиональной самореализации уже заложен, но имеющиеся возможности мастеров используются лишь частично и требуют более осознанного и целенаправленного развития.

Большинство мастеров-визажистов (7 человек) имеют профессиональную самореализацию на уровне реализации ролей и норм в организации, что свидетельствует том, что профессиональная деятельность исследуемых мастеров-визажистов строится преимущественно на основе выполнения предписанных обязанностей и соответствия установленным стандартам. В поведении преобладает установка на следование правилам и нормам, характерным для конкретной профессиональной среды. Они ориентируются на модель «надо», что проявляется в акценте на дисциплине, ответственности и исполнительности. Интерес к профессии, как правило, поддерживается, однако основывается не столько на глубинной внутренней мотивации, сколько на необходимости соответствовать ожиданиям коллег и руководства. Аутентичность, то есть осознанное, личностно окрашенное отношение к работе, развито недостаточно. Респонденты могут успешно идентифицировать себя с профессиональной группой, перенимая её ценности, нормы и модели поведения. Чувство принадлежности к коллективу становится важным фактором их удовлетворенности профессиональной деятельностью. Однако собственные уникальные качества и индивидуальный творческий вклад могут оставаться на втором плане.

Высший уровень профессиональной самореализации имеют 2 респондента. Профессиональная деятельность осуществляется под осознанным контролем.

Взаимосвязь между уровнем самореализации профессиональной самореализации свидетельствует о формировании ощущения реализованности через успешную интеграцию профессиональных достижений, признания и субъективной удовлетворённости деятельностью (рис. 3). Внутренний контроль над обстоятельствами поддерживает и обеспечивает грамотное планирование и готовность брать на себя ответственность за качество результата, а принятие норм профессионального сообщества и ценность клиентского опыта повышают эффективность коммуникации и субъективную значимость результатов.

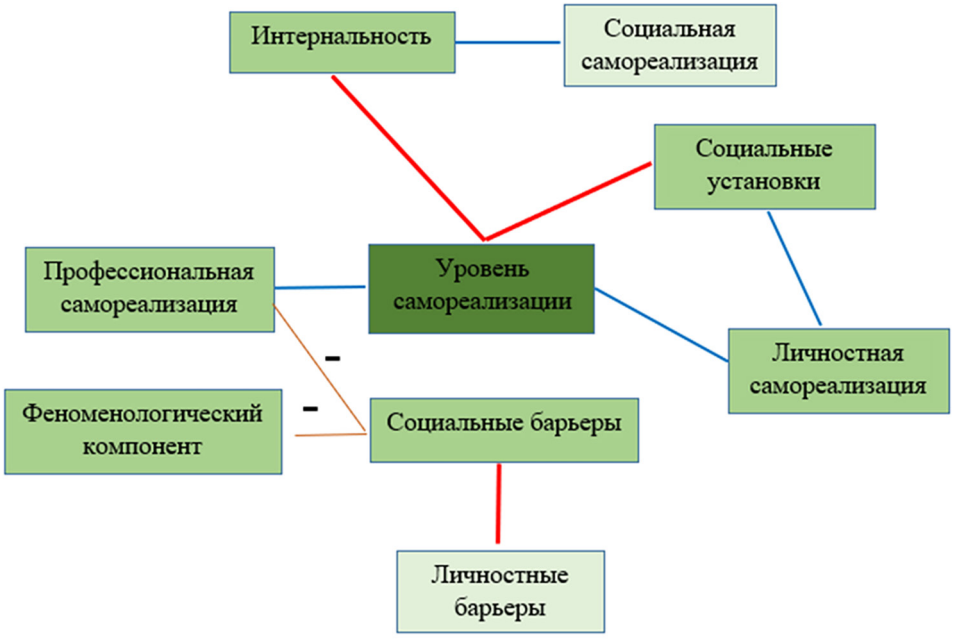


Рис. 3. Корреляционная плеяда компонентов самореализации

Установленная связь между личностной самореализацией и социальными установками отражает согласованность ценностно-смысловой направленности личности с требованиями и нормами социального взаимодействия. Взаимосвязь интернальности с социальной самореализацией указывает на восприятие себя как источника контроля и причинности собственных результатов, что способствует более успешному включению в социальные отношения и роли, использованию социальных ресурсов, а также формированию профессиональных и межличностных отношений.

С элементом социальные барьеры были выявлены отрицательные связи с феноменологическим компонентом и профессиональной самореализацией. Одни из необходимых качеств, которыми должен обладать мастер-визажист, это умение искать подход к клиенту, налаживать социальные свяжи, согласовывать действия с клиентами и коллегами. По мере роста профессиональной самореализации визажист способен эффективнее выстраивает коммуникацию, увереннее предъявляет экспертную позицию и продуктивнее использует социальные ресурсы, что снижает воспринимаемые препятствия социального характера. Взаимосвязь с личностными барьерами объясняется схожей основой – дефицитом ресурсов, из-за чего оба эти барьеры могут формировать единый комплекс, препятствующий и ограничивающий профессиональную самореализации.

Отрицательная связь между феноменологическим компонентом и социальным барьером указывает то, что при усилении социальных барьеров феноменологическое переживание самореализации ухудшается, это проявляется нарастающим напряжением, снижением субъективной удовлетворенности

Таким образом, уровень профессиональной самореализации у испытуемых в основном соответствует реализации ролей и норм в организации, однако наблюдается различие в типах самореализации: часть мастеров демонстрирует нерефлексируемую (мнимую) профессиональную самореализацию и прогнозируемую ложную профессиональную самореализацию. Это указывает на то, что у некоторых специалистов отсутствует глубокая осознанность своих профессиональных целей и потребностей, а мотивация носит скорее внешний, формальный характер.

Список литературы

1. Богатырева О. О., Марцинковская Т. Д. Профессиональная самореализация в пространстве личностного развития // Психологические исследования. 2009. № 1 (3). URL: http://psystudy.ru/index.php/num/2009n13/53-bogatyreva3.html (дата обращения: 15.02.2026).

2. Зобов Р. А., Келасьев В. Н. Самореализация человека: введение в человекознание: учеб. пособие. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001. 280 с.

3. Исаев А. К. Самореализация личности как проблема социальной философии: автореф. дис. … канд. филос. наук. М., 1993. 16 с.

4. Кудинов С. И. Системная модель самореализации личности // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. М.: Изд-во РУДН, 2008. № 1. С. 28–37.

5. Психологические проблемы самореализации личности / И. Б. Дерманова, Л. А. Коростылева; под ред. А. А. Крылова, Л. А. Коростылевой. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1997.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ МАСТЕРОВ-ВИЗАЖИСТОВ

Кузнецова А. Д., Орлова А. В., Федотова Ю. Ю.

ФГБОУ ВО «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского», Владивосток, e-mail: anna_fedukina@list.ru

Проблема самоидентификации в современном обществе остаётся крайне актуальной, что во многом связано с глобальными культурными изменениями, которые побуждают общество уделять усиленное внимание вопросам личной идентичности, самоощущения и учитывать эти представления.

Профессиональная идентичность визажистов влияет на уровень их профессионализма, а следовательно, и на эффективность профессиональной деятельности. Чем выше уровень профессиональной идентичности, тем выше карьерная ориентация специалиста на профессиональную компетентность, тем выше его оценка профессиональной компетентности среди коллег и клиентов. У специалистов, обладающих высокой идентичностью, в большей степени проявляется высокая мотивация к достижению успеха в профессиональной деятельности.

Цель исследования заключается в изучении профессиональной идентичности у мастеров-визажистов, уровня притязания и профессиональной самооценки.

Методики исследования:

1. «Тип и уровень профессиональной самореализации» (Е.А. Гаврилова);

2. «Исследование профессиональной идентичности, МИПИ» (Л. Б. Шнейдер);

3. Ассоциативный эксперимент на тему «Я-профессионал»;

4. «Оценка уровня притязаний» (В.К. Гербачевский);

5. «Шкала феномена самозванца» (М.С. Шевелева, Д.С. Корниенко, Т.М. Пермякова).

Интерпретация результатов психодиагностического исследования профессиональной идентичности у мастеров-визажистов

На основе результатов исследования можно сделать выводы о сформированной профессиональной идентичности у мастеров-визажистов.

Результаты, полученные в ходе исследования, частично противоречивые, что можно объяснить тем, что в группе испытуемых не было разделения по полу, возрасту и стажу работы,

а также способ проведения исследования имеет определенные особенности и недостатки, которые могли оказать влияние на показатели.

Уровень профессиональной самореализации у испытуемых в основном соответствует реализации ролей и норм в организации, однако наблюдается различие в типах самореализации: часть мастеров демонстрирует нерефлексируемую (мнимую) профессиональную самореализацию и прогнозируемую ложную профессиональную самореализацию. Это указывает на то, что у некоторых специалистов отсутствует глубокая осознанность своих профессиональных целей и потребностей, а мотивация носит скорее внешний, формальный характер.

Диффузная профессиональная идентичность, отмеченная у респондентов, свидетельствует о неустойчивом и размытом представлении о себе как о специалисте. Испытуемые могут не иметь чёткого образа собственной профессиональной роли, что часто проявляется в неуверенности относительно выбранного пути и недостаточной вовлечённости в развитие профессиональной идентичности. При этом мастера-визажисты в целом обладают высоким уровнем притязаний по направлениям «познавательный мотив» и «закономерность результатов», что говорит об их интересе к обучению и стремлении видеть взаимосвязь между затраченными усилиями и достигнутыми результатами.

В то же время уровень притязаний по направлениям сложности задания, мотива смены деятельности, оценке достигнутых результатов и мотива избегания у респондентов низкий. Мастера-визажисты преимущественно выбирают стандартные и простые задачи, избегают сложных и новых видов деятельности, а также поверхностно оценивают достигнутые успехи. Для этой группы также характерен умеренно выраженный синдром самозванца, когда испытуемые периодически сомневаются в собственной компетентности и значимости своих профессиональных достижений.

Ассоциативный эксперимент показал, что профессиональная идентичность визажистов структурирована как сложная система, в которой ведущую роль играют профессиональные качества – трудолюбие, ответственность, дисциплина, компетентность – что отражает зрелое понимание специфики работы в индустрии красоты. Вторым по значимости пластом выступают ценности и мотивы (стремление к успеху, признанию, стабильности и удовлетворению), подтверждающие роль профессии как источника личной и социальной реализации. Личностные качества также играют важную роль, свидетельствуя о тесной связи профессиональной деятельности с образом «Я» каждого специалиста.

В целом, можно сделать вывод, что формирование профессиональной идентичности группы мастеров-визажистов находится по классификации Уровни Е. М. Кочневой и М. М. Блохиной на уровне выраженной, активной профессиональной идентичности. Для большинства участников характерно осознание стандартов профессии, стремление к профессиональному совершенству и высокая значимость ценностной составляющей. Вместе с тем, выявленные элементы диффузии идентичности, особенности самореализации и умеренно выраженные проявления синдрома самозванца свидетельствуют о наличии внутренних противоречий, что типично для профессий, связанных с творчеством и высоким уровнем конкуренции.

Список литературы:

1. Богатырева, О. О., Марцинковская Т. Д. Профессиональная самореализация в пространстве личностного развития // Психологические исследования. 2009. № 1 (3). URL: http://psystudy.ru/index.php/num/2009n13/53-bogatyreva3.html (дата обращения: 15.02.2026).

2. Джанерян С. Т. Профессиональная Я-концепция: системный подход: дис. ... д-ра психол. наук. Ростов-н/Д, 2005. 442 с.

3. Иванова Н. Л. Идентичность и толерантность: соотношение этнических и профессиональных стереотипов // Вопросы психологии. 2004. № 6. С. 12–23.

4. Кочнева Е. М., Блохина М. А., Лебедева Е. Г. Профессиональная идентичность как предмет психологических исследований // Мир науки. 2018. Т. 6. № 3.

5. Шнейдер Л. Б. Психология идентичности: учебник и практикум для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2025. 328 с.

АРХЕТИПИЧЕСКИЕ ОБРАЗЫ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КОММУНИКАЦИИ: ПСИХОСЕМАНТИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Склейнис В. А., Пермякова Д. С.

ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет», Магадан, e-mail: daimonvs@yandex.ru

Введение

Проблема архетипических образов в художественной коммуникации сохраняет междисциплинарную актуальность, поскольку объединяет психологию восприятия, культурологию символических форм и литературоведение сюжетно-образных структур. Под художественной коммуникацией в данной статье понимается опосредованное взаимодействие автора, произведения и реципиента, в котором образ выступает не только носителем содержания, но и механизмом организации смыслового опыта адресата. В такой перспективе архетипические фигуры, мотивы и сценарии важны не потому, что они просто повторяются в культуре, а потому, что обеспечивают устойчивость распознавания, эмоционального отклика и интерпретации произведения [3, с. 29; 89], [6, с. 110].

Однако герменевтического описания архетипа для современной науки уже недостаточно.

Если архетип рассматривается лишь как удобная метафора культурной повторяемости, то исчезает вопрос о том, каким образом он обнаруживает себя в реальном акте восприятия текста, фильма, визуального образа или музыкально-поэтического сообщения. Именно здесь продуктивен психосемантический подход, который позволяет перейти от общего описания символики к исследованию систем значений, ассоциативных полей, оценочных координат и глубинных смысловых проекций [7, с. 11–12], [8, с. 221; 252–253].

Теоретический обзор архетипов

В аналитической психологии К. Г. Юнга архетип предстает не как готовая картинка и не как законченный мифологический сюжет, а как инвариантная психическая форма, имеющая множество культурных и индивидуальных проявлений. Юнг подчеркивает, что архетип является жизненно важным элементом психической структуры, связанным с инстинктивными основаниями сознания; при этом конкретный образ не исчерпывает архетип, а лишь временно актуализирует его смысловое ядро. Такой подход особенно значим для анализа искусства: произведение не «содержит» архетип в предметном виде, а создает условия для его символической манифестации через персонажа, пространство, ритм повествования или систему мотивов [1, с. 96–97; 217–218].

Неоюнгианские интерпретации переводят проблему архетипа из плоскости глубинной структуры в плоскость культурного и повествовательного оформления. У Дж. Кэмпбелла архетипическая проблематика организуется через мономиф и логику «путешествия героя», включающую подготовку, путь и возвращение [2, с. 11, 47, 83, 159]. Для литературоведения существенна позиция Е. М. Мелетинского, рассматривавшего архетипы как относительно устойчивые элементы «сюжетного языка» мировой литературы и одновременно как трансформируемые единицы, из которых строятся разные культурные версии одного смыслового узла [5, с. 3–6; 53]. В результате архетип начинает пониматься не только как персонажный тип, но и как сценарий, мотив, композиционная схема и способ тематической организации повествования.

Важный поворот в осмыслении архетипической проблематики дают Ж. Лакан и Дж. Хиллман. Для Лакана человеческий опыт принципиально опосредован речью и символом, а потому устойчивые образы культуры следует рассматривать как формы символической медиации желания и субъективности [3, с. 29; 89]. Хиллман, развивая постъюнгианскую архетипическую психологию, смещает акцент с жесткой таксономии архетипов на образное мышление, «созидание души» и политеистическое множество психических фигур, имеющих самостоятельную ценность как формы воображения [4, с. 62–63; 84–85]. Для художественной коммуникации это означает важный методологический вывод: архетипический образ не следует редуцировать до одной интерпретации; его надо рассматривать как узел смысловых возможностей, который поддерживает многозначность и внутреннюю напряженность произведения.

Культурологическая и семиотическая перспектива позволяет уточнить, почему архетипические образы особенно значимы именно в искусстве. Ю. М. Лотман подчеркивал, что художественный текст не имеет одного решения и функционирует как пространство непредсказуемого смыслообразования [6, с. 110]. Искусство в этой логике выступает разновидностью мысленного эксперимента, в котором проверяются возможности человеческого выбора, ценностного конфликта и сюжетной альтернативы [6, с. 133]. Следовательно, архетипические образы являются не статическими «ярлыками», а динамическими структурами, с помощью которых художественный текст организует диалог между культурной памятью и индивидуальным восприятием.

Психосемантический подход

Психосемантика дает инструментарий для исследования того, как именно архетипические структуры переходят в субъективно переживаемые значения. В. П. Серкин рассматривает предмет психосемантики как исследование структур субъективного опыта – систем значений и смыслов [7, с. 11–12]. Существенно, что в качестве стимульного материала здесь могут выступать не только слова и понятия, но и изображения, тексты, фильмы, видеоряды, произведения искусства и целостные коммуникативные ситуации [8, с. 221]. Это особенно важно для гуманитарных исследований: психосемантический анализ позволяет работать с художественным объектом без редукции его к чисто вербальному материалу.

Наиболее известным инструментом психосемантики является семантический дифференциал. Он позволяет описывать стимул как точку или вектор в многомерном семантическом пространстве и тем самым выявлять оценочные различия между образами, персонажами, мотивами и сюжетными ситуациями [8, с. 252–253]. Для исследования архетипических образов это особенно продуктивно, поскольку позволяет фиксировать не только вербальное определение персонажа, но и его место по параметрам силы, активности, ценности, опасности, близости, сакральности или витальности. При необходимости стандартный семантический дифференциал может быть дополнен специализированными шкалами, релевантными конкретному типу художественного материала.

Второй значимый метод – протоколы свободных ассоциаций. Ассоциативный эксперимент позволяет реконструировать семантическое поле образа и увидеть, какие культурные, эмоциональные и сюжетные связи актуализируются у реципиента при встрече с тем или иным стимулом [10, с. 86–87]. Применительно к архетипическим образам это дает возможность выявлять не только устойчивые «ядерные» ассоциации, но и периферийные культурные наслоения, связанные с возрастом, читательским опытом, принадлежностью к субкультуре или медиапотреблением.

Третий ключевой инструмент – контент-анализ, включая его психосемантически ориентированные модификации. Серкин описывает контент-анализ глубинных семантических ролей как способ работы не только с поверхностной лексикой текста, но и с более устойчивыми схемами действия, позиции и отношения [8, с. 299–302]. Для исследования художественной коммуникации это означает возможность анализировать архетипический образ на двух уровнях одновременно: как повторяющийся мотив в корпусе текстов и как структуру смысловых ролей внутри конкретного произведения. В такой модели персонажный архетип обнаруживается не через единичный символ, а через конфигурацию действий, конфликтов, ценностных оппозиций и распределения речевых функций.

Синтез подходов

Синтез архетипической теории и психосемантики возможен тогда, когда архетип понимается как глубинная смысловая структура, а художественный образ – как одна из форм ее символической презентации. В этом случае исследователь задает не вопрос «какой архетип изображен?», а вопрос «какие устойчивые смысловые координаты и какие повторяющиеся сценарии организуют восприятие данного образа?». Подобная постановка вопроса методологически продуктивнее, поскольку переводит анализ из области свободной интерпретации в область операционализируемых признаков: семантических оценок, ассоциаций, сюжетных ролей, коммуникативных позиций и структур культурной памяти [1, с. 217–218], [7, с. 11–12], [8, с. 252–253].

В современной отечественной психологии такая логика особенно заметна в работах В. А. Склейниса. В исследовании профессиональной специфики образа мира он опирается на трехслойную модель, в которой ядерный слой представлен глубинными смысловыми структурами, проецирующимися на семантический и перцептивный уровни [11, с. 35–36]. В статье о презентации архетипа личности в семантических структурах архетип прямо трактуется как глубинная система значений, проявляющаяся в оценочных семантических координатах [12, с. 148–151]. В более поздней работе, посвященной представлениям о времени у испытуемых с различным ведущим архетипом личности, архетипическая структура выступает уже как фактор, связанный со спецификой оценивания временного континуума [13, с. 365–366]. Эти публикации важны потому, что демонстрируют возможность описывать архетипическое не как отвлеченную метафору, а как систему проектируемых смысловых различий.

Применительно к художественной коммуникации такая модель находит опору и в современных исследованиях психосемантики искусства. В работе В. Ф. Петренко, А. П. Супруна и Ш. А. Кодировой психосемантический анализ художественного фильма используется для реконструкции многомерной организации смыслов сложного художественного объекта [9, с. 737–739]. В исследовании В. Г. Грязевой-Добшинской и соавторов сопоставляются психосемантика восприятия персонажей и символико-мифологические контексты идентификации субъекта [14, с. 14–16]. Тем самым подтверждается, что архетипический слой художественной коммуникации может быть изучен не только через интерпретацию текста как «готового значения», но и через реконструкцию того, как сам реципиент располагает образы в собственном семантическом пространстве.

Методологические рекомендации для будущих исследований

Для будущих эмпирических работ целесообразна многошаговая схема (таблица). На первом этапе производится контент-анализ корпуса художественных текстов, фильмов, визуальных серий или цифровых нарративов для выделения устойчивых образов, мотивов, символов и ролевых конфигураций. На втором этапе по выделенным стимулам собираются протоколы свободных ассоциаций, позволяющие восстановить семантическое поле восприятия. На третьем этапе образцы переводятся в специализированный семантический дифференциал, фиксирующий их положение в оценочном пространстве. На четвертом этапе результаты интерпретируются в рамках модели образа мира и архетипических проекций. Для сравнительных исследований желательно варьировать тип медиума, возраст и культурный опыт респондентов, а также различать авторский, текстовый и рецептивный уровни художественной коммуникации [7, с. 11–12], [8, с. 221; 252–253; 299–302], [11, с. 35–36], [12, с. 148–151].

Предлагаемые направления выведены как авторский синтез классической архетипической теории, семиотики художественного текста и отечественных психосемантических процедур. Их общая ценность в том, что они позволяют соединить текстоцентрический анализ с операциональными исследовательскими техниками без редукции сложного художественного материала к набору поверхностных признаков.

Предлагаемые тематические подтемы для будущих эмпирических исследований

Название подтемы	Краткое описание	Возможные методы	Ожидаемые результаты	Приоритет
Архетип героя в цифровом визуальном нарративе	Сопоставление образа героя в графических романах, видеоиграх и анимации как вариаций одного сценария инициации	Контент-анализ; специализированный семантический дифференциал; свободные ассоциации	Выявление устойчивых координат «подготовка – путь – возвращение» и различий медиумов	высокий
Архетип тени в подростковой и молодёжной прозе	Анализ амбивалентной привлекательности антигероя и темной стороны субъекта	Контент-анализ конфликтов; ассоциативный эксперимент; семантический дифференциал	Описание сочетания оценочной негативности и эмоциональной притягательности образа	высокий
Материнский архетип в современной экранной культуре	Изучение перехода от мотивов заботы и поддержки к мотивам контроля, угрозы и поглощения	Контент-анализ визуальных сцен; свободные ассоциации; семантическое шкалирование	Выявление осей «защита – контроль», «теплота – подавление»	высокий
Архетип дома и границы в литературе миграции	Рассмотрение образов дома, пути, порога и чужого пространства в текстах о перемещении и утрате места	Контент-анализ мотивов; ассоциативные протоколы; анализ семантических универсалий	Реконструкция оппозиции «свое – чужое» и ее культурных модификаций	средний
Трикстер в мемной и сетевой визуальности	Изучение образов иронии, нарушения нормы и коммуникативной провокации в цифровой культуре	Контент-анализ мемов; свободные ассоциации; семантический дифференциал	Описание того, как комическое и деструктивное объединяются в одном архетипическом комплексе	средний
Анима и анимус в романтическом сюжете и фанатских интерпретациях	Анализ гендерно маркированных проекций идеального и пугающего Другого в любовном нарративе	Ассоциативный эксперимент; специализированный семантический дифференциал; контент-анализ читательских комментариев	Выявление различий между авторской моделью образа и рецептивными проекциями аудитории	низкий

Ограничения

Несмотря на эвристическую ценность архетипического подхода, следует учитывать его методологические ограничения. Во-первых, архетип недоступен прямому наблюдению и всегда реконструируется через символические проявления и семантические эффекты. Во-вторых, одна и та же художественная фигура может включаться в разные архетипические сценарии в зависимости от жанра, исторического контекста и интерпретативной компетентности реципиента. В-третьих, психосемантические методы фиксируют проекции глубинных структур в доступных сознанию оценках и ассоциациях, но не исчерпывают всей глубины культурного бессознательного. Поэтому наиболее надежной стратегией выступает сочетание культурологической, литературоведческой и психосемантической оптики [1, с. 217–218], [4, с. 84–85], [6, с. 110], [8, с. 252–253].

Выводы

Проведенный обзор показывает, что психосемантический подход предоставляет продуктивный операциональный мост между классическими теориями архетипа и анализом художественной коммуникации. Юнговское представление об архетипе как инвариантной психической форме, постъюнгианский акцент на образном мышлении и множественности символических фигур, литературоведческое понимание архетипа как элемента сюжетного языка и лотмановская идея художественного текста как пространства смысловой непредсказуемости могут быть объединены в общей модели, где архетипический образ рассматривается как глубинная смысловая матрица, проявляющаяся через оценку, ассоциацию и ролевую организацию художественного материала. Тем самым тема «Архетипические образы в художественной коммуникации: психосемантический подход» представляется методологически обоснованной и перспективной для дальнейшего междисциплинарного развития [1, с. 96–97], [5, с. 53], [6, с. 110; 133], [7, с. 11–12], [9, с. 737–739], [12, с. 148–151].

Список литературы

1. Юнг К. Г. Душа и миф: шесть архетипов / пер. с англ. Киев: Государственная библиотека Украины для юношества, 1996. 384 с.

2. Кэмпбелл Дж. Тысячеликий герой. Санкт-Петербург: Питер, 2016. 352 с.

3. Лакан Ж. Функция и поле речи и языка в психоанализе / пер. с фр. А. К. Черноглазова. Москва: Гнозис, 1995. 192 с.

4. Хиллман Дж. Архетипическая психология. Санкт-Петербург: Б.С.К., 1996. 158 с.

5. Мелетинский Е. М. О литературных архетипах. Москва: Российский государственный гуманитарный университет, 1994. 136 с.

6. Лотман Ю. М. Семиосфера. Культура и взрыв. Внутри мыслящих миров. Статьи. Исследования. Заметки (1968–1992). Санкт-Петербург: Искусство-СПБ, 2000. 704 с.

7. Серкин В. П. Психосемантика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. Москва: Юрайт, 2016. 318 с.

8. Серкин В. П. Методы психологии субъективной семантики и психосемантики: учебное пособие для вузов. Москва: Пчела, 2008. 382 с.

9. Петренко В. Ф., Супрун А. П., Кодирова Ш. А. Психосемантический анализ художественного фильма Акиры Куросавы «Расёмон» // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2020. Т. 17, № 4. С. 737–756.

10. Кудрина А. В. Прикладные аспекты психосемантики цвета. Ассоциативный эксперимент как инструмент исследования формирования семантики цвета в онтогенезе // Экспериментальная психология. 2012. Т. 5, № 3. С. 86–95.

11. Склейнис В. А. Специфика развития образа мира в разнотипных профессиях // Организационная психология. 2015. Т. 5, № 1. С. 34–58.

12. Склейнис В. А. Презентация архетипа личности в семантических структурах // Российский психологический журнал. 2022. Т. 19, № 4. С. 148–158.

13. Склейнис В. А. Специфика представлений о времени испытуемых с различным ведущим архетипом личности // Russian Journal of Education and Psychology. 2024. Т. 15, № 3. С. 365–380.

14. Грязева-Добшинская В. Г., Коробова С. Ю., Дмитриева Ю. А. Психосемантика притягательности персонажей культового фильма и символико-мифологические контексты идентификации субъектов кинопредпочтений // Культурно-историческая психология. 2023. Т. 19, № 4. С. 14–25.

Технические науки

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Андросов А. С., Кудинова А. А.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

В работе подсистемы контроля знаний в распределенной автоматизированной образовательной системе (РАОС) ключевую роль играет организация взаимодействия по принципу клиент-сервер. Такая структура позволяет проводить тестирование как через сеть Интернет, так и используя установленное на компьютере пользователя ПО [1, 2].

1. Использование модели «тонкий» клиент – «тяжелый» сервер обеспечивает дистанционное проведение тестов, что не вызывает сложностей при работе в локальной сети. Процесс тестирования протекает стандартно, а выполнение дополнительных задач осуществляется с использованием технологии вызова удаленных процедур (RPC). Также предусмотрена возможность применения адаптивных методов тестирования.

При достаточном быстродействии канала связи такой же доступ реализовать можно и через Интернет. Однако в этом случае основная трудность заключается в необходимости преобразования внешних процессов в интернет-приложения [3, 4].

2. В архитектуре типа «толстый» клиент – «тонкий» сервер сервер отвечает за ведение базы данных с итогами тестов и обеспечение связи между модулем проверки знаний на стороне пользователя и сервисной программой. Преимущества единого репозитория данных результатов тестирования визуализированы на рисунке 1. Описание архитектуры АОС, использующих технологии LTSA, создано комитетом IEEE (стандарт 1484). Разработанная структура LTSA обеспечивает: оптимальное внедрение системы благодаря многократному использованию общих компонентов и интерфейсов, подчеркивая унификацию; гибкость при обновлении технологий, облегчая адаптацию к нововведениям и снижая вероятность технических проблем [5].

В архитектуре АОС, сформированных на основе информационных технологий, можно выделить пять уровней абстракции-реализации. Такие уровни указаны на рис. 2.

Указанные уровни рассматриваются в виде пяти независимых областей технологического анализа, к примеру, можно рассматривать абстракцию независимо от их практического использования.



Рис. 1. Основные достоинства централизованного хранения БД, в которой хранятся результаты тестирования



Рис. 2. Уровни абстракции-реализации архитектуры АОС

Список литературы

1. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

2. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

3. Тимошечкина К.В., Преображенский А.П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

4. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Антоненко Л. М., Долгих П. Д.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Развитие нынешнего общества сопряжено с рядом сложностей [1]. Основная из них коренится в особенностях системы здравоохранения. Необходима организация персонализированного оказания медицинской помощи, основанной на обработке личных медицинских данных посредством компьютеров.

В связи с этим возрастает потребность в технологиях анализа больших объемов информации. Удаленное консультирование специалистов становится доступнее, однако классический медосмотр остается актуальным.

Увеличение подвижности населения, нуждающегося в различных сервисах, требует новых решений. В качестве таковых можно использовать дроны.

Благодаря внедрению новшеств в финансовом секторе, включая использование блокчейна, появится шанс создать удобную систему безналичных расчетов для людей.

Использование инструментов цифрового государства позволит оцифровать все виды государственных услуг и процессы, используя современные методы подтверждения личности.

Для развития интеллектуальных городов внедряются современные сервисы и предоставляются разнообразные инструменты для обмена информацией. Активно используются экологичные виды транспорта.

В сфере энергетики проводится системная модернизация, направленная на повышение эффективности существующих ресурсов и поиск альтернативных источников энергии. Это способствует формированию устойчивых и перспективных отраслей экономики.

Благодаря оптимальному использованию радиоволн стимулируется прогресс в области цифрового контента и мобильного досуга. Поддерживаются и развиваются бизнес-стратегии, выходящие за рамки стандартных телекоммуникаций.

Искусственный интеллект выступает как ключевой элемент современной общественной структуры.

Разрабатываемые решения ориентированы на создание полезных для людей технологий, а не автономного интеллекта.

Создаваемые технологии искусственного интеллекта обязаны обеспечивать безопасность и надежную защиту на протяжении всего жизненного цикла. В случае необходимости следует предусматривать возможность оперативной проверки корректности их функционирования. Разработка высокоавтономных систем ИИ должна строиться по принципу соответствия их задач и действий общечеловеческим ценностям на всем этапе использования [3]. Искусственный интеллект имитирует познавательные функции человека, однако важно помнить о приоритетной роли самого человека как ключевого элемента нового общества. Благодаря знаниям людей и их опыту, систематизированному и закрепленному посредством информационных технологий, формируются условия для развития ИИ, способного активно содействовать прогрессу и влиять на будущее человечества [4].

Для становления современного интеллектуального сообщества принципиально важны узконаправленные знания и области экспертизы. Одновременно происходит углубление и объединение технологических решений.

Внедрение инновационных систем способно вызывать опасения у части населения относительно их влияния на социальную сферу.

Следовательно, важно демонстрировать преимущества совершенствования процессов и рациональное использование имеющихся возможностей.

В современной системе высшего образования информационные технологии [5] успешно интегрированы и выполняют значимую функцию, оказывая существенное влияние на учебный процесс.

Это создает предпосылки для раскрытия индивидуальных способностей обучающихся. Помимо этого, развитие и поддержание среды для инноваций невозможно без соответствующей инфраструктуры, которая выступает платформой для обмена опытом и генерации новых идей.

Исследование посвящено поиску путей создания обобщенной модели и проектированию структуры инфраструктуры, направленных на поддержку индивидуальных траекторий обучения. В рамках этого анализа изучается влия-

ние взаимодействия студентов с преподавателями на их социальную адаптацию.

Освоение принципов цифровой трансформации предполагает наличие знаний о текущем состоянии развития высшего учебного заведения. Растет возможность использования технологий, позволяющих объединять различные типы данных.

Список литературы

1. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

2. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

3. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

4. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

5. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

АНАЛИЗ ОГРАНИЧЕНИЙ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗАПРОСОВ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ В SQL ДЛЯ РАБОТЫ С ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

Бабенко Г. О.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский г осударственный университет», Мелитополь, e-mail: Az.36.meh@yandex.ru

Научный руководитель: Береговой А. В.

Постановка научной проблемы. Разработка систем NL2SQL для геометрических данных сталкивается с рядом фундаментальных ограничений, связанных с архитектурой современных подходов к интерпретации естественно-языковых запросов. Большинство существующих решений, включая системы на основе больших языковых моделей, демонстрируют высокую эффективность на стандартных реляционных наборах данных, но теряют точность при обработке пространственной семантики. Одни и те же языковые конструкции («в городе», «на территории города», «рядом с городом») могут соответствовать различным геометрическим предикатам, а выбор правильного оператора часто зависит от контекста, который сложно формализовать при интерпретации SQL-запроса rule-based или LLM-методом. Отсутствие количественной определённости в формулировках близости («возле», «около», «недалеко») требует произвольного выбора порогового расстояния и может приводить к семантически некорректным результатам, не соответствующим ожиданиям пользователя. Остаются актуальными характерные ограничения подходов, например, отсутствие адаптивности rule-based систем к вариативности русского языка (синонимы, свободный порядок слов, падежные формы) и склонность LLM-подходов к семантическим подменам и синтаксическим ошибкам при генерации запросов для расширений СУБД.

Возникает необходимость систематического анализа ограничений существующих подходов к NL2SQL при работе с геометрическими данными, выявления типовых ошибок интерпретации и определения границ применимости rule-based и LLM-методов интерпретации. Решение этих проблем позволит повысить надёжность естественно-языковых интерфейсов для пространственных баз данных и расширить область их практического применения.

Анализ последних исследований и публикаций по теме. Современные исследования в области NL2SQL в основном ориентированы на использование больших языковых моделей, демонстрирующих высокую точность на стандартизированных наборах данных и сложных схемах реляционных БД [1]. Однако такие работы, как правило, фокусируются на синтаксической корректности или совпадении результата выполнения запроса с эталоном, не анализируя причины семантических ошибок и специфику пространственных данных. Отдельные исследования рассматривают применение естественно-языковых интерфейсов в контексте геоинформационных систем и пространственного анализа, подчёркивая сложность интерпретации пространственных выражений и необходимость явного сопоставления языковых конструкций с геометрическими операторами [2]. Работы ограничиваются демонстрационными примерами, без систематического анализа ошибок и ограничений автоматической интерпретации. Дополнительным недостатком существующих исследований является отсутствие сравнительного анализа различных подходов к интерпретации естественно-языковых пространственных запросов. Rule-based методы, обладающие детерминированностью и прозрачностью логики, практически не рассматриваются в сопоставлении с LLM-подходами, несмотря на их потенциальную важность для задач, требующих семантической строгости и воспроизводимости результатов. Недавние работы указывают на ограниченную надёжность генеративных моделей при интерпретации сложных или неоднозначных пространственных отношений, что подчёркивает необходимость дополнительного анализа границ их применимости [3].

Таким образом, анализ литературы выявляет исследовательский пробел, связанный

с отсутствием систематического изучения ограничений автоматического преобразования естественно-языковых запросов в SQL при работе с геометрическими данными. Недостаточно исследованы классы пространственных запросов, поддающиеся корректной автоматической интерпретации, а также характерные семантические и синтаксические ошибки, возникающие при использовании rule-based и LLM-подходов. Настоящее исследование направлено на восполнение данного пробела путём сравнительного анализа указанных подходов и выявления принципиальных ограничений интерпретации пространственной семантики.

Введение. В последние годы наблюдается значительный рост интереса к системам, позволяющим пользователям взаимодействовать с базами данных с помощью запросов на естественном языке. Задача автоматического преобразования естественно-языковых запросов в SQL (NL2SQL) активно развивается. Такие системы упрощают доступ к данным для неспециалистов, устраняя необходимость знания формального синтаксиса SQL. Однако при работе с геометрическими данными данная задача существенно усложняется из-за наличия пространственной семантики. Пространственные запросы оперируют не только традиционными реляционными отношениями, но и специфическими геометрическими предикатами, такими как вложенность, пересечение, близость и пространственная иерархия. В естественном языке эти отношения часто выражаются неявно, через предлоги и наречия («внутри», «рядом», «возле», «около»), которые могут быть многозначными и зависеть от контекста. В результате даже синтаксически корректный сгенерированный SQL-запрос может давать логически неверный результат, что критично в прикладных областях – геоинформационных системах, картографии, навигационных сервисах и градостроительстве.

Целью настоящей работы является анализ ограничений автоматического преобразования запросов на естественном языке в SQL при работе с геометрическими данными, а также выявление и классификация типовых семантических ошибок и неоднозначностей, возникающих при использовании rule-based и LLM-подходов к интерпретации пространственных запросов.

Для достижения поставленной цели в работе предполагается решение следующих задач:

1. проанализировать особенности интерпретации естественно-языковых запросов, содержащих пространственные отношения, при работе с геометрическими данными в геоинформационных СУБД;

2. разработать экспериментальную среду для тестирования автоматического преобразования пространственных запросов на естественном языке в SQL;

3. реализовать и применить rule-based подход к интерпретации пространственных запросов на основе фиксированных правил и шаблонов;

4. провести экспериментальное тестирование LLM-подхода к генерации SQL-запросов для работы с геометрическими данными;

5. сформировать классификацию типовых ошибок и неоднозначностей, возникающих при автоматической интерпретации SQL-запросов для пространственных баз данных;

6. выполнить сравнительный анализ результатов работы rule-based и LLM-подходов с точки зрения семантической корректности, устойчивости и границ применимости.

Основная часть. Rule-based подход к интерпретации естественно-языковых запросов основан на использовании заранее заданного набора правил сопоставления языковых конструкций с формальными SQL-операциями. Данный подход обладает детерминированным характером и обеспечивает предсказуемость результата при условии, что запрос пользователя соответствует одному из предусмотренных шаблонов. Ограниченность множества правил существенно снижает адаптивность подхода при обработке неоднозначных или нетипичных формулировок запросов. Расширение области применимости rule-based систем требует явного добавления новых правил, что затрудняет масштабирование и сопровождение таких решений. Существенным ограничением rule-based подхода является его зависимость от языковой специфики. Для каждого естественного языка требуется разработка отдельного набора правил с учётом морфологических и синтаксических особенностей, включая, например, систему падежей и свободный порядок слов в русском языке. Кроме того, правило-ориентированные системы оказываются чувствительными к грамматическим и орфографическим ошибкам пользователя, которые сложно предусмотреть на этапе проектирования. В результате даже семантически простые запросы могут не быть корректно обработаны при отсутствии соответствующего правила. В то же время, rule-based подход демонстрирует высокую корректность интерпретации для тех классов запросов, для которых правила были явно сформулированы. В таких случаях обеспечивается однозначное соответствие между естественно-языковым запросом и формируемым SQL-запросом, что позволяет гарантировать семантическую корректность результата.

Подход, основанный на использовании больших языковых моделей (LLM), характеризуется значительно большей гибкостью при интерпретации естественно-языковых запросов. Такие модели способны обрабатывать вариативные формулировки, учитывать контекст и частично компенсировать наличие грамматических или орфографических ошибок пользователя.

Это расширяет класс запросов, которые могут быть успешно интерпретированы без явного задания правил. Однако применение LLM-подхода сопровождается рядом ограничений. В частности, при обработке семантически размытых или неоднозначных пространственных запросов наблюдаются ошибки в выборе соответствующих пространственных предикатов и операторов. Кроме того, в ряде случаев генерируемые SQL-запросы оказываются синтаксически некорректными или несовместимыми с конкретной реализацией СУБД, что приводит к ошибкам выполнения. В отличие от rule-based подхода, LLM-подход не обеспечивает детерминированности результата, вследствие чего корректность и релевантность полученного SQL-запроса не могут быть гарантированы для каждого входного запроса.

Проблема семантической интерпретации указанными методами осложняется тем, что один и тот же пространственный предлог может соответствовать разным SQL-операторам в зависимости от контекста. Это требует учёта не только лексического значения предлога, но и синтаксической структуры запроса, а также типа пространственных объектов и характера их взаимного расположения. В противном случае возможны неоднозначности при формировании SQL-запроса, приводящие к некорректной интерпретации пользовательского намерения [4].

Для оценки ограничений NL2SQL-преобразования проведено сравнение rule-based и LLM-подходов в среде СУБД SQLite с расширением SpatiaLite версии 5.1.0, обеспечивающим поддержку пространственных типов данных и операторов OGC [5]. Экспериментальная база данных включала две таблицы: cities, содержащую полигональные геометрии городов, и places, содержащую точечные объекты. Геометрии задавались в системе координат WGS-84 (SRID 4326). База данных содержала 2 города и 5 точечных объектов, распределённых внутри и вне границ полигонов городов. Для проведения эксперимента был сформирован тестовый набор из 12 естественно-языковых запросов. Rule-based интерпретация реализовывалась на основе набора фиксированных лексических и шаблонных правил, сопоставляющих ключевые слова запроса с пространственными предикатами SpatiaLite (ST_Contains, ST_Intersects, ST_Distance, ST_Touches). Для запросов, не удовлетворяющих заданным правилам, интерпретация считалась невозможной. LLM-подход использовал инструкционную модель, генерирующую SQL-запрос на основе схемы БД и API-запросов. Результатом считался SQL-запрос, успешно выполняющийся в SpatiaLite без синтаксических ошибок и соответствующий пространственному смыслу исходного запроса.

Оценка результатов проводилась качественным образом и включала следующие критерии:

• проверку синтаксической корректности сгенерированного SQL;

• сопоставление результата выполнения запроса с эталонным набором объектов;

• классификацию ошибок по типам E1–E4.

Для анализа результатов использовалась следующая классификация ошибок интерпретации SQL-запросов:

• E1 – семантическая неоднозначность;

• E2 – отсутствие формального правила;

• E3 – количественная неопределённость;

• E4 – ограниченность языка правил или синтаксическая ошибка.

В рамках эксперимента запрос считался успешно интерпретированным при одновременном выполнении следующих условий:

• отсутствие синтаксических ошибок SQL;

• корректное использование пространственных предикатов;

• совпадение результирующего множества объектов с эталонным.

Количественная оценка точности не применялась ввиду малого объёма тестовой выборки и ориентации исследования на выявление типовых классов ошибок, а не на статистическую обобщаемость результатов.

Результаты экспериментального тестирования демонстрируют существенные различия в эффективности rule-based и LLM-подходов при интерпретации естественно-языковых запросов к геометрическим данным (таблица). В случае rule-based подхода успешная интерпретация достигается преимущественно для простых запросов с прямым соответствием ключевых слов формальным пространственным предикатам. Для большинства тестовых запросов (9 из 12) интерпретация rule-based подходом оказалась невозможной вследствие ограниченности словаря и набора шаблонов. Это свидетельствует о низкой адаптивности метода к синонимическим и контекстуальным вариациям формулировок. Семантически неоднозначные и составные запросы, включающие сложные логические конструкции, отрицания или ранжирование, не поддаются интерпретации из-за отсутствия соответствующих правил (ошибки E2 и E4), что ограничивает применимость rule-based подхода рамками строго формализованных шаблонов.

LLM-подход демонстрирует более высокую гибкость интерпретации. Успешная генерация корректных SQL-запросов достигается для пяти тестовых запросов, включая случаи с синонимичными и переформулированными выражениями пространственных отношений («находящиеся в пределах», «на территории города»). В этих случаях модель корректно выбирает пространственный предикат ST_Contains и обеспечивает совпадение результатов с эталоном. Однако в ряде случаев выявляются существенные ошибки интерпретации.

Сравнительные результаты интерпретации запросов rule-based и LLM-подходами

№	NL-запрос	Rule-based (интерпретация / оценка / ошибка / результаты)	LLM (интерпретация / оценка / ошибка / результаты)
1	Найти объекты внутри города CityA	ST_Contains ✓ Соответствует эталону P1, P2, P3	ST_Contains(c.geom, p.geom) ✓ Соответствует эталону P1, P2, P3
2	Показать точки, находящиеся в городе CityA	Не интерпретировано × E4: Несовпадение шаблона фразы	ST_Contains(c.geom, p.geom) ✓ Успешная интерпретация синонима P1, P2, P3
3	Найти объекты, пересекающие город CityA	Не интерпретировано × E4: Несовпадение шаблона фразы	ST_Intersects(p.geom, c.geom) × E4: Синтаксическая ошибка (лишние символы ``` в коде) Error
4	Найти объекты рядом с городом CityA	Не интерпретировано × E4: Несовпадение шаблона фразы	ST_Intersects(c.geom, p.geom) × E1: Семантическая подмена (Intersects вместо Distance) P1, P2, P3
5	Показать объекты возле города CityA	ST_Distance < 2 ⚠ E3: Количественная неопределенность («возле») P1, P2, P3, P4	ST_Intersects(c.geom, p.geom) × E1: Семантическая подмена P1, P2, P3
6	Найти объекты около города CityA	ST_Distance < 2 ⚠ E3: Количественная неопределенность («около») P1, P2, P3, P4	ST_Intersects(p.geom, c.geom) × E1: Семантическая подмена P1, P2, P3
7	Найти объекты на территории города CityA	Не интерпретировано × E1: Семантическая неоднозначность термина	ST_Contains(c.geom, p.geom) ✓ Успешное разрешение неоднозначности P1, P2, P3
8	Найти объекты в пределах города CityA	Не интерпретировано × E1: Семантическая неоднозначность термина	ST_Contains(c.geom, p.geom) ✓ Успешное разрешение неоднозначности P1, P2, P3
9	Показать объекты, относящиеся к городу CityA	Не интерпретировано × E1: Неопределенность пространственной связи	ST_Contains(c.geom, p.geom) ✓ Успешное разрешение неоднозначности P1, P2, P3
10	Найти объекты внутри или пересекающие город CityA	Не интерпретировано × E2: Отсутствие правила для составных условий	ST_Contains OR ST_Intersects × E4: Синтаксическая ошибка (нарушен порядок JOIN/WHERE) Error
11	Найти объекты вне города CityA	Не интерпретировано × E2: Отсутствие правила для отрицания (NOT)	NOT ST_Contains(c.geom, p.geom) × E4: Синтаксическая ошибка (JOIN после WHERE) Error
12	Найти ближайшие объекты к городу CityA	Не интерпретировано × E2: Отсутствие правила для функций ранжирования	ST_Distance(...) × E1, E3: Подмена логики (выданы объекты внутри через Distance) P1, P2, P3

Наиболее распространёнными являются семантические подмены (E1), при которых отношения пространственной близости интерпретируются как пересечение геометрий (ST_Intersects) вместо использования метрических предикатов (ST_Distance), что приводит к логически некорректным результатам. В отдельных случаях синтаксические ошибки сочетаются с количественной неопределённостью (E3) и нарушением логики запроса.

Сравнительный анализ показывает комплементарность рассматриваемых подходов. Rule-based метод обеспечивает детерминированность и высокую семантическую точность в узком классе формализованных запросов (успех в 8% случаев без ошибок и 17% – с пограничным результатом), однако не масштабируется на более сложные формулировки. LLM-подход охватывает более широкий спектр запросов (42% успешных интерпретаций), но сопровождается повышенным риском семантических и синтаксических ошибок (58% неудачных случаев). Преобладающими типами ошибок для обоих подходов являются E1 и E4, что подчёркивает фундаментальную сложность формализации пространственных отношений естественного языка, включая понятия близости, вложенности и отрицания. Полученные результаты позволяют очертить границы применимости исследуемых методов: rule-based подход эффективен в предсказуемых сценариях с фиксированным словарём и чёткой семантикой, тогда как LLM-подход предпочтителен при работе с вариативными формулировками, но требует дополнительных механизмов валидации и специализации на пространственных данных. Это подтверждает, что автоматическое преобразование естественно-языковых запросов в SQL остаётся ограниченным для семантически неоднозначных и составных запросов, требующих уточнения пользовательских намерений или ручной корректировки. Результаты исследования закла-

дывают основу для дальнейших работ в направлении гибридных методов и специализированных обучающих выборок для пространственных NL2SQL-систем.

Выводы. В рамках проведённого исследования был выполнен анализ ограничений автоматического преобразования естественно-языковых запросов в SQL при работе с геометрическими данными. Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы.

1. Установлено, что корректной автоматической интерпретации в наибольшей степени поддаются пространственные запросы с однозначной семантикой и явным соответствием ключевых слов формальным геометрическим предикатам.

2. Показано, что rule-based подход обладает высокой детерминированностью и семантической точностью при обработке строго формализованных запросов, однако его применимость существенно ограничена фиксированным набором правил и шаблонов. Данный подход неустойчив к синонимическим, контекстуальным и составным формулировкам, а также к пространственным отношениям, требующим параметризации или сложной логической структуры.

3. Установлено, что LLM-подход демонстрирует более высокую гибкость интерпретации и способен обрабатывать вариативные запросы, недоступные rule-based методам. Вместе с тем выявлено, что отсутствие детерминированной логики интерпретации приводит к частым семантическим подменам и синтаксическим ошибкам.

4. В ходе эксперимента сформирована классификация типовых ошибок автоматической интерпретации пространственных запросов, включающая семантическую неоднозначность, отсутствие формального правила, количественную неопределённость и синтаксические ограничения. Показано, что преобладающими для обоих подходов являются ошибки, связанные с неоднозначностью пространственной семантики и ограничениями формализации естественного языка.

5. Проведённый сравнительный анализ позволил определить границы применимости исследуемых методов. Rule-based подход эффективен в предсказуемых сценариях с чётко определённой семантикой, тогда как LLM-подход предпочтителен для обработки вариативных формулировок.

Результаты исследования подтверждают, что автоматическое преобразование естественно-языковых запросов в SQL при работе с геометрическими данными остаётся ограниченным для семантически неоднозначных и составных запросов. Полученные выводы подтверждают целесообразность дальнейших исследований в направлении гибридных методов, сочетающих детерминированность rule-based подходов с гибкостью LLM, а также разработки специализированных моделей и обучающих выборок для пространственных NL2SQL-систем.

Список литературы

1. Fan Yu., Wen Q., Chen Y., Wang X. S. Rethinking data in NL2SQL: a survey of what we have and what we expect // Vicinagearth. 2025. Vol. 2. Art. 15.

2. Авдюшина А. Е., Королёва Ю. А., Маркина Т. А., Бессмертный И. А. Применение методов географического информационного поиска для анализа новостных данных // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2024. № 1 (33). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metodov-geograficheskogo-informatsionnogo-poiska-dlya-analiza-novostnyh-dannyh (дата обращения: 24.03.2026).

3. Shuyang H., Haoyue J., Ziqi L., Lutong X., Guanyu C., Shaowen W., Xuefeng G., Huayi W. GeoSQL-Eval: First Evaluation of LLMs on PostGIS-Based NL2GeoSQL Queries // arXiv. 2025. arXiv:2509.25264. URL: https://arxiv.org/pdf/2509.25264 (дата обращения: 24.03.2026).

4. Бакшандаева Д., Сомов О., Дмитриева Е., Давыдова В., Тутубалина Е. PAUQ: Text-to-SQL in Russian // Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP 2022. 2022. P. 2355–2376. URL: https://www.researchgate.net/publication/372922079_PAUQ_Text-to-SQL_in_Russian (дата обращения: 24.03.2026).

5. Leyk S., Uhl J. H. Data Descriptor: HISDAC-US, historical settlement data compilation for the conterminous United States over 200 years // Scientific Data. 2018. Vol. 5. Art. 180175. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6122163/pdf/sdata2018175.pdf (дата обращения: 24.03.2026).

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ

Бабкина В. И., Записоцкая О. Т.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Для улучшения работы персонала в технических системах важно выделить два ключевых пути автоматизации, способных значительно увеличить эффективность [1]: выполнение повторяющихся задач и обработка документации. В настоящее время автоматизация административно-управленческих процессов посредством использования персональных компьютеров непосредственно на рабочих местах сотрудников представляется весьма целесообразной [2]. Такие системы получили широкое распространение в сфере организации труда и известны как автоматизированные рабочие места (АРМ). АРМ – это совокупность программ и оборудования, установленных у рабочего места работника, предназначенная для оптимизации его деятельности.

Бухгалтерский учет предоставляет возможности для выбора оптимального подхода к созданию АРМ. Это позволяет использовать систему даже тем, кто не обладает навыками программирования, а также расширять её функциональность по мере необходимости [3]. В технологических системах АРМ рассматривается как совокупность информационных активов,

организационных и технических инструментов, предназначенных для совместного или индивидуального использования с целью поддержки деятельности управленцев [4]. С помощью АРМ эксперты способны обрабатывать текстовые данные, обмениваться сообщениями из компьютерной памяти, создавать и управлять архивами документов, участвовать во встречах, проводить вычисления и визуализировать полученные результаты в виде графиков и таблиц.

Коллективное управление и принятие решений преобладает в технике, хотя необходима четкая организация персонала, соответствующая различным уровням власти и задачам. Процессы выработки и внедрения решений, а также сбор информации для этого, во многих подразделениях компании схожи между собой. Многие задачи типичны для большинства компаний, что позволяет создавать адаптируемые и динамичные структуры управления [5].

При разработке АРМ применяются следующие подходы:

1. Формализация экспертных знаний, позволяющая системе самостоятельно автоматизировать новые функции и решать возникающие проблемы по мере приобретения опыта использования.

2. Конструкция основана на модульном принципе, позволяющем интегрировать АРМ в существующие системы, а также расширять и обновлять их функциональность без прерывания функционирования.

3. Обеспечивается высокая степень ориентированности на потребности пользователей посредством инструментов, адаптирующих АРМ к уровню подготовки, предоставляющих возможности самостоятельного освоения и обучения.

4. Акцент делается на целевом назначении АРМ – решении конкретных задач, объединенных единой технологией обработки информации [6], унифицированным способом использования и выполнения, что востребовано у специалистов экономических подразделений.

5.Важным аспектом является обеспечение удобства работы пользователей благодаря созданию благоприятных условий и интуитивно понятного пользовательского окружения.

Классификация АРМ в технических системах определяется их характеристиками. Одним из ключевых параметров, определяющих тип АРМ, является режим работы, который включает сетевой, групповой и индивидуальный варианты. Индивидуальное рабочее место обычно размещается на изолированном персональном компьютере, где пользователь имеет эксклюзивный доступ ко всем ресурсам. Такие системы предназначены для решения узкоспециализированных или нетипичных задач и часто используют вычислительную технику с ограниченной мощностью.

Групповое рабочее место, основанное на одной электронной вычислительной машине, позволяет организовать работу нескольких пользователей, объединенных общей функцией или организационной принадлежностью. Для этого требуется более сложное программное обеспечение. Групповой режим эффективно используется в организациях, занимающихся распределённой обработкой информации, либо в отдельных отделах компаний для поддержки постоянной группы менеджеров и экспертов.

АРМ представляет собой комплекс взаимосвязанных элементов, включающий в себя аппаратуру и программное обеспечение, а также необходимую документацию, обеспечивающую продуктивное использование этих ресурсов работниками.

Список литературы

1. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Исследование возможностей оптимизации процессов управления киберфизическими системами // Информационные технологии и вычислительные системы. 2023. № 2. С. 96-105.

2. Марсон Н. В., Мазетов Д. С., Преображенский Ю. П. О возможностях применения информационных систем на производстве // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 149-152.

3. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация модулей и информационных массивов в киберфизической системе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6 (116). С. 116-124.

4. Преображенский Ю. П., Чупринская Ю. Л., Кравцова Н. Е. Об управлении проектами в организациях с применением информационных систем // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2020. № 2 (33). С. 60-62.

5. Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Анализ некоторых проблем оптимального управления в сложных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 2 (41). С. 93-95.

6. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

АНАЛИЗ ИМЕЮЩИХСЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Букреев Д. А., Михалев А. О.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: dmitriy.bukreev@mel-su.ru

Введение

Современная индустрия общественного питания переживает глубокие изменения, связанные с цифровизацией процессов обслуживания, ростом конкуренции и повышением требований к качеству взаимодействия с клиентом. В условиях высокой динамики ресторанного рынка эффективность управления предприятием

во многом определяется тем, насколько быстро и точно осуществляется обработка данных, автоматизируются операции и обеспечивается контроль над ключевыми бизнес-процессами. Именно поэтому системы автоматизации становятся неотъемлемым элементом функционирования предприятий сегмента HoReCa, позволяя значительно сократить издержки, повысить скорость обслуживания и обеспечить прозрачность управленческих решений. Автоматизация в ресторанах включает широкий спектр задач: управление заказами и столами, учёт товаров и складских запасов, контроль работы персонала, мониторинг финансовых операций, интеграцию с программами лояльности и онлайн-кассами. В современных условиях ручные методы организации этих процессов становятся недостаточными, а использование информационных систем позволяет минимизировать ошибки, повысить точность данных и ускорить обмен информацией между подразделениями. Кроме того, внедрение цифровых решений оказывает влияние на качество клиентского обслуживания, что прямо отражается на конкурентоспособности предприятия. На рынке представлено множество систем автоматизации, различающихся по архитектуре, функциональности, модели лицензирования и возможностям интеграции. Для осознанного выбора необходимо учитывать масштаб предприятия, характер обслуживания, потребность в аналитике и финансовом контроле, а также экономическую целесообразность внедрения. В этих условиях сравнительный анализ существующих информационных систем приобретает особую актуальность: он позволяет выявить достоинства и ограничения наиболее распространённых решений, оценить их применимость для разных типов предприятий и сформулировать рекомендации по выбору оптимальной системы.

Цель исследования – анализ современных систем автоматизации общественного питания, сравнение их функциональных и технологических характеристик, а также выявление текущих тенденций развития решений для ресторанной индустрии.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили современные программные комплексы, применяемые для автоматизации процессов управления на предприятиях общественного питания, а также аналитические данные в исследование были включены наиболее распространённые решения, используемые в сегменте HoReCa: R-Keeper, iiko, Poster POS, SmartTouch POS и TillyPad XL. Для каждого программного продукта анализировались архитектурные особенности, функциональная структура, интерфейсные решения, модель лицензирования, стоимость внедрения и возможности интеграции с внешними сервисами. Дополнительными источниками выступили официальная документация разработчиков, отраслевые обзоры и публикации, посвящённые автоматизации ресторанного бизнеса.

Методологическая основа исследования включает несколько взаимодополняющих методов. На первом этапе был проведён обзор теоретических источников, посвящённых автоматизации предприятий питания, классификации автоматизированных рабочих мест и принципам цифровизации процессов обслуживания. На втором этапе применялся сравнительный анализ функциональных и технических характеристик систем. Сравнение осуществлялось по ряду показателей: поддержка фронт-офисных и бэк-офисных процессов, механизмы учёта и складского контроля, гибкость настроек, расширяемость, устойчивость к нагрузкам, наличие мобильных решений и аналитических модулей. Использование единых критериев обеспечило сопоставимость данных и позволило выявить сильные и слабые стороны каждой системы.

Методы структурного анализа и аналитического синтеза были применены при обобщении полученных данных и формулировании выводов о тенденциях развития ресторанных информационных систем. Такой подход обеспечил полноту исследования и позволил сформировать рекомендации для современных предприятий питания.

Результаты исследования и их обсуждение

Автоматизация общественного питания представляет собой комплексный процесс внедрения программно-технических решений, направленных на повышение эффективности работы предприятия, сокращение издержек, контроль качества обслуживания и обеспечение прозрачности управленческих решений. В условиях возрастающей конкуренции и усложнения структуры ресторанного бизнеса автоматизация становится важным инструментом, позволяющим объединить разрозненные процессы в единую информационную систему. Благодаря этому предприятие получает возможность анализировать деятельность на основе точных данных, оперативно управлять персоналом и ресурсами, а также улучшать взаимодействие с клиентами [4].

Автоматизация в ресторанной сфере включает комплекс мероприятий, направленных на перевод ручных операций в цифровую форму. Она затрагивает как фронт-офисные процессы (оформление заказов, расчёты с гостями, управление залом), так и бэк-офис (складской учёт, управление закупками, работа с поставщиками, бухгалтерский учёт).

Центральным элементом автоматизации является автоматизированное рабочее место (АРМ) – специализированная программно-аппаратная конфигурация, обеспечивающая вы-

полнение конкретной функции сотрудника. В индустрии общественного питания АРМ, как правило, создаются для официанта, администратора, кассира, бармена, повара, кладовщика и управляющего. Каждое АРМ должно обеспечивать быстрый доступ к информации, удобный интерфейс, защиту от ошибок и надёжность ведения учёта. Например:

– АРМ официанта отвечает за прием заказов, взаимодействие с кухней и контроль статуса блюд;

– АРМ администратора управляет бронированием столов, мониторингом персонала и организацией обслуживания;

– АРМ повара обеспечивает получение технологических карт и входящих заказов в реальном времени.

Таким образом, автоматизированные рабочие места выполняют роль связующих звеньев между различными подразделениями предприятия.

АРМ на предприятиях общественного питания можно классифицировать по функциональному назначению:

1. Фронт-офисные АРМ – обеспечивают непосредственное взаимодействие с клиентом: оформление заказов, проведение расчётов, управление столами, печать чеков. Пример: АРМ официанта, кассира, бармена.

2. Кухонные АРМ – предназначены для отображения заказов на кухне, контроля очередности приготовления, передачи статусов в зал. АРМ повара часто реализуется в виде сенсорного монитора или панели отображения заказов.

3. Бэк-офисные АРМ – рабочие места обеспечивают управление товарными категориями, инвентаризацией, закупками, списаниями, финансовым учетам. К ним относятся АРМ технолога, бухгалтера, менеджера склада.

4. Управленческие АРМ – применяются для контроля эффективности предприятия, анализа продаж, расходов, прибыли, оборота товаров, работы персонала. Они обеспечивают управленческие решения на основе аналитических отчётов.

Такое распределение АРМ позволяет автоматизации охватывать весь цикл функционирования ресторана – от приготовления блюда до его продажи и анализа рентабельности. Цифровизация оказывает системное влияние на работу предприятий питания, затрагивая как операционные, так и стратегические процессы управления. Среди ключевых преимуществ можно выделить:

1. Прозрачность данных и контроль ресурсов.
2. Повышение скорости обслуживания.
3. Улучшение клиентского опыта.
4. Поддержка управленческих решений.
5. Снижение операционных издержек.

Таким образом, цифровизация становится стратегическим ресурсом ресторанного бизнеса, определяющим его конкурентоспособность и способность к развитию.

Обзор современных систем автоматизации общественного питания

Современные системы автоматизации общественного питания образуют разнообразный рынок программных решений, предназначенных для управления операционной деятельностью предприятий сегмента HoReCa [2]. Развитие отрасли привело к появлению сложных мультикомпонентных платформ, объединяющих процессы обслуживания гостей, работы кухни, складского учёта, логистики и аналитики. Несмотря на значительные различия в архитектуре, функциональности и стоимости внедрения, все такие системы преследуют одну цель – обеспечить прозрачность, скорость и эффективность бизнес-процессов. Выбор конкретного решения определяется масштабом и спецификой предприятия: для крупных ресторанов важны развитые инструменты интеграции и аналитики, в то время как малому бизнесу критически необходимы доступность и простота эксплуатации [7]. Рассмотрим ключевые системы, наиболее распространённые на рынке.

Архитектурная основа большинства систем автоматизации общественного питания строится вокруг двух ключевых моделей:

1. Локальная архитектура (on-premise). Программные компоненты устанавливаются на сервер внутри предприятия. Такой подход характерен для систем старшего поколения (например, R-Keeper 7), где важна автономность и высокая производительность при больших потоках данных. Локальная модель обеспечивает контроль над инфраструктурой, но требует значительных затрат на обслуживание, резервирование и обновления.

2. Облачная архитектура (SaaS). Данные хранятся в удалённом центре обработки, а доступ осуществляется через интернет. К этой модели относятся Poster POS, SmartTouch POS и современные версии iiko. Преимущества – отказ от локальных серверов, высокая доступность, автоматические обновления и возможность работы с нескольких устройств. Облачные решения особенно востребованы у малого и среднего бизнеса благодаря простой масштабируемости и гибкой системе тарифов.

3. Дополнительно в системах автоматизации используются модульные принципы построения: отдельные компоненты (модуль официанта, кухня, склад, CRM, аналитика) могут быть подключены или отключены в зависимости от потребностей предприятия. Такая архитектура обеспечивает адаптивность системы.

Анализ наиболее распространённых систем

R-Keeper – одна из самых известных и распространённых систем на российском рынке. Отличается высокой устойчивостью и ориентацией на крупные и сетевые рестораны.

Ключевые особенности:

– развитая модульность;

– локальная архитектура;

– поддержка сложных бизнес-процессов;

– высокая стоимость владения;

– требует квалифицированного обслуживания.

R-Keeper подойдёт предприятиям с высоким потоком гостей и сложной организационной структурой.

iiko – инновационная система нового поколения, предлагающая сочетание облачных и локальных технологий.

Преимущества:

– встроенная аналитика и прогнозирование;

– автоматизация закупок и списаний;

– продвинутые инструменты планирования персонала;

– мобильные решения (iikoWaiter, iikoKitchen);

– гибкость интеграций.

iiko становится выбором предприятий, стремящихся повысить эффективность на основе аналитики.

Poster POS – облачная система, ориентированная на малый бизнес: кафе, кофейни, небольшие бары.

Особенности:

– простота внедрения;

– невысокая стоимость;

– доступность с планшетов и смартфонов;

– базовые складские функции.

Poster POS обеспечивает минимальный порог входа в автоматизацию.

SmartTouch POS – гибкое SaaS-решение, востребованное в небольших предприятиях быстрого питания.

Характеристики:

– возможность автономной работы;

– поддержка мобильных касс;

– интеграция с системами лояльности;

– управление несколькими торговыми точками через облако.

TillyPad XL – ориентирован на предприятия с высокой динамикой обслуживания.

Особенности:

– высокая скорость обработки заказов;

– развитая система конфигурации;

– поддержка фискального оборудования;

– возможность гибкой адаптации под формат заведения.

В работе приведён сравнительный анализ систем по ряду критериев, включая функциональность, архитектуру, интерфейс, стоимость и масштабируемость. Сравнение показывает, что выбор системы зависит от масштаба предприятия и стратегических задач: от простого POS-учёта до полной автоматизации управленческих процессов [3].

Тенденции развития систем автоматизации ресторанной отрасли

Развитие ресторанной индустрии в последние годы происходит в тесном взаимодействии с цифровыми технологиями, которые не только обеспечивают автоматизацию отдельных процессов, но и формируют новые модели управления предприятиями. Современные системы автоматизации становятся значительно более гибкими, «умными» и доступными, что позволяет использовать их не только крупным сетевым операторам, но и представителям малого бизнеса [1]. Рассмотрим ключевые направления, определяющие вектор развития информационных решений сегмента HoReCa. Одним из наиболее заметных трендов является активный переход от локальных систем к облачным платформам. SaaS-модель обеспечивает предприятиям ряд преимуществ:

– минимизация первоначальных затрат, так как отсутствует необходимость приобретения серверного оборудования;

– автоматические обновления, которые не требуют участия персонала;

– доступность данных из любой точки – ключевое требование для сетевых заведений и франчайзинговых структур;

– гибкое масштабирование, позволяющее подключать новые точки без длительной настройки инфраструктуры.

Системы, такие как Poster POS и SmartTouch POS, стали популярны именно благодаря SaaS-модели, тогда как iiko внедряет гибридные решения, сочетая преимущества облака и локальных установок. Переход к облачным технологиям также ускоряет процессы обмена данными и позволяет руководству принимать оперативные управленческие решения, основанные на актуальной информации. Мобильность становится неотъемлемым атрибутом современных ресторанных систем. Использование планшетов, смартфонов и специализированных терминалов позволяет сократить время обслуживания и улучшить качество взаимодействия между персоналом [5-6].

Наиболее значимые тенденции в этой области включают:

– АРМ официанта на планшете: для оформления заказов непосредственно у столика;

– цифровые кухонные дисплеи: позволяющие поварам получать информацию о заказах без бумажных чеков;

– мобильные кассы и портативные принтеры: актуальны для летних площадок и систем быстрого обслуживания;

– поддержка курьеров и служб доставки: интеграция с мобильными приложениями доставки и внутренними системами учета.

Такие решения не только ускоряют обслуживание, но и уменьшают количество ошибок, связанных с устными коммуникациями. Мобильность становится фундаментом создания гибких и клиенто-ориентированных ресторанных процессов. Современные системы автоматизации уже не ограничиваются только сбором

данных – они предоставляют аналитические механизмы, позволяющие выявлять закономерности, прогнозировать спрос и оптимизировать работу предприятия. Наиболее востребованы следующие направления:

1. Продвинутая операционная аналитика
2. Системы бизнес-аналитики
3. Прогнозирование на основе ИИ
4. Персонализация предложений

Тенденции показывают, что вектор развития ресторанной автоматизации смещается от локальных учетных систем к комплексным цифровым экосистемам, способным охватывать весь цикл работы предприятия – от обслуживания гостей до стратегического анализа.

Выбор системы автоматизации является комплексным процессом, который должен учитывать специфику предприятия, объём операций, уровень загруженности, формат обслуживания и стратегические цели развития. Ошибка на этом этапе может привести к избыточным расходам, организационным сложностям и необходимости повторного внедрения системы в будущем. Поэтому практические аспекты выбора требуют всестороннего анализа и применения формализованных критериев. Системы автоматизации должны не только удовлетворять текущим потребностям, но и обладать достаточной гибкостью для масштабирования и адаптации к изменениям. В этом контексте важно учитывать технические параметры, функциональные возможности, экономическую составляющую и интеграционные перспективы. Для ресторанов, работающих по франчайзинговой модели, интеграционные возможности становятся особенно важными, позволяя централизованно контролировать качество работы точек.

Выводы

Анализ современных систем автоматизации общественного питания показал, что цифровые решения становятся ключевым инструментом повышения эффективности ресторанного бизнеса. Программные комплексы позволяют объединить в единую инфраструктуру процессы обслуживания, управление ресурсами, складской учёт, финансовый контроль и аналитику, обеспечивая прозрачность данных и сокращение операционных издержек. В условиях растущей конкуренции и усложняющихся требований к качеству обслуживания автоматизация превращается из вспомогательного инструмента в стратегический фактор устойчивого развития предприятия. Теоретический обзор продемонстрировал, что автоматизированные рабочие места формируют основу функционирования предприятия, связывая между собой фронт-офисные и бэк-офисные процессы. Классификация АРМ позволяет увидеть, насколько широка область применения автоматизации и как значительно она влияет на качество управленческих решений. Цифровизация оказывается не просто способом ускорить работу персонала, но и механизмом, создающим условия для системного контроля и аналитики. Обзор наиболее распространённых систем – R-Keeper, iiko, Poster POS, SmartTouch POS и TillyPad XL – выявил, что рынок ресторанной автоматизации представляет собой сочетание традиционных и инновационных решений, отличающихся архитектурой, функциональностью и экономической моделью. Локальные системы обеспечивают высокую производительность и глубокую интеграцию, тогда как облачные решения предлагают доступность, мобильность и простоту масштабирования. Каждая система имеет свою область наибольшей эффективности, и выбор должен осуществляться с учётом специфики предприятия. Современные тенденции развития отрасли свидетельствуют о постепенном переходе к облачным и гибридным решениям, широкому распространению мобильных интерфейсов, внедрению аналитики и элементов искусственного интеллекта. Эти тенденции формируют новое понимание автоматизации – как комплексной экосистемы, включающей фронт-офис, кухню, склад, доставку и управленческие механизмы в единую цифровую платформу. Для предприятий это означает возможность принимать решения на основе данных, снижать риски и увеличивать скорость адаптации к изменениям.

Список литературы

1. 10 лучших PHP-фреймворков для веб-проектов. [Электронный ресурс]. URL: https://kultprosvet.net/ru/blog/10-luchshih-php-freymvorkov-dlyaveb-proektov (дата обращения: 13.02.2026).

2. Букреев Д. А., Дуков В. В., Носаченко А. В. Особенности разработки web-платформ автоматизации работы заведений общего питания // Современные проблемы геометрического моделирования и информационные технологии: материалы II Межрегиональной научно-практической конференции преподавателей и студентов, посвященной 60-летию образования Мелитопольской школы прикладной геометрии, Мелитополь, 28 мая 2024 года. Мелитополь: Мелитопольский государственный университет, 2024. С. 37-45. EDN: CHWNVX.

3. Букреев Д. А., Луц С. М. Особенности разработки web-платформ автоматизированного взаимодействия с клиентом // Современные проблемы геометрического моделирования и информационные технологии: материалы II Межрегиональной научно-практической конференции преподавателей и студентов, посвященной 60-летию образования Мелитопольской школы прикладной геометрии, Мелитополь, 28 мая 2024 года. Мелитополь: Мелитопольский государственный университет, 2024. С. 76-85. EDN: BVUZYR.

4. Брусов А. С., Тарасов С. А. Использование фреймворка Laravel 5.0 при разработке web-приложений // Современные материалы. Техника и технологии, 2015. №3(3). С. 48-52.

5. Желобов А. А. Технология автоматизированного производства // Современные технологии автоматизации. 2016. С. 96-103. Technology (AET 2020). SCITEPRESS, 2022. № 2. С. 236-244.

6. Николаева О. В. Возможности Yii framework // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии. Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2014. С. 273-274.

7. Сеничев А. В. Особенности проектирования приложений с использованием фреймворка Symfony // Молодой исследователь Дона. 2016. № 1. С. 58-61.

МОДЕЛИ ЛОГИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ КОМПЬЮТЕРА НА ЯЗЫКЕ VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS

Буленков К. Д., Наумова А. И.

Муниципальное общеобразовательное учреждение "Тверской лицей", Тверь, e-mail: a_naumova_46@mail.ru

При изучении *базовых логических элементов* компьютера (сумматор, триггер) целесообразно использовать *компьютерные модели*. Такие модели позволяют *визуализировать процесс преобразования логических значений входных сигналов в значения выходных сигналов.*

Используя *компьютерную визуализацию*, в 2023-2024 учебном году в Тверском лицее под руководством преподавателя информатики высшей категории А.И. Наумовой ученик предпрофильного класса Буленков Константин написал научную работу на тему: "Исследование информационных моделей на языке объектно-ориентированного программирования Visual Basic for Applications".

Цель данной работы заключается в том, чтобы получить *дополнительные знания по работе с макросами* и провести анализ полученных результатов.

Задача состоит в том, чтобы подобрать *соответствующий материал* с последующей систематизацией, обобщением и иллюстрацией текста.

Работа состоит из двух частей: *описательной* (даны определение объектно-ориентированного языка, характеристика основных этапов разработки информационных моделей) и *практической* (приведён пример разработки проекта построения логической схемы триггера на языке объектно-ориентированного программирования Visual Basic for Applications в табличном процессоре MS Excel 2007 и MS Excel 2016. с помощью логических формул приложения и с помощью использования логических операций непосредственно в программном коде).

Интерактивный диалог пользователя осуществляется с помощью графического интерфейса, а вычисления – с использованием возможностей электронных таблиц

Проведён *сравнительный анализ планируемых и полученных результатов* компьютерного эксперимента, который наглядно показывает *практическую значимость* выполненной работы.

Полностью ознакомиться с данной работой можно на сайте URL: https://www.rae.ru/ в рамках проведения XXI Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся "Старт в науке" в секции "Информатика".

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО МЕНЕДЖЕРА СЕРВИСНОГО ЦЕНТРА

Ветух А. В., Строкань О. В.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: oksana.strokan0@mail.ru

Введение

В условиях современного, стремительно меняющегося рынка услуг, где конкуренция становится все более острой, требования потребителей к качеству и оперативному обслуживанию постоянно находятся, эффективное управление сервисными центрами приобретает первостепенное значение. Успех любого предприятия сферы услуг напрямую зависит от его способностей быстро и точно обрабатывать информацию, координировать действия персонала, управлять деятельностью и поддерживать высокий уровень клиентского сервиса. Современные сервисные центры сталкиваются с постоянно растущими объемами информации, увеличением числа клиентов и усложнением процессов обслуживания. Менеджер сервисного центра является ключевой фигурой в данной организации. В его обязанности входит большое количество функций: прием и регистрация клиентских обращений, составление графиков работы технических специалистов, контроль за наличием комплектующих и материалов на складе, определение результата выполненных работ и окончательного расчета с клиентом. Именно поэтому потребность в мощных, интегрированных инструментах, средствах автоматизации рутинных операций и проведении процесса полного и актуального изображения всех процессов становится крайне важной.

Цель исследования – разработать функциональные требования, контекстную диаграмму и логическую структуру автоматизированного рабочего места менеджера сервисного центра.

Результаты исследования и их обсуждение

Основные функциональные требования к автоматизированному рабочему месту менеджера сервисного центра:

1. Управление заказами и клиентами:

- регистрация новых заявок и заказов клиентов;
- учёт истории обращений и ремонтов;
- формирование договоров на оказание услуг.

2. Управление запасами и материалами:

- учёт наличия и движения запасных частей и комплектующих;
- формирование заявок на закупку при недостатке материалов.

3. Финансовый учёт и отчётность:

- формирование отчётов о доходах, расходах, прибыльности сервисного центра;

- анализ финансовых показателей по заказам и подразделениям.

4. Управление персоналом:

- контроль выполнения задач;
- назначение ответственных за заказы и ремонтные операции.

5. Информационная интеграция и аналитика:

- интеграция с внешними системами: ERP, бухгалтерские программы, CRM;
- генерация отчётов для руководства.

Учитывая вышеописанные требования к системе, составим контекстную диаграмму «Автоматизированное рабочее место менеджера сервисного центра» (рис. 1).

Для функционирования системы требуется наличие следующих входных данных:

- информация о поставщиках;
- информация о клиентах;
- информация о рынках.

На следующем этапе выполним декомпозицию контекстной диаграммы. Декомпозиция позволяет поэтапно разбирать систему на отдельные функциональные блоки и структурировать их в виде иерархической модели.

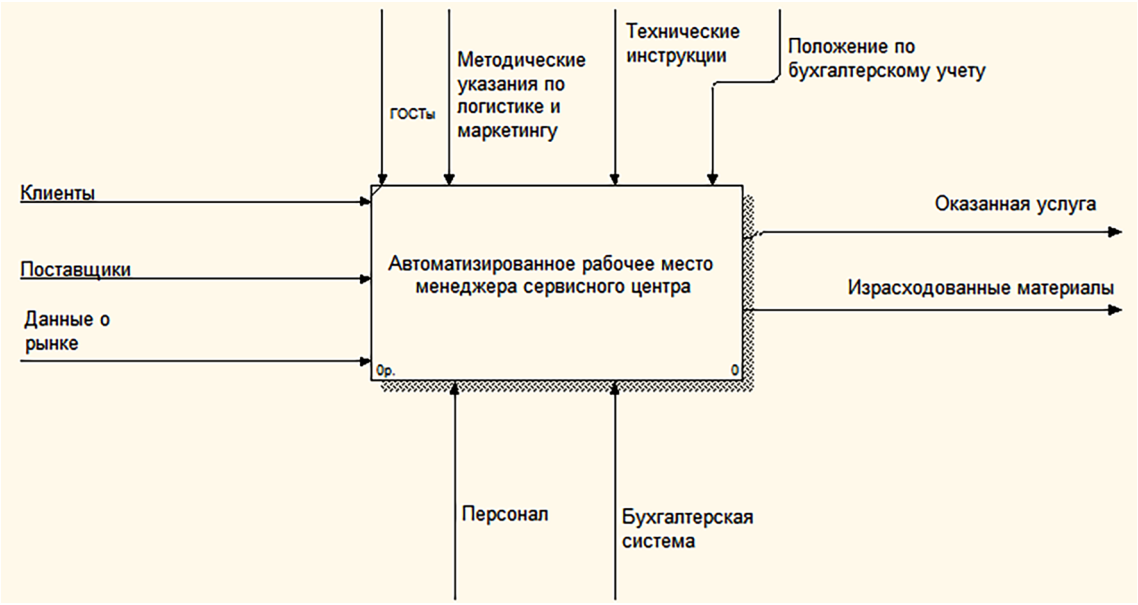


Рис. 1. Контекстная диаграмма «Автоматизированное рабочее место менеджера сервисного центра»

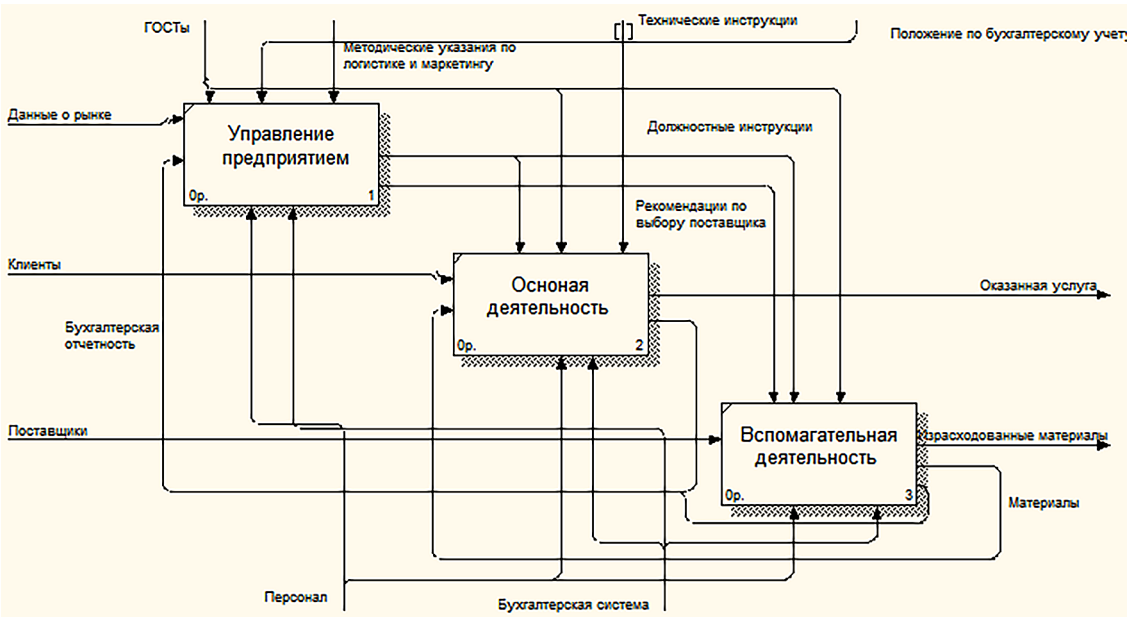


Рис. 2. Декомпозиция контекстной диаграммы

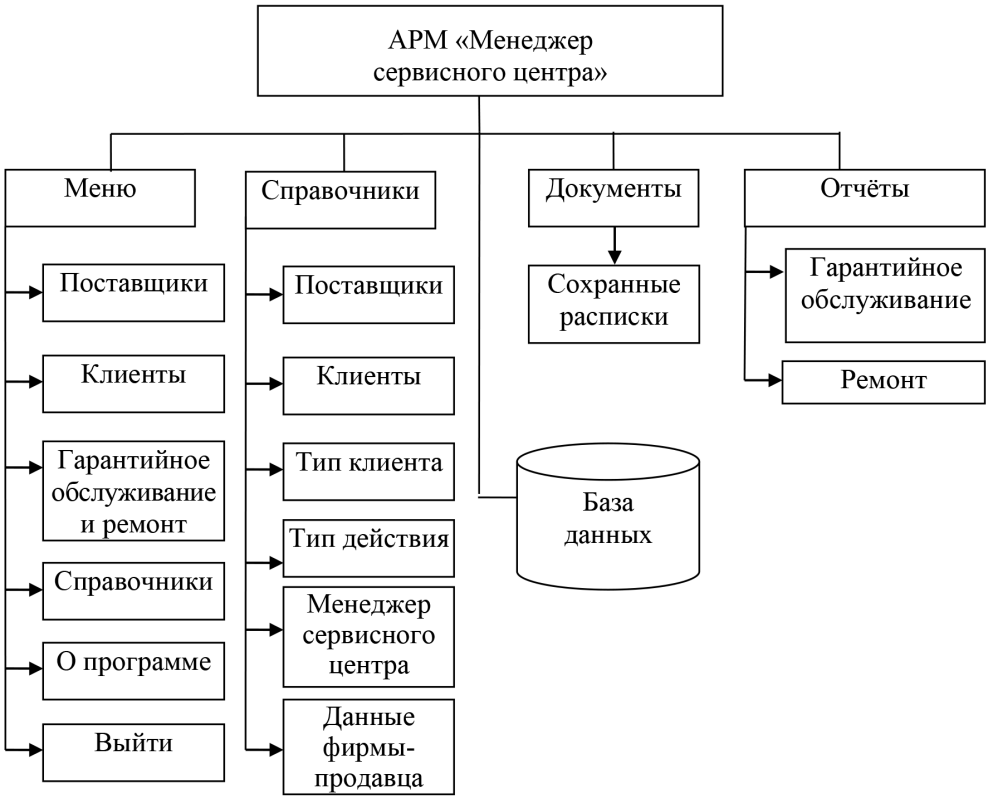


Рис. 3. Логическая структура АРМ менеджера сервисного центра

Каждая нижестоящая диаграмма отражает детали конкретного процесса или подсистемы, что обеспечивает более глубокое понимание внутренней организации системы и взаимосвязей между ее элементами. Такой подход снижает информационную перегруженность, повышает наглядность и облегчает усвоение структуры системы. Кроме того, иерархическое представление способствует более эффективному анализу, проектированию и документированию, упрощает выявление узких мест и позволяет создавать более точные модели для последующей интеграции, оптимизации и автоматизации процессов (рис. 2).

Для работы программного средства на персональном компьютере необходимо, чтобы выполнялись следующие минимальные требования технических характеристик системы:

1. Современная платформа на базе процессора не ниже Intel Core i3 или эквивалентного.
2. Операционная система Windows 10.
3. Стандартная клавиатура с 101 клавишей или более.
4. Мышь с поддержкой USB.
5. Монитор с разрешением не ниже Full HD (1920x1080).
6. Оперативная память не менее 8 ГБ.
7. Свободного дискового пространства – не менее 100 ГБ.

Прежде чем приступить к программной реализации системы, составим ее логическую структуру. Логическая структура программного обеспечения «АРМ менеджера сервисного центра» состоит из:

- основного меню;
- панели управления данными;
- форм отображения информации.

Логическая структура программы показана на рисунке 3. Меню содержит следующие вкладки:

1. Поставщики – раздел, содержащий информацию о поставщиках товаров и услуг. Здесь пользователь может просматривать, добавлять, редактировать и удалять данные о поставщиках, а также управлять связанной с ними документацией.

2. Клиенты – раздел для работы с данными о клиентах. В этом разделе можно вести учет клиентов, их контактной информации, истории заказов и взаимодействий.

3. Гарантийное обслуживание и ремонт – раздел, предназначенный для учета гарантийных случаев, обслуживания и ремонта техники или продукции. Здесь можно регистрировать обращения, отслеживать статус выполнения и вести историю обслуживания.

4. Справочники – раздел, содержащий справочные данные, используемые в системе, такие как категории товаров, типы услуг, списки сотрудников и другие постоянные данные.

5. О программе – раздел, предоставляющий информацию о версии программного обеспечения, разработчике, лицензии и контактных данных.

6. Выйти – команда для выхода из системы или закрытия программы. После выбора пользователь будет возвращен на экран входа или завершит работу приложения.

Заключение

В ходе проведенных исследований выявлена необходимость разработки автоматизированного рабочего места менеджера сервисного центра. Также в работе определены основные функциональные требования к системе, которые дали возможность построить функциональную схему «Автоматизированное рабочее место менеджера сервисного центра». Прежде чем приступить к программной реализации, в работе предложена логическая структура АРМ менеджера сервисного центра, в которой определены структурные модули программы и состав каждого модуля. Автоматизированное рабочее место менеджера сервисного центра способствует повышению эффективности операционной деятельности и улучшению качества обслуживания клиентов за счет автоматизации рутинных задач, таких как внесение данных, формирование отчетов и назначение заявок, высвобождая ценное время менеджера для решения более важных стратегических вопросов. На основании предложной модели в дальнейшем возможна ее программная реализация.

Список литературы

1. Герасимов Б. Н. Автоматизированные системы управления: принципы построения и функционирования. М.: Инфра-М, 2021. 312 с.

2. Лаптев В.А., Селиванов А.Н. Проектирование автоматизированных систем управления. М.: Академия, 2012. 240 с.

3. Смирнов А.Ю. Проектирование и реализация клиент-серверных приложений. М.: БХВ-Петербург, 2013. 368 с.

4. Масаренко Д.А., Строкань О.В. Концептуальная модель бизнес-процесса учета и анализа ассортимента готовой продукции на швейном предприятии // Современные проблемы геометрического моделирования и информационные технологии: материалы III Межрегиональной научно-практической конференции преподавателей и студентов (Мелитополь, 29 мая 2025 г.). Мелитополь: МелГУ, 2025. С. 353-361.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Вирабян С. А., Калиновская В. Б.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Современные интеллектуальные системы демонстрируют разнообразие эволюционных путей и применяются, например, для организации обмена данными в разветвлённых компьютерных сетях [1, 2]. Для обеспечения взаимодействия машин и других узлов в единой сети необходима сегментация её на более мелкие части – подсети. При формировании подсети учитывается группировка пользователей, объединенных общими характеристиками.

Специализированное устройство маршрутизатор оснащено несколькими сетевыми адаптерами и выполняет функцию передачи пакетов данных между ними. В качестве сетевых интерфейсов выступают различные устройства, такие как сетевые карты Ethernet, модемы, работающие на выделенных или коммутируемых каналах, а также стандарты X.25 PAD и ISDN.

Выбор между статической и динамической маршрутизацией, а также их комбинацией зависит от структуры сети. Если маршруты данных могут быть определены до передачи, используют статическую маршрутизацию. Например, это актуально для сетей, построенных на тонком коаксиальном кабеле – они характеризуются низкой надёжностью. Для её улучшения часто размещают в центре сети устройство с двумя сетевыми адаптерами. Другой пример - подключение локальной сети к интернет-провайдеру. В этом случае все данные, не предназначенные для локальной сети [3, 4], направляются провайдеру, который уже отвечает за их доставку получателю.

Для применения динамической маршрутизации существует конкретный сценарий. Сети связаны между собой посредством отдельных каналов связи, например, AB, BC и AC. Когда требуется обмен данными между устройствами из сети A и сети B, доступны два альтернативных маршрута. Прямой путь – это канал AB. Альтернативный путь включает прохождение через сеть AC, затем сеть C и завершается по каналу BC.

При использовании статической маршрутизации можно зафиксировать маршрут из сети A в сеть B исключительно через канал AB. Однако если канал AB выйдет из строя, передача информации будет прервана, хотя доступен другой способ соединения. Динамическая маршрутизация решает эту проблему, поскольку она постоянно мониторит состояние сети и выбирает наилучший маршрут в текущий момент.

Модель OSI представляет собой концептуальную структуру, а не фактическую сетевую конфигурацию; она лишь описывает функциональность каждого уровня.

Каждый уровень выполняет определенные цели для перевода информации из одного вида в другой. Информация передается в разном виде. Почти у каждого уровня есть свой PDU (protocol data unit) или единица измерения информационных данных. Например, на физическом (самом низком уровне) – это обычные биты или последовательность нулей и единиц, которые уже

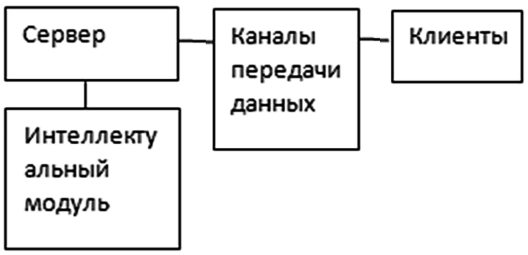
можно передавать по кабелю [5]. Почти каждый сетевой уровень оперирует своими протоколами данных. Можно посмотреть примерную последовательность перехода информации от одного вида PDU в другой:

- С седьмого по пятый уровень – идет операция с данными.
- Далее на транспортном уровне данные переводятся в сегменты или дейтаграммы.
- На сетевом уровне они переводятся в пакеты.
- Далее идет перевод в кадры или фреймы.
- В конце вся информация переводится в обычные биты.

В настоящее время ведутся работы по развитию интеллектуальных технологий, связанных с интеллектуализацией процессов передачи информационных потоков в компьютерных сетях.

В таких случаях на промежуточных устройствах можно реализовать оптимальные методики выбора наилучших из путей, по которым будет идти передача данных.

На рисунке можно увидеть схему интеллектуального модуля.



Схема, показывающая возможность использования интеллектуального модуля в системе, связанной с управлением передачей данных

Список литературы

1. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация модулей и информационных массивов в киберфизической системе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6 (116). С. 116-124.

2. Марсон Н. В., Мазетов Д. С., Преображенский Ю. П. О возможностях применения информационных систем на производстве // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 149-152.

3. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Исследование возможностей оптимизации процессов управления киберфизическими системами // Информационные технологии и вычислительные системы. 2023. № 2. С. 96-105.

4. Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Анализ некоторых проблем оптимального управления в сложных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 2 (41). С. 93-95.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ УЧЕТА ПАЦИЕНТОВ В РЕГИСТРАТУРЕ ПОЛИКЛИНИКИ

Гелевич А. О., Строкань О. В.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: oksana.strokan0@mail.ru

Введение

В условиях цифровизации здравоохранения особое значение приобретает автоматизация процессов учёта и управления данными о пациентах. Традиционные методы ведения регистрационных журналов в поликлиниках – на бумажных носителях или в разрозненных таблицах – оказываются неэффективными при увеличении объёмов информации и количества обращений граждан. Это приводит к затруднениям при поиске медицинских карт, задержкам в обслуживании, повышению вероятности ошибок при вводе и обработке данных [5]. Разработка программного обеспечения для автоматизации работы регистратуры является актуальной задачей, направленной на повышение эффективности управления поликлиникой, оптимизацию документооборота и улучшение качества обслуживания пациентов в соответствии с современными требованиями цифрового здравоохранения. Для эффективной разработки программного обеспечения такой направленности немаловажное значение имеет этап концептуального моделирования, заключающийся в построения различных диаграмм поведения проектируемого программного обеспечения.

Цель исследования – разработать концептуальную модель программного обеспечения для ведения учета пациентов в регистратуре поликлиники

Результаты исследования и их обсуждение

Для концептуального моделирования программного обеспечения для ведения учета пациентов в регистратуре поликлиники будет применяться объектно-ориентированная нотация языка UML. UML (Unified Modeling Language) – унифицированный язык моделирования)- язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур. Язык UML является графическим языком. Данный стандарт применяется для создания абстрактной модели разрабатываемой системы, которую называют UML-моделью [1,3].

На рисунке 1 представлена диаграмма вариантов использования программного обеспечения для ведения учета пациентов в регистратуре поликлиники.

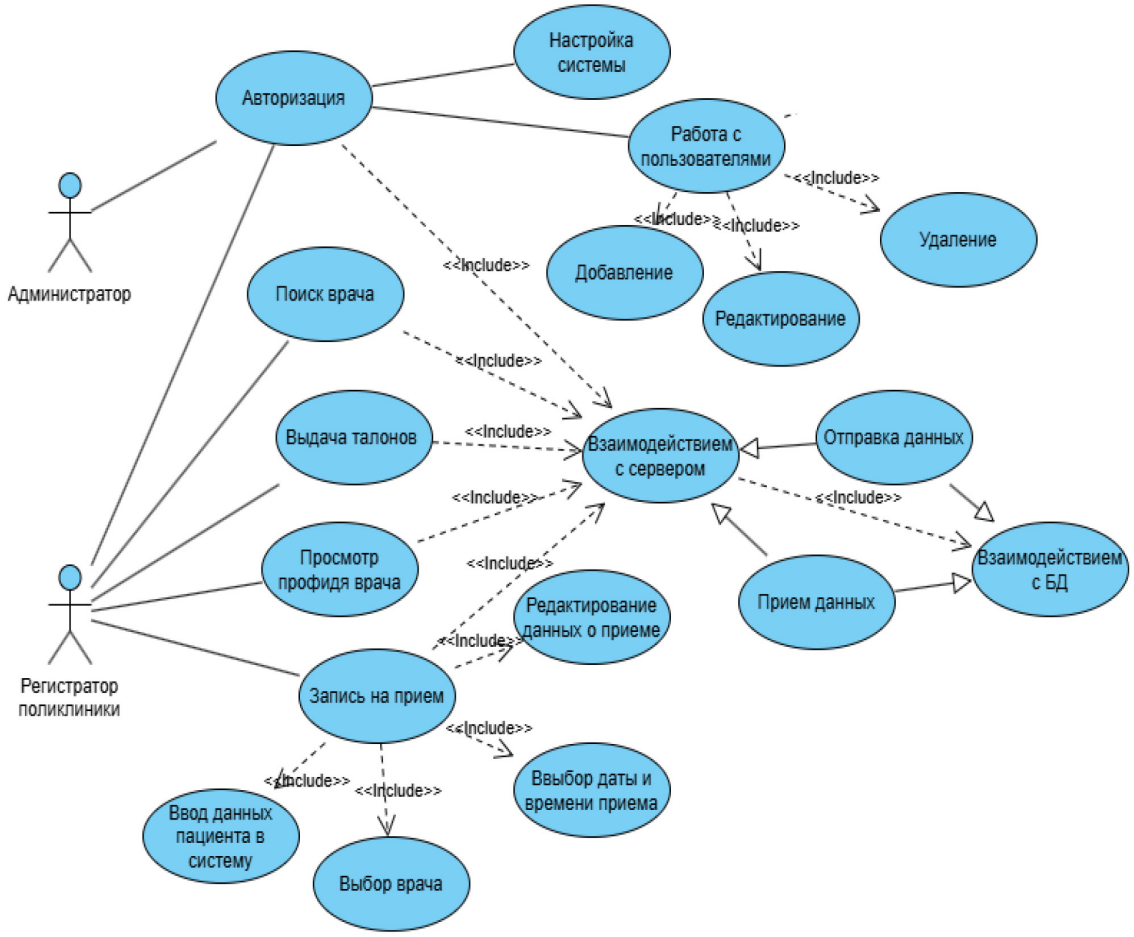


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования программного обеспечения для ведения учета пациентов в регистратуре поликлиники

Данная диаграмма отображает статическое поведение объектов в процессе. Основной акцент сделан на обобщенной схеме организации прецедентов, выполняющих определенные операции в системе.

Основные пользователи программного обеспечения:

1. Регистратор поликлиники.
2. Администратор.

Основные варианты использования:

1. Авторизация.
2. Поиск врача.
3. Выдача талона.
4. Запись на прием.
5. Просмотр профиля врача.

Описание основных вариантов использования:

1. Авторизация и вход в систему: Регистратор поликлиники проходит авторизацию, чтобы получить доступ к системе.
2. Поиск врача: поиск по профилю.
3. Запись на прием: Регистратор поликлиники вводит данные пациента в систему, выбирает свободного врача, время и дату приема, выдает талон пациенту.
4. Просмотр профиля врача: Регистратор поликлиники имеет возможность просмотреть список свободных врачей и их профили для выбора подходящего специалиста.

Для динамического моделирования системы в нотации UML существует диаграмма последовательности, описывающая последовательность приема и отправки сообщений объектами системы [3, 4].

В качестве примера взаимодействия внутри системы рассмотрим прецедент «Запись на прием». На рисунке 2 приведена диаграмма последовательности программного обеспечения для ведения учета пациентов в регистратуре поликлиники.

Как следует из рисунка 2, все операции, инициируемые клиентом, делегируются серверу. Сервер обрабатывает полученные запросы и передает их для исполнения в базу данных. Таким образом, клиентское приложение, реализованное по архитектуре «тонкого клиента», не взаимодействует с базой данных напрямую. Вместо этого оно отправляет команды серверу через API (Application Programming Interface), который предоставляет доступ к функциональности через определенные конечные точки (endpoints).

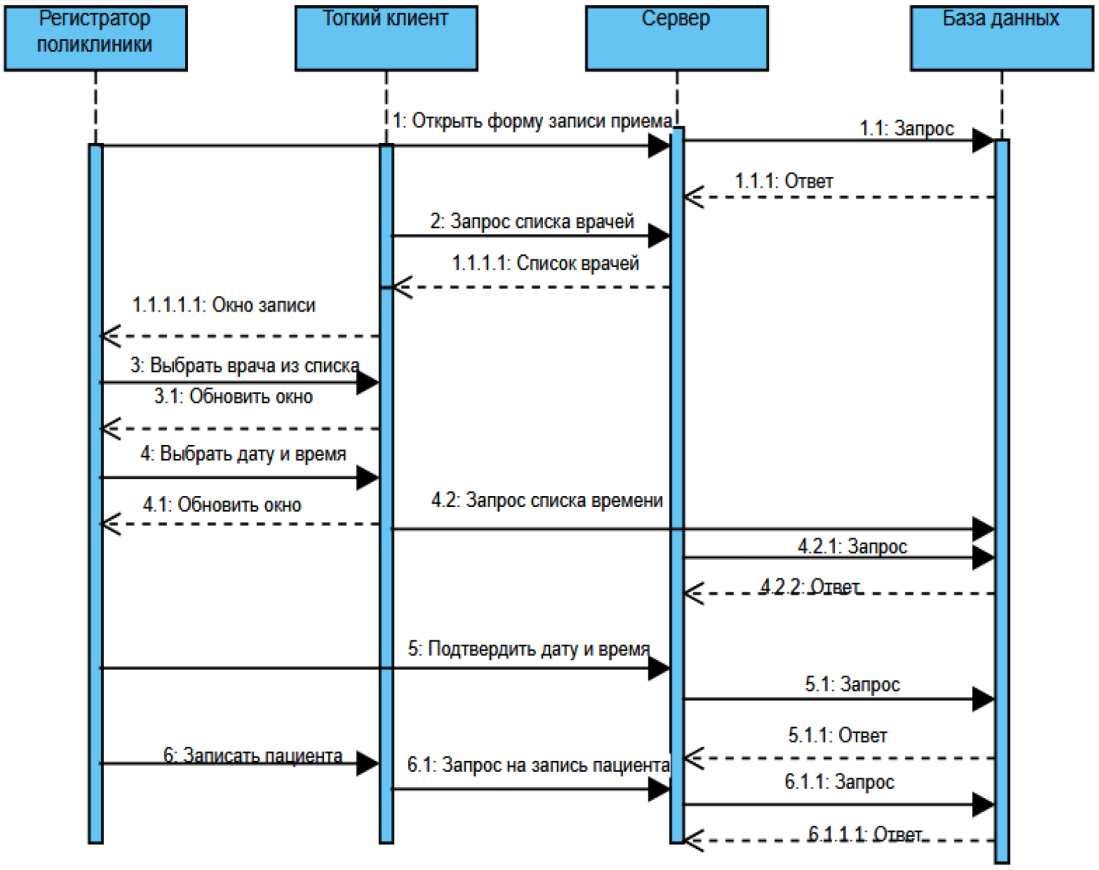


Рис. 2. Диаграмма последовательности записи приема пациента

Заключение

Концептуальное моделирование программного обеспечения для ведения учета пациентов в регистратуре поликлиники играет ключевую роль в успешной разработке и внедрении эффективной информационной системы. Спроектированная концептуальная модель может служить основой для создания структуру данных, дает возможность определить функциональность системы и обеспечить адекватное отображение предметной области. Внедрение программного обеспечения для учета пациентов, опирающегося на качественную концептуальную модель, способствует повышению эффективности работы регистратуры, улучшению качества обслуживания пациентов и оптимизации управления медицинским учреждением в целом.

Список литературы

1. Гостев А. С. Технологии проектирования и разработки программных систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2023.

2. Евдокимова С. А. Выбор методологии моделирования предметной области при проектировании информационной системы // Моделирование систем и процессов. 2015. Т. 8, № 3. С. 18–22.

3. Коротыш Д. В., Строкань О. В., Окулова Е. А. Проектирование информационной системы «Регистратура больницы». // Современные проблемы геометрического моделирования и информационные технологии: материалы II Межрегиональной научно-практической конференции преподавателей и студентов (Мелитополь, 28 мая 2024 г.). Мелитополь: МелГУ, 2024. С. 183-190.

4. Масаренко Д. А., Строкань О. В. Концептуальная модель бизнес-процесса учета и анализа ассортимента готовой продукции на швейном предприятии // Современные проблемы геометрического моделирования и информационные технологии: материалы III Межрегиональной научно-практической конференции преподавателей и студентов (Мелитополь, 29 мая 2025 г.). Мелитополь: МелГУ, 2025. С. 353-361.

5. Никифоров В. С. Автоматизация управления медицинской организацией. СПб.: Питер, 2021. 248 с.

6. Правительство Москвы. ЕМИАС – Единая медицинская информационно-аналитическая система. URL: https://emias.info (дата обращения: 21.03.2026).

БОРЬБА С ДИПФЕЙКАМИ В МЕДИА, ОСНОВАННАЯ НА ВСЕСТОРОННЕЙ ПРОВЕРКЕ ДОСТОВЕРНОСТИ КОНТЕНТА, ВКЛЮЧАЮЩЕЙ АНАЛИЗ ЗВУКА, ИЗОБРАЖЕНИЯ И ТЕКСТА

Герасименко Е. Р.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: Gerasem30@yandex.ru

Научный руководитель: Береговой А.В.

Постановка научной проблемы. Несмотря на активное развитие методов обнаружения дипфейков, существующие подходы зачастую

ориентированы на анализ одного типа данных – видео, аудио или текста – и демонстрируют ограниченную эффективность в условиях усложнения генеративных моделей. Это приводит к снижению точности детекции, росту числа ложных срабатываний и уязвимости систем к адаптивным атакам. В связи с этим ключевым научным вопросом является поиск и обоснование мультимодальных методов верификации медиаконтента, способных учитывать взаимосвязи между различными каналами информации и обеспечивать более надёжное выявление подделок.

Анализ последних публикаций по теме. Современные исследования в области противодействия дипфейкам фокусируются на применении глубокого обучения, включая сверточные и рекуррентные нейронные сети, а также трансформерные архитектуры для анализа визуальных и аудиоспектральных признаков. Ряд работ демонстрирует высокую эффективность специализированных моделей в контролируемых условиях, однако подчёркивает их низкую обобщающую способность при появлении новых типов дипфейков. В последние годы возрастает интерес к мультимодальным подходам, объединяющим анализ видео, аудио и текста, а также к использованию метаданных и стандартов происхождения контента (например, C2PA). Тем не менее остаются нерешёнными вопросы масштабируемости, стандартизации и практической интеграции таких решений в реальные системы информационной безопасности.

Введение

Дипфейк (англ. deepfake от deep learning «глубинное обучение» + fake «подделка»)- методика синтеза изображения или голоса, основанная на искусственном интеллекте. Стремительное развитие генеративных моделей привело к резкому росту качества и доступности дипфейков, что создаёт серьёзные угрозы для информационной безопасности, включая: дезинформацию и манипуляцию общественным мнением; мошенничество и финансовые преступления; репутационные риски для частных лиц и организаций; подрыв доверия к цифровому медиаконтенту в целом.

Актуальность темы. Опираясь на проверенные факты: «По состоянию на ноябрь 2025 года уже каждый десятый житель России лично сталкивался с попытками мошенничества на основе дипфейков». По данным аналитиков, среди преступных схем чаще всего (47%) фиксируются фальшивые видео с участием публичных людей, например блогеров, поддельные голосовые сообщения или видеозвонки от знакомых (42%), звонки с поддельным «голосом начальника» (35%) или «родственника» (34%) с просьбой срочно перевести деньги. Более половины (57%) тех, кто столкнулся с дипфейк-мошенничеством, сообщили, что злоумышленники пытались обманом выманить у них деньги, и в 18% случаев жертвы действительно понесли финансовые потери. По данным исследования, только 37% опрошенных уверены, что смогли бы распознать поддельный контент.

Целью этой статьи является систематизация и анализ современных методов мультимодальной верификации медиаконтента, направленных на выявление и подтверждение подлинности дипфейков. Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи: рассмотреть основные технологии создания дипфейков и их эволюцию; проанализировать методы верификации аудио-, видео- и текстового контента; оценить эффективность мультимодальных и интегрированных подходов; выявить ключевые ограничения существующих решений и перспективные направления дальнейших исследований.

Основная часть

Технологии создания дипфейков. Основу современных дипфейков составляют генеративно состязательные нейросети (GAN, Generative Adversarial Networks), включающие: генеративную сеть (Generator, G) – создаёт синтезированный контент; дискриминативную сеть (Discriminator, D) – выявляет отличия между оригиналом и подделкой.

Ключевые направления можно разделить на:

Видео-дипфейк – это замена лица или всего тела человека на видео. Технология используется для имитации выступлений, интервью, диалогов.

Аудитория фейковых видео также увеличивается. За неполный 2025 год выявили в 5,9 раза больше копий дипфейков, чем за весь 2024 год (55 тыс. в 2025 году против 9,3 тыс. в 2024). Количество просмотров такого контента в текущем году составило 122,5 млн, что в 3,1 раза превышает показатели всего 2024 года. Следующий виток развития такого социально опасного контента – повышение доступности и качества диффузионных моделей, когда для создания дипфейка уже не потребуется исходного видео, это усложнит и процесс фактчекинга, и технологическую детекцию.

Аудио-дипфейки, позволяющие подделать голос кого угодно, уже используются для многомиллионных афер.

Для создания голосовых дипфейков на вход модели подаются две аудиозаписи, при этом голос со второй записи переносится на первую. Из первого аудиоролика с помощью Content Encoder выделяется, что было сказано, из второго с использованием Speaker Encoder извлекаются глобальные характеристики желаемого голоса – то есть как говорит наш «целевой» человек. Сжатые представления того, что и как должно быть сказано, объединяются, а затем с помощью декодера генерируется результат. В результате

сказанное в первой записи озвучивается голосом человека из второй записи. Помимо приведенного подхода на автокодировщиках существуют и другие, например с использованием генеративно-состязательных сетей (GAN) или диффузионных моделей. Исследования по созданию дипфейков активно поддерживаются, например, благодаря киноиндустрии: ведь объединив технологии аудио- и видеодипфейков, уже сейчас можно заменять лица актеров в кино и сериалах, выполнять дубляж кинофильмов с синхронизацией мимики героев с озвучкой на любом языке.

Инструменты для верификации видеоконтента бывают:

1. InVID – один из самых эффективных инструментов для анализа видеоконтента. Он позволяет разделить видео на части и сопоставить его с архивными материалами. Это помогает определить, было видео взято из старых источников или является подделкой.

2. RevEye – инструмент работает с разными поисковыми системами и помогает находить оригинальные изображения, которые могли быть использованы для создания поддельного видео.

3. Deepware AI – платформа, специализирующаяся на выявлении именно видео дипфейков. Сервис имеет высокую репутацию среди IT-специалистов. Благодаря мощным алгоритмам машинного обучения и постоянному обновлению данных он обеспечивает точное и оперативное выявление видеоманипуляций.

4. Forensically – это бесплатный онлайн-инструмент для детального анализа фотографий. Он не требует установки и работает прямо в браузере. Сервис предоставляет профессиональные средства для выявления цифровых манипуляций, такие как анализ шумов, детекция клонирования, просмотр метаданных.

5. AI Voice Detector – сервис для быстрого анализа аудио. Инструмент поможет определить, использовался ИИ в голосовых сообщениях.

Заключение

Преодоление проблемы дипфейков предполагает разработку и реализацию интегрированной системы мер, которая объединяет: технические решения (мультимодальная верификация); регуляторные меры (стандарты C2PA, законодательство); образовательные инициативы.

Перспективным направлением является развитие интегрированных систем, сочетающих анализ аудио, видео и текста с учётом контекста и метаданных. Только синергия технологий и человеческого фактора позволит эффективно противостоять угрозам, связанным с дипфейками.

Список литературы

1. Каждый десятый россиянин сталкивался с попытками дипфейк-мошенничества. Forbes.

2. Лемайкина С. В. Проблемы противодействия использования дипфейков в преступных целях // Юристъ Правоведъ. 2023. № 2(105). С. 143–148.

3. В России зафиксирован исторический максимум распространения дипфейков. Новости.

4. Не верь ушам своим: голосовые дипфейки kaspersky.

5. Anti Malware.ru. Технологии Deepfake как угроза информационной безопасности. 2024.

6. Технологии Deepfake как угроза информационной безопасности anti-malware.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ С ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гудков С. С., Дюков А. В.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Установлено, что позитивное восприятие работы и ощущение от нее удовлетворения стимулируют формирование разнообразных жизненных ценностей, благоприятных личностных качеств и всестороннее развитие человека.

Параллельно с формированием отношения к выбранной сфере деятельности в университете, к собственным возможностям и стремлениям, меняются внутренние побуждения студентов [1]: некоторые приобретают вес, а другие теряют актуальность.

Ключевыми факторами эффективного становления профессиональной ориентации студентов служат позитивные мотивации при выборе специальности и точное понимание сути профессии [2]. На этапе определения своего пути следует анализировать доступную информацию по наиболее востребованным областям индустрии, используя ресурсы сети Интернет.

Нереализованные карьерные ожидания и разочарование в выборе специальности часто возникают из-за неоправданных надежд и отсутствия понимания реалий рабочей жизни [3]. Важно помнить, что изменение интересов не должно стать самоцелью, если человек не планирует сменить род деятельности.

Эффективность работы напрямую связана с силой профессиональных стремлений, моральных принципов и эстетического вкуса. Одним из ключевых факторов успешного развития профессиональной ориентации является тщательный отбор студентов при поступлении в университет, хотя и требует осторожного подхода. В этом процессе полезно использовать информационные системы вузов, которые помогают выявить наиболее перспективных абитуриентов. Различные методики оценки [4] позволяют точно оценить потенциал и навыки каждого человека, чтобы спрогнозировать его дальнейшую карьеру.

Профессиональная компетентность, позволяющая успешно справляться с рабочими обязанностями, формируется при определенных условиях организации обучения, затраги-

вающих целесообразность, структуру и методы реализации. Содержательный компонент предполагает ориентацию образовательного процесса на постоянное личностное, моральное и культурное совершенствование обучающегося, а также интеграцию целей и содержания профессионального обучения с практическим опытом работы, учитывающим четыре ключевых элемента: теоретические знания, практические навыки, опыт самостоятельной работы и систему ценностей, определяющих отношение к профессии.

Необходимо организовать взаимодействие между разработкой содержания обучения и выбором методов преподавания, ориентируясь на задачи профессионального становления обучаемых; стимулировать активное сотрудничество педагогов и студентов, поддерживать самостоятельное обучение и личностное развитие учащихся в образовательной среде, направленной на получение знаний и выбор профессии. Важно применять структурированный подход к обучению, обеспечивающему профессиональную ориентацию студентов; поощрять проявление их индивидуальности в учебном процессе через анализ и корректировку действий, эффективно управлять обменом информацией между преподавателем и студентом, активно используя современные технологии для формирования квалифицированных кадров.

Профессиональное обучение и повышение квалификации опираются на разнообразные способы передачи знаний: доклады, дискуссии, посещение предприятий, изучение специализированных изданий и популярных научных текстов, применение мультимедийных ресурсов и современных информационных технологий.

Формирование профессионального призвания, развитие талантов и умений достигается посредством решения задач, ориентированных на конкретную профессию, выполнения имитаций рабочих ситуаций и реальных заданий, включающих моделирование, создание полноценных проектов и отдельных их частей [5], отражающих различные аспекты деятельности – от технического до творческого, а также через исследовательскую работу, экспериментаторство и решение практических проблем.

Формирование профессиональной ориентации во многом зависит от процесса самосовершенствования. Стимулом для этого выступают профессиональные цели, увлечения и осознание важности определенных личностных характеристик для достижения успехов в выбранной сфере. Присоединяясь к той или иной работе, где возможно развитие необходимых качеств, и сознательно ограничивая склонности, противоречащие будущим профессиональным задачам, студент, руководствуясь чувством долга, способен самостоятельно выстраивать свою профессиональную идентичность.

Однако неверно определенный выбор карьеры и отсутствие знаний о реальных условиях профессиональной среды могут помешать полноценному развитию профессиональной ориентации. Важную роль в этом процессе играет самовоспитание.

Список литературы

1. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

2. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

3. Преображенский А.П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

4. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА

Дмитриенко Р. В., Строкань О. В.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: oksana.strokan0@mail.ru

Введение

В современных условиях цифровизации образования одной из ключевых задач является повышение эффективности управления образовательными ресурсами, в том числе библиотечным фондом. Библиотека продолжает играть важную роль в учебном процессе, предоставляя студентам и преподавателям необходимую учебную, методическую и художественную литературу. В связи с этим возрастает потребность во внедрении автоматизированных систем учета библиотечных ресурсов, которые позволяют оптимизировать процессы регистрации, поиска, выдачи, возврата и списания книг. Использование информационных технологий в библиотечном деле способствует повышению точности учета, ускоряет подготовку отчетности и облегчает работу сотрудников библиотеки.

Цель исследования – разработать функциональные требования к автоматизированной системы библиотечного фонда и предложить средства программной реализации системы.

Результаты исследования и их обсуждение

Для успешного проектирования и внедрения автоматизированной системы учёта библи-

отечного фонда определим требования, которые делятся на функциональные и нефункциональные. Это позволяет обеспечить как корректное выполнение основных библиотечных процессов, так и стабильность, безопасность и удобство эксплуатации системы. Чётко сформулированные функциональные и нефункциональные требования обеспечивают основу для разработки надёжной, удобной и масштабируемой автоматизированной системы учёта библиотечного фонда. Они позволяют:

- автоматизировать ключевые процессы библиотеки;
- обеспечить высокую производительность и безопасность;
- облегчить интеграцию с внешними информационными ресурсами и сервисами;
- сделать работу персонала и читателей более эффективной и удобной [2, 3].

Основные функциональные требования к системе, которая представлена в данной работе, включают:

1. Организация каталога и учет материалов: создание и ведение электронного реестра всех библиотечных ресурсов, включая книги, журналы, электронные материалы и другие документы; соблюдение международных и национальных стандартов описания (например, MARC21, RUSMARC); возможность обмена записями между различными библиотечными системами через импорт и экспорт.

2. Прием и комплектование: учет поступающих новых экземпляров; автоматическая генерация учетных записей для каждого документа; контроль поставщиков и источников поступлений.

3. Выдача и возврат: регистрация операций выдачи и возврата материалов; автоматическое отслеживание истории выдач для каждого пользователя; поддержка системы абонементного обслуживания с учетом ограничений (максимальное число документов, сроки возврата).

4. Поиск и навигация: полнотекстовый и структурированный поиск по каталогу; фильтры по типу документа, автору, тематике и дате поступления; возможность сортировки и формирования отчетов по запросам пользователей.

5. Управление пользователями и доступами: разграничение прав для сотрудников и читателей; создание и поддержка различных ролей, таких как администратор, библиотекарь, читатель; аутентификация через внутреннюю базу данных.

6. Статистика и отчетность: подготовка отчетов по движению фонда, выдачам, возвратам и потерям документов; мониторинг использования электронных ресурсов; экспорт данных для аналитики, внутреннего планирования и формирования печатных отчетов.

7. Поддержка электронных ресурсов: возможность учета и выдачи электронных версий документов.

Учитывая вышеприведенные требования, структура автоматизированной системы учета библиотечного фонда образовательного учреждения имеет вид, показанный на рисунке.

Подсистема защиты информации обеспечивает поддержание требуемого уровня безопасности, выбирая оптимальные методы и средства защиты после определения требований к конфиденциальности.

Подсистема пополнения библиотечного фонда автоматизирует процессы, связанные с приемом новых книг.

Подсистема управления библиотечным фондом отвечает за обработку всей информации о книгах в фонде, выполняя необходимые операции с этими данными.

Анализ систем учета библиотечного фонда показывает, что все они так или иначе связаны с управлением каталогами, контролем и анализом различной информации, что предполагает работу с большими объёмами данных. Для автоматизации таких задач имеет смысл спроектировать централизованную базу данных (БД), служащую хранилищем всей необходимой информации. Для автоматической обработки подобных данных используют специализированные языки и сервисы, которые обычно входят в состав систем управления базами данных (СУБД). СУБД обеспечивают пользователям прямой доступ и управление данными, а разработчикам – инструменты для создания, тестирования и поддержки прикладных программных решений [3].



Структурная схема системы

Ключевые современные функции – это язык запросов (обычно SQL), API, оптимизация запросов, контроль транзакций, управление правами доступа и масштабируемостью [2].

Компоненты СУБД обычно включают: интерфейс пользователя; язык (или языки) манипулирования данными и прикладной логики (например, SQL или родственные диалекты, скриптовые языки или встроенные языки программирования); средства компиляции или транслирования прикладных модулей для развёртывания; утилиты и инструменты, облегчающие рутинные задачи; внутренние модули обеспечения целостности, управления транзакциями, поддержания связей между таблицами и ключами.

Учитывая требования к автоматизированной системе целесообразно для ее программной реализации использовать нижеописанные программные средства.

Microsoft Access выступает как десктопная СУБД с визуальной оболочкой [4]. Основные преимущества Access заключаются в том, что он обеспечивает надёжность хранения данных, легко осваивается, даёт возможность не очень опытному программисту создавать приложения и отчёты, работать с разнообразными источниками данных. Access часто применяют для решения «среднего» класса задач: несложных информационных систем, прототипов или вспомогательных модулей.

Visual Basic также является универсальным объектно-ориентированным языком. Среда Microsoft Visual Basic поддерживает создание, изменение и удаление таблиц, индексов, запросов – всё это через объекты доступа к данным (DAO). При этом формат базы данных в Visual Basic соответствует формату Access (Jet), а движок Jet 3.0 реализует проверку целостности, ограничения на уровне полей и записей, а также позволяет выполнять инструкции SQL [1]. Управление базой через Visual Basic осуществляется с помощью DAO-объектов: программно, при помощи свойств и методов, можно не только манипулировать данными, но и изменять структуру базы (в том числе создавать новые базы).

Borland Delphi – это мощная визуальная среда объектно-ориентированного программирования, позволяющая решать широкий спектр задач [5]:

1. Создавать полноценные Windows-приложения – от вычислительных и логических до графических и мультимедийных.

2. Быстро генерировать профессиональные пользовательские интерфейсы, адаптивные к версии ОС, используя стандартные библиотеки и компоненты платформы Windows.

3. Реализовывать работу с локальными и удалёнными базами данных разных типов, включая этапы автономной отладки и последующее развёртывание в сетевой среде.

4. Строить многослойные распределённые приложения, используя разные технологии и протоколы обмена.

5. Разрабатывать кроссплатформенные приложения.

6. Создавать веб- и интернет-приложения, в том числе для Intranet-систем.

Delphi предоставляет мощную среду для разработки приложений с поддержкой работы как с локальными, так и с удалёнными базами данных, включая современные стандарты взаимодействия и интеграции. Использование Delphi 11 для автоматизированной системы «Учёт библиотечного фонда» остаётся оправданным благодаря её стабильности, широкому функционалу и богатому набору компонентов, что обеспечивает надёжное и эффективное решение задач управления библиотечным фондом.

Заключение

В ходе проведенных исследований выявлена необходимость разработки автоматизированной системы учета библиотечного фонда в образовательном учреждении.

Также в работе определены основные функциональные требования к системе, которые дали возможность построить структурную схему систем.

Анализ программных средств реализации автоматизированной системы показал, что наиболее оправданным является использование среды Borland Delphi для программной реализации данной системы.

Внедрение автоматизированной системы учёта библиотечного фонда в образовательном учреждении обеспечивает повышение эффективности работы библиотеки и качество обслуживания пользователей; позволяет значительно сократить время на выполнение рутинных операций; благодаря централизованному хранению данных повышается точность учёта и снижается риск ошибок, связанных с человеческим фактором.

Список литературы

1. Алексеев Д. В. Программирование на Visual Basic и Visual C# для начинающих: использование Microsoft Visual Studio 2022. Москва: URSS, 2024. 258 с.

2. Герасимова И. В. Автоматизация библиотечных процессов: теория и практика. М.: Академический проект, 2019. 132 с.

3. Зотов Д. В., Строкань О. В. Обзор технологий организация доступа к базам данных высшего учебного заведения в Интернет // Современные проблемы геометрического моделирования и информационные технологии: материалы III Межрегиональной научно-практической конференции преподавателей и студентов (Мелитополь, 29 мая 2025 г.). Мелитополь: МелГУ, 2025. С. 263-281.

4. McConnell S. Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction. Redmond: Microsoft Press, 2004.

5. Нагаева И. А., Кузнецов. И. А. Программирование: Delphi: учебное пособие для СПО. М.: Юрайт, 2019. 302 с.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Жилейко А. А., Нестеренко Е. Д.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Использование автоматизации при выполнении специализированных заданий способствует более полному пониманию характеристик исследуемых предметов. В связи с этим проанализируем ключевые аспекты интеллектуальных инструментов для освоения иностранных языков.

Для создания такого инструмента важно тщательно спланировать структуру обучения. На данном шаге четко устанавливаются методы работы обучающегося и создаются соответствующие схемы. Это позволяет синхронно уточнять процесс обучения и проектировать удобный интерфейс взаимодействия человека с машиной [1, 2].

Процесс обучения возможно организовать в виртуальных аудиториях. Воссоздание таких сред требует значительных ресурсов и доступно преимущественно крупным образовательным учреждениям, поэтому актуальной и осуществимой является концепция разработки их цифровых имитаций [3, 4].

Использование электронных учебников требует схожего подхода к обучению и взаимодействию с ним. Благодаря мультимедиа студенты становятся более активными и самостоятельными в учебе, что положительно сказывается на усвоении информации. Студенты могут визуально видеть объекты на графике, слышать их названия на изучаемом языке и слушать правильное произношение слов. Чтобы добиться максимальной эффективности обучения, рекомендуется использовать современные технологии. В настоящее время информатизация образования является важным аспектом обновления языковой подготовки, поскольку ИКТ оказывают существенное влияние на развитие когнитивных способностей обучающихся.

В настоящее время активно происходит информационная революция, которая проявляется в повсеместном использовании инновационных технологий во всех областях жизни общества, включая образование.

Какие же преимущества использования информационных технологий в обучении языку предоставляет преподавателю?

Благодаря адаптивным системам можно эффективно реагировать на потребности каждого ученика, учитывать личные предпочтения и создавать более благоприятную атмосферу для усвоения знаний. Кроме того, новые технологии значительно облегчают хранение и доступ к информации, позволяя многократно возвращаться к видео- и аудиоматериалам для углубленного изучения языка.

Современные цифровые инструменты [5] предоставляют прекрасную возможность совершенствовать систему контроля за успеваемостью студентов и оперативно корректировать ход обучения.

Использование информационных технологий в учебном процессе дает возможность корректировать и улучшать применяемые методики преподавания. Сегодня система современного образования претерпевает изменения: обновляются стратегии и способы обучения, активно идет работа над поиском и развитием наиболее результативных подходов. Особый интерес вызывают возможности дистанционного обучения, которые могут быть успешно реализованы, например, при освоении иностранного языка. Существуют весомые причины внедрения такого формата обучения:

- географическая расположенность учащихся и учебных заведений, находящихся далеко друг от друга, когда получение необходимых знаний о языке становится возможным благодаря новым технологиям.

- появление и развитие современных инструментов для обмена информацией между преподавателями и студентами.

Какие же черты присущи моделям удаленного обучения?

Существуют способы организации дистанционного процесса, когда структура курса повторяет традиционное очное обучение. В таком случае преподаватели нередко ведут одновременно и стандартные занятия, и онлайн-курсы.

Альтернативная модель предполагает наличие организаций, специализирующихся исключительно на дистанционном обучении. Здесь педагоги создают уникальные программы и постоянно улучшают их, внедряя современные методики.

Заметной особенностью, используемой в сетевом образовании с применением информационно-коммуникационных технологий, является применение кейсов. Благодаря этому студенты, располагая необходимыми материалами, могут полностью завершить обучение.

Список литературы

1. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

2. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

3. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

4. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ CPU И GPU ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧ ВЫВОДА НЕЙРОСЕТЕЙ НА ПОРТАТИВНЫХ СИСТЕМАХ СРЕДНЕГО УРОВНЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Карлов С. А., Олейник Н. П.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: Karlov202@yandex.ru

Постановка проблемы. В условиях перехода к парадигме Edge AI особо острой проблемой остается емкостный барьер видеопамяти (VRAM), выступающий критическим лимитом для дискретных GPU с объемом 4 ГБ при запуске современных крупномасштабных языковых моделей (LLM), требующих определения четких «точек деградации» производительности. Отсутствие системных данных о поведении таких алгоритмов на аппаратных узлах среднего уровня создает информационный разрыв, ограничивающий возможности инженеров по корректному масштабированию нейросетей под технический потенциал массовых портативных систем.

Анализ последних исследований. Современный научно-технологический дискурс в области Edge AI сосредоточен на поиске эквилибриума между вычислительной мощностью и жесткими лимитами энергопотребления клиентских систем, что заставляет исследователей выделять несколько взаимосвязанных векторов развития [5].

Первоочередное внимание уделяется преодолению «барьера памяти» (Memory Wall): в работах разработчиков llama.cpp и Meta AI (2024) постулируется, что при инференсе LLM пропускная способность видеобуфера становится критичнее «сырой» мощности GPU [2, 7, 8].

При переполнении VRAM и переходе на системный своп через шину PCIe производительность карт уровня GTX 1650 падает до критических значений, что требует тщательного подбора аппаратных конфигураций [1].

В качестве архитектурной альтернативы инженеры AMD выделяют преимущества серии Ryzen 5000 (Zen 3), где унифицированный доступ к памяти минимизирует задержки и обеспечивает более плавную деградацию производительности по сравнению с дискретными адаптерами. Параллельно с аппаратными решениями совершенствуются методы алгоритмической компрессии [4]. В частности, публикации ResearchGate и Frontiers закрепляют за комбинацией прунинга и сверхнизкого квантования (4-bit, 1.58-bit) статус «золотого стандарта», позволяющего сократить объем моделей на 50–80% без критической потери точности [3, 9].

Однако внедрение гибридной разгрузки (Offloading) весов между CPU и GPU, по данным группы оптимизации ONNX Runtime, сопряжено со «штрафом за латентность» в 12–18%, детерминированным ограничениями интерфейса PCIe. Для нивелирования подобных задержек и купирования рисков теплового троттлинга в работах, представленных на arXiv, предлагается внедрение систем многоагентного обучения с подкреплением (MARL) или глубокая оптимизация архитектур, таких как YOLOv8, для баланса скорости и точности [6, 10].

Финальным вектором технологической эволюции выступает переход к специализированным нейропроцессорам (NPU), таким как Ryzen AI. Согласно отчетам Qualcomm и Microsoft, данные модули обладают мощностью до 48 TOPS и демонстрируют пятикратное превосходство по показателю Performance-per-Watt, позиционируясь как наиболее энергоэффективная альтернатива классическим GPU при выполнении фоновых ИИ-задач в мобильных средах.

Цель статьи выявление закономерностей изменения производительности нейросетевых алгоритмов при переходе от дискретных графических ускорителей (GPU) к центральным многопоточным процессорам (CPU) в условиях аппаратных ограничений мобильных систем среднего сегмента. А так жее на определение критических порогов эффективности («точек деградации») для различных архитектур нейросетей (CNN и Transformer), что позволит научно обосновать выбор вычислительного узла для обеспечения минимальной латентности в Edge AI системах.

Основная часть. Апробация алгоритмов проводилась на базе программно-аппаратного комплекса, спецификации которого соответствуют массовому сегменту мобильных вычислителей:

• Вычислитель (CPU): AMD Ryzen 5 5600H (микроархитектура Zen 3, 6 физических ядер, поддержка 12 потоков обработки).

• Графическая подсистема (GPU): NVIDIA GeForce GTX 1650 Mobile (архитектура Turing, объем видеопамяти 4 ГБ GDDR6).

• Оперативная память (RAM): 8 ГБ DDR4.

В качестве исследовательских объектов выбраны функционально полярные архитектуры: система детекции объектов YOLOv8s [6, 10] и текстовая модель Llama-3-8B [8] (в квантованном представлении Q4_K_M, формат GGUF). Такой выбор позволяет оценить продуктивность гетерогенных вычислений в диаметрально

противоположных прикладных задачах. Программная среда включала библиотеки Ultralytics (версия 8.0.20) [10] и llama.cpp (сборка b1234) [2, 7], функционирующие под управлением ОС Windows 10 (версия драйвера NVIDIA 581.57). Для чистоты эксперимента применялись эталонные наборы данных (COCO для визуального анализа) и фиксированные параметры инициализации (seeds). Динамика энергопотребления фиксировалась инструментами HWMonitor и NVIDIA-SMI.

Техническая декомпозиция инференса на мобильных компьютерных системах обусловлена спецификой взаимодействия аппаратных узлов при обработке ресурсоемких моделей [5]. Установлено, что стандартные методы ускорения на базе CUDA теряют эффективность при достижении лимита видеопамяти, что инициирует вынужденное обращение к системному свопу. Данный процесс сопровождается критическими задержками из-за ограничений пропускной способности шины PCIe, фактически нивелируя вычислительный потенциал дискретного графического адаптера [1].

Наблюдаемый архитектурный диссонанс подчеркивает необходимость точной верификации «точек деградации» производительности и поиска баланса между пиковой мощностью GPU и энергетической стабильностью многоядерных CPU в условиях автономной работы Edge-устройств.

При обработке видеотрафика ключевым индикатором выступала частота кадров (FPS). На центральном процессоре задействовались векторные расширения AVX2, в то время как графический ускоритель оперировал ядрами CUDA. Эмпирически установлено, что даже бюджетный GPU превосходит универсальные ядра ЦП в задачах визуального распознавания более чем в четыре раза. При разрешении входного сигнала 640x640 пикселей видеокарта обеспечивала 54.2 FPS против 12.4 FPS у Ryzen 5. Однако масштабирование до 1280x720 приводило к снижению показателей до 30–40 FPS на GPU из-за лимитов пропускной способности VRAM. В сравнении с архитектурой предыдущего поколения (YOLOv7), текущая итерация демонстрирует прирост эффективности на 10–20%, а новейшие решения 2025 года (YOLO11) еще сильнее ориентированы на специфику Edge-устройств.

В тестах LLM определяющим фактором стала архитектура памяти. Данные испытаний систематизированы в таблице.

Использование частичного переноса весов (offload) на видеокарту позволило достичь 2.3 t/s, однако спровоцировало рост задержки первого токена (TTFT) до 2–3 секунд вследствие накладных расходов шины PCIe. При дефиците видеопамяти (Llama-3-8B требует ~5 ГБ, тогда как доступно лишь 4 ГБ) происходит переполнение стека и обращение к shared VRAM, что снижает быстродействие на 30–50% относительно чистого CPU-инференса. В данных обстоятельствах архитектура Zen 3 оказывается более стабильной благодаря прямому доступу к 8 ГБ системной ОЗУ.

Исследование показало, что в 2025 году «узкие места» систем связаны не только с памятью, но и с теплопакетом: GPU потребляет на четверть больше энергии, что критично при работе от аккумулятора. Для нивелирования этих факторов рекомендуются следующие подходы:

1. Структурная оптимизация: Прунинг сокращает объем CNN-моделей (типа YOLO) на 50–80% при сохранении точности [4, 6].

2. Сжатие данных: Комбинация квантования и дистилляции знаний обеспечивает ускорение в 2–3 раза [3, 9].

3. Интеллектуальное управление: Применение алгоритмов многоагентного обучения (MARL) для распределения нагрузки между узлами снижает латентность на 12–22% и повышает автономность на 5–8% [5].

Перспективным направлением является внедрение NPU (например, AMD Ryzen AI), способных выдавать до 48 TOPS. Это позволит ноутбукам среднего класса преодолеть текущие барьеры производительности, обеспечивая локальную работу ИИ без чрезмерных энергозатрат.

Комплексный аудит производительности мобильных вычислительных узлов выявил ряд архитектурных закономерностей, определяющих границы применимости аппаратных средств. В частности, установлено, что для эксплуатации LLM на портативных платформах критически важным условием является наличие не менее 16 ГБ оперативной памяти [1], что позволяет минимизировать деградацию скорости генерации токенов, вызванную обращением к системному свопу.

Сравнительные характеристики инференса моделей

Модель	Параметры	Вычислитель	Скорость (FPS / t/s)	Потребление памяти	Энергопотребление (Вт)
YOLOv8s	FP32	CPU (AVX2)	12.4 FPS	1.1 ГБ RAM	35-45
YOLOv8s	FP32	GPU (CUDA)	54.2 FPS	0.8 ГБ VRAM	55-65
Llama-3-8B	Q4_K_M	CPU (12 threads)	3.5 t/s	5.2 ГБ RAM	45-50
Llama-3-8B	Q4_K_M	GPU (Offload)	1.2 t/s	4.0 ГБ VRAM (Full)	65-75

Особого внимания заслуживает специфика чипа TU117 (GTX 1650): ввиду отсутствия выделенных тензорных ядер, применение квантования в рамках эксперимента выступало средством снижения нагрузки на шину памяти, а не методом прямого аппаратного ускорения. Синергия прунинга, дистилляции знаний и гибридных схем разгрузки (offload) позволяет нарастить операционную эффективность системы на 20–50%, адаптируя мобильные устройства под актуальные стандарты Edge AI. Перспективным вектором развития сегмента видится интеграция специализированных нейропроцессоров (NPU), таких как Ryzen AI, способных обеспечить качественно новые эталоны производительности при сохранении теплового баланса.

Выводы. Проведенное исследование подтверждает полярность эффективности вычислительных узлов в зависимости от типа нейросетевых задач: дискретные графические адаптеры остаются приоритетными для компьютерного зрения, в то время как центральные процессоры демонстрируют более высокую надежность при инференсе LLM в условиях дефицита видеопамяти. А так же квантование весов является императивным условием для развертывания современных ИИ-решений на клиентском оборудовании, позволяя преодолеть емкостные барьеры VRAM. Можно подчеркнуть необходимость перехода от экстенсивного наращивания мощностей к интеллектуальному управлению нагрузкой и внедрению энергоэффективных NPU-архитектур, что станет фундаментом для следующего этапа эволюции портативных интеллектуальных систем.

Список литературы

1. Выбор оборудования для LLM: PC, GPU NVIDIA, RAM, SSD // DigitalRazor. 2025. [Электронный ресурс]. URL: https://digital-razor.ru/media/articles/workstation/llm-hardware-selection/ (дата обращения: 26.02.2026).

2. Что такое llama.cpp и зачем он нужен: минималистичный движок для LLM // Serverflow. 2025. [Электронный ресурс]. URL: https://serverflow.ru/blog/stati/chto-takoe-llama-cpp-i-zachem-on-nuzhen-minimalistichnyy-dvizhok-dlya-llm/ (дата обращения: 26.02.2026).

3. Краткий гайд по квантованию нейросетей // Хабр. 2024. [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/ru/articles/848306/ (дата обращения: 27.02.2026).

4. Neural Network Optimization: океан в капле // Хабр. 2023. [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/ru/companies/doubletapp/articles/722798/ (дата обращения: 28.02.2026).

5. Как работает Edge AI и зачем он нужен компаниям // Блог Serverflow. 2025 [Электронный ресурс]. URL: https://serverflow.ru/blog/stati/kak-rabotaet-edge-ai-i-zachem-on-nuzhen-kompaniyam/ (дата обращения: 26.02.2026).

6. Оптимизация архитектуры YOLOv8 для задач захвата объекта БПЛА: анализ компромисса между точностью, скоростью и вычислительными ресурсами // CyberLeninka [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-arhitektury-yolov8-dlya-zadach-zahvata-obekta-bpla-analiz-kompromissa-mezhdu-tochnostyu-skorostyu-i-vychislitelnymi (дата обращения: 28.02.2026).

7. llama.cpp: Port of Facebook's Llama model in C/C++ (Facebook – соцсеть признана экстремистской и запрещенной на территории России, заблокирована РКН) // GitHub. ggerganov. 2025 [Электронный ресурс]. URL: https://github.com/ggerganov/llama.cpp (дата обращения: 26.02.2026).

8. Llama 3 Model Card and Updated Recipes // Meta AI. 2024. [Электронный ресурс]. URL: https://github.com/meta-llama/llama3/blob/main/MODEL_CARD.md (дата обращения: 26.02.2026).

9. Frantar E., Alistarh D. GPTQ: Accurate Post-Training Quantization for Generative Pre-trained Transformers // arXiv preprint arXiv:2210.17323. 2023. [Электронный ресурс]. URL: https://arxiv.org/abs/2210.17323 (дата обращения: 25.02.2026).

10. Jocher G., Chaurasia A., Qiu J. Ultralytics YOLOv8 // GitHub. 2023. [Электронный ресурс]. URL: https://github.com/ultralytics/ultralytics (дата обращения: 27.02.2026).

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Ключникова Д. А., Шабарин Е. Д.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

В рамках конкретной области деятельности стратегия представляет собой всеобъемлющий набор мер. Она устанавливает порядок значимости действий, направленных на достижение стратегических задач с учетом имеющихся ресурсов и методов их реализации [1].

Главное предназначение стратегии заключается в использовании потенциала для трансформации компании от существующего положения к состоянию, определяемому руководством посредством внедрения инновационных технологий. Различают виды целей в стратегическом управлении, что обуславливает типы применяемых стратегий: корпоративную стратегию, относящуюся к стратегии всего сельскохозяйственного предприятия; бизнес-стратегию, применимую к отдельным подразделениям предприятия; и функциональную стратегию, ориентированную на отдельные направления управления [2]. Развитие организации предполагает создание перспективного плана, направленного на реализацию намеченных целей, обеспечение финансовой устойчивости и эффективное использование ресурсов при одновременном снижении потенциальных угроз. Этот документ описывает перспективы расширения деятельности, эволюцию рыночной ситуации и действия соперников. Но как он создается? Процесс обычно стартует с оценки внешних факторов и внутренних резервов компании, а также с формулирования ключевых целей и приоритетных задач в контексте развития, используя современные технологии. Затем следует фаза адаптации уже имеющихся подходов, их сочетания и изменения с учётом специфики конкретного бизнеса [3]. Важно различать стратегию развития и тактику применения этих решений – это различные концепции. Стратегия задаёт общую направленность и задачи, решение которых необходимо обеспечить. Обладая продуманной стратегией развития, предприятие может оперативно вы-

являть и удовлетворять свои основные потребности. В свою очередь, тактика, опирающаяся на информационные технологии, детализирует способы достижения поставленных целей [4]. Корпоративная информационная система позволяет оценить масштаб присутствия компании в сфере сельского хозяйства, принимая во внимание ее общую бизнес-стратегию. Важным фактором также являются особенности, обеспечивающие конкурентное преимущество. Стратегии конкуренции демонстрируют позицию фирмы по отношению к соперникам на рынке [5]. Анализ общей стратегии роста, основанный на использовании цифровых инструментов, помогает определить траекторию развития сельскохозяйственного предприятия – будь то расширение бизнеса, выход на новые продукты и рынки или изменение масштаба деятельности. По итогам разработки такой стратегии руководство устанавливает ключевые принципы управления, определяющие операционную деятельность, соревновательную борьбу и перспективы развития.

Наступает смена фокуса – от стратегического планирования к тактическому руководству. Этот момент знаменует собой начало реализации намеченных целей. Стратегическая программа включает в себя совокупность стратегий, зафиксированных в цифровом хранилище. Эти стратегии выступают в роли указателей для действий персонала сельскохозяйственных организаций. Изменение структуры предприятия представляет собой комплекс мер, направленных на совершенствование внутренних процессов в соответствии с утвержденной стратегией. Проведение реструктуризации предприятия при поддержке информационных технологий [6] реализуется по трем основным направлениям: технологическому, финансовому и организационному. Технологическое изменение предполагает модернизацию используемых методов работы и повышение квалификации работников в сферах:

- производства (включая обработку, сварку, монтаж),
- управления (таких как бухгалтерия, продвижение продукции, прогнозирование).

Отсутствие жесткой регламентации обеспечивает гибкость и оперативность реагирования на внешние факторы. Финансовое планирование строится именно на этом принципе: трансформировании стратегических задач в измеримые финансовые показатели, определении целевых уровней расходов, поиске необходимых ресурсов и разработке схемы их использования. В связи с этим, реорганизация управления с использованием современных технологий предполагает, главным образом, модификацию организационной структуры и системы управления, оптимизацию рабочих процессов и корректировку системы стимулирования персонала. Научные работы подчеркивают важность согласования организационной структуры предприятия с задачами выбранной стратегии [5].

Список литературы

1. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Исследование возможностей оптимизации процессов управления киберфизическими системами // Информационные технологии и вычислительные системы. 2023. № 2. С. 96-105.

2. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация модулей и информационных массивов в киберфизической системе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6 (116). С. 116-124.

3. Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Анализ некоторых проблем оптимального управления в сложных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 2 (41). С. 93-95.

4. Марсон Н. В., Мазетов Д. С., Преображенский Ю. П. О возможностях применения информационных систем на производстве // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 149-152.

5. Преображенский Ю. П., Чупринская Ю. Л., Кравцова Н. Е. Об управлении проектами в организациях с применением информационных систем // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2020. № 2 (33). С. 60-62.

6. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ

Котенжи Е. В., Лазутин Е. В.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Для улучшения работы персонала в технических системах важно выделить два ключевых пути автоматизации, способных значительно увеличить эффективность [1]: выполнение повторяющихся задач и обработка документации. В настоящее время автоматизация административно-управленческих процессов посредством использования персональных компьютеров непосредственно на рабочих местах сотрудников представляется весьма целесообразной [2]. Такие системы получили широкое распространение в сфере организации труда и известны как автоматизированные рабочие места (АРМ). АРМ – это совокупность программ и оборудования, установленных у рабочего места работника, предназначенная для оптимизации его деятельности.

Бухгалтерский учет предоставляет возможности для выбора оптимального подхода к созданию АРМ. Это позволяет использовать систему даже тем, кто не обладает навыками программирования, а также расширять её функциональность по мере необходимости [3]. В технологических системах АРМ рассматривается

как совокупность информационных активов, организационных и технических инструментов, предназначенных для совместного или индивидуального использования с целью поддержки деятельности управленцев [4]. С помощью АРМ эксперты способны обрабатывать текстовые данные, обмениваться сообщениями из компьютерной памяти, создавать и управлять архивами документов, участвовать во встречах, проводить вычисления и визуализировать полученные результаты в виде графиков и таблиц.

Коллективное управление и принятие решений преобладает в технике, хотя необходима четкая организация персонала, соответствующая различным уровням власти и задачам. Процессы выработки и внедрения решений [5], а также сбор информации для этого, во многих подразделениях компании схожи между собой. Многие задачи типичны для большинства компаний, что позволяет создавать адаптируемые и динамичные структуры управления.

При разработке АРМ применяются следующие подходы:

1. Формализация экспертных знаний, позволяющая системе самостоятельно автоматизировать новые функции и решать возникающие проблемы по мере приобретения опыта использования.

2. Конструкция основана на модульном принципе, позволяющем интегрировать АРМ в существующие системы, а также расширять и обновлять их функциональность без прерывания функционирования.

3. Обеспечивается высокая степень ориентированности на потребности пользователей посредством инструментов [6], адаптирующих АРМ к уровню подготовки, предоставляющих возможности самостоятельного освоения и обучения.

4. Акцент делается на целевом назначении АРМ – решении конкретных задач, объединенных единой технологией обработки информации, унифицированным способом использования и выполнения, что востребовано у специалистов экономических подразделений.

5. Важным аспектом является обеспечение удобства работы пользователей благодаря созданию благоприятных условий и интуитивно понятного пользовательского окружения.

Классификация АРМ в технических системах определяется их характеристиками. Одним из ключевых параметров, определяющих тип АРМ, является режим работы, который включает сетевой, групповой и индивидуальный варианты. Индивидуальное рабочее место обычно размещается на изолированном персональном компьютере, где пользователь имеет эксклюзивный доступ ко всем ресурсам. Такие системы предназначены для решения узкоспециализированных или нетипичных задач и часто используют вычислительную технику с ограниченной мощностью.

Групповое рабочее место, основанное на одной электронной вычислительной машине, позволяет организовать работу нескольких пользователей, объединенных общей функцией или организационной принадлежностью. Для этого требуется более сложное программное обеспечение. Групповой режим эффективно используется в организациях, занимающихся распределённой обработкой информации, либо в отдельных отделах компаний для поддержки постоянной группы менеджеров и экспертов.

АРМ представляет собой комплекс взаимосвязанных элементов, включающий в себя аппаратуру и программное обеспечение, а также необходимую документацию, обеспечивающую продуктивное использование этих ресурсов работниками.

Список литературы

1. Марсон Н. В., Мазетов Д. С., Преображенский Ю. П. О возможностях применения информационных систем на производстве // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 149-152.

2. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю.П. Исследование возможностей оптимизации процессов управления киберфизическими системами // Информационные технологии и вычислительные системы. 2023. № 2. С. 96-105.

3. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация модулей и информационных массивов в киберфизической системе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6 (116). С. 116-124.

4. Преображенский Ю. П., Чупринская Ю. Л., Кравцова Н. Е. Об управлении проектами в организациях с применением информационных систем // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2020. № 2 (33). С. 60-62.

5. Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Анализ некоторых проблем оптимального управления в сложных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 2 (41). С. 93-95.

6. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Кретинина Е. С., Месков И. Н.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Согласно исследованиям, значительное число современных беспроводных сетей функционируют в закрытых помещениях. За последнее десятилетие появилось несколько предсказательных моделей, предназначенных для анализа условий распространения радиоволн в диапазоне частот от 500 МГц до 5 ГГц. Каждая из них обладает определенными достоинства-

ми и ограничениями, которые важно принимать во внимание при создании беспроводных систем [1, 2].

В рамках данного исследования ставится задача создания системы поддержки принятия решений для определения качества зоны обслуживания сети Wi-Fi внутри строений.

Реализация этой задачи предполагает выполнение следующих шагов:

1. Осуществить изучение ключевых методик измерения характеристик распространения электромагнитных волн.

2. Разработать модель и алгоритм, основанные на сочетании теоретических расчетов и практических экспериментов, для определения силы электромагнитного излучения в беспроводных системах связи, расположенных внутри помещений.

3. Для оценки параметров прохождения радиоволн в помещениях необходимо разработать алгоритм, позволяющий программно рассчитывать эти параметры в разных зонах пространства [3].

В закрытых помещениях электромагнитные волны испытывают множественные отражения от предметов обстановки, таких как мебель, стены, потолок и пол, что приводит к формированию сложной картины распределения электромагнитного поля. Вместо стремления к точному определению мощности сигнала, важнее получить его приблизительную оценку, поскольку точные расчеты усложняются при игнорировании влияния мелких деталей и особенностей внутренней планировки помещений.

В связи с обнаруженными сложностями необходимо разработать способ оперативной оценки силы сигнала в определенной точке пространства, расположенной на фиксированном удалении от излучателя и окруженной преградами с разнообразным уровнем ослабления. Интенсивность сигнала, подверженного грубому затуханию (в дальнейшем – просто «затухание»), определяется как влиянием дальности распространения, так и характеристиками используемой частоты [4].

В качестве площадки для тестирования было выбрано помещение на пятом этаже здания вместе с соседними аудиториями и окружающими объектами.

В рамках исследования были проанализированы различные условия распространения сигнала:

- На пути между передатчиком и приемником находится лишь одна стена из гипса, с вариациями положения приемника;

- Препятствием для беспроводного соединения выступает стена из гипса в сочетании с деревянным шкафом;

- Сигналу противостоят два кирпичных и один гипсовый барьера, дополненные деревянной мебелью.

Собранные в ходе экспериментов результаты подвергнуты обработке методом наименьших квадратов и использованы для построения математического отображения процесса.

Данное исследование содержит анализ ключевых сложностей, которые могут возникнуть при обмене данными через беспроводные каналы.

Представлено описание подходов, применяемых для определения параметров качества передачи данных.

Разработана модель, объединяющая теоретические вычисления и практические измерения, позволяющая оценить поведение радиоволн Wi-Fi внутри помещений [5].

Разработанный подход позволяет оперативно определять силу сигнала в конкретной области пространства, расположенной на фиксированном удалении от излучателя и экранированной множеством объектов с различным уровнем ослабления энергии.

Благодаря минимальному потреблению ресурсов, он эффективен при оптимизации и планировании размещения точек доступа внутри зданий сложной конфигурации для гарантированного и надежного распространения сигнала от передатчика.

Полученные результаты предоставляют основу для создания приложения, способного моделировать зону действия электромагнитных волн в помещении, учитывая характеристики строительных материалов и расположение предметов интерьера. Для работы программы потребуются следующие данные: частота сигнала, индекс рефракции, диэлектрическая постоянная, расстояние между передающим и принимающим устройством, а также угол наклона луча.

Список литературы

1. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация модулей и информационных массивов в киберфизической системе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6 (116). С. 116-124.

2. Марсон Н. В., Мазетов Д. С., Преображенский Ю. П. О возможностях применения информационных систем на производстве // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 149-152.

3. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Исследование возможностей оптимизации процессов управления киберфизическими системами // Информационные технологии и вычислительные системы. 2023. № 2. С. 96-105.

4. Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Анализ некоторых проблем оптимального управления в сложных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 2 (41). С. 93-95.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Лебедев О. С., Третьяк Л. Н.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: o.s.lebedev129@mail.ru

Введение

Согласно стандарту ГОСТ Р ISO 9000:2015 «Система менеджмента качества. Основные положения и словарь» качество – это «степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям» [1]. Качество продукции или процесса как многоплановый (многоаспектный) термин применительно к каждому объекту предполагает качество выполнения работ на этапе конструирования (проектирования) и изготовления этих объектов. Прежде все речь идет о качестве конструкторских решений на этапе проектирования, об организации производственного процесса изготовления машины, изготовлении деталей требуемой точности, качестве сборки узлов и агрегатов, а также контроле качества продукции и т.д. Другими словами, требуемый уровень качества может быть достигнут только на основе комплекса обеспечивающих и управляющих систем или их элементов. На практике мы чаще сталкиваемся с термином «технологическое обеспечение» проектирования или создания продукции.

В актуальном на сегодняшний момент межгосударственном стандарте ГОСТ Р 50995.0.1-96 «Технологическое обеспечение создания продукции. Основные положения» регламентирован термин «технологическое обеспечение создания продукции». В стандарте представлена широкая трактовка этого термина, под котором понимается «установленная комплексом взаимосвязанных государственных стандартов организационно-техническая система, обеспечивающая организационное, информационное и техническое единство технологических работ, выполняемых на стадиях разработки и производства продукции, на основе представления конструкции и технологии получения продукции как совокупности единых конструкторско-технологических решений» [2]. Из контекста этого определения следует, что технологии и техника (конструкции машин и механизмов) тесно взаимосвязаны между собой и рассматриваются применительно к жизненному циклу продукции.

Термин «технико-технологическое обеспечение» (ТТО) не стандартизован. В литературе (учебники, статьи, электронные ресурсы и т.п.) чаще можно найти информацию про технологическое обеспечение, предполагая, что технология, как подчёркнуто выше, реализуется на основе созданных конструкторских решений. В доступных источниках информации встречается также и термин «обеспечение технологического качества на производстве».

В терминах, регламентированных для производственной практики (актуальные официальные источники информации отсутствуют), «технико-технологическое обеспечение (ТТО)» рассматривают как «совокупность взаимосвязанных процессов, обеспечивающих технологическую готовность предприятия к выпуску продукции необходимого качества при установленных сроках, объеме производства и затратах» (сведения из учебного пособия «Организация производства и менеджмент», автор Елизарова О.И.).

В производственной практике, как подчёркнуто в статье [3], под термином «технико-технологическое обеспечение» (ТТО) понимают «систему функционирования техники и технологий, направленных на решение комплексных технико-технологических задач». Причем ТТО должно способствовать функционированию техники и технологии как единой технической системы (ТС)». Многочисленными исследованиями, выполненными на кафедре метрологии, стандартизации и сертификации Оренбургского государственного университета, обоснована необходимость разработки и выделены основные элементы ТТО качества, характерные для типовых инструментов бережливого производства качества [4], на примере документирования интегрированной системы менеджмента [5], в обеспечении качества обогащенных хлебобулочных изделий [6] и других сферах производства на различных этапах ЖЦИ. Во всех перечисленных случаях подтверждено, что «уровень ТТО производства во многом определяет качество готовой продукции» [3] и оказываемых услуг.

Следует подчеркнуть, что общая цель разработки ТТО не должна ограничиваться формированием основ для разработки, подготовки и самого производства продукции требуемого уровня качества. Разработка элементов ТТО должна способствовать оптимальной стоимости продукции и оказываемых услуг в условиях постоянного повышения сложности и стремительного развития технологического оборудования.

Цель исследования – обоснование и выбор основных технико-технологических элементов как фактора формирования качества геодезических работ на объектах капитального строительства.

Материалы и методы исследования

Материал и методы исследования: методы систематизации и структурирования информации, приведенной в нормативно правовых документах и других источниках информации.

Результаты исследования и их обсуждение

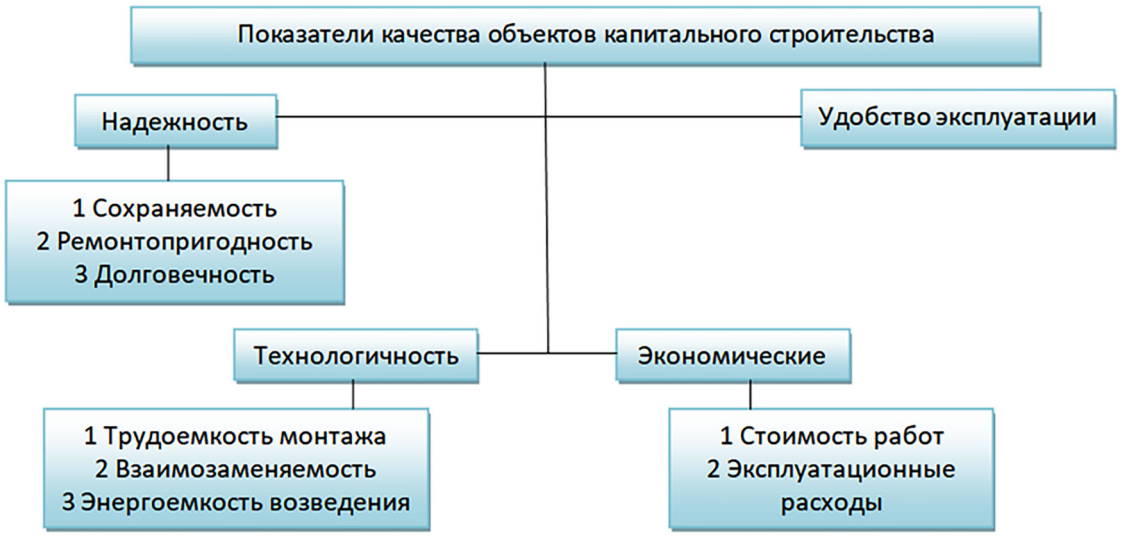
«Элементы технико-технологического обеспечения качества» (как следует из контекста термина) находят применение на основных стадиях (этапах) жизненного цикла выпускаемой продукции, регламентированных в ГОСТ 15.000-2016 «Система разработки и постановки продукции на производство. Основные положения» [7]. Этот основополагающий стандарт распространяет свое действие на продукцию производственно-технического назначения, к которой относятся и объекты капитального строительства.

В системе разработки и постановки продукции на производство (СРПП) создание ТТО применительно к объектам капитального строительства должно прежде всего решать задачи СРПП, регламентированные в ГОСТ 15.000-2016 и направленные на «разработку, производство продукции высокого технического уровня и качества, отвечающей современным достижениям научно-технического прогресса с учетом новых технологий, бережливого производства, безопасности для жизни и здоровья людей, охраны окружающей среды, совместимости и взаимозаменяемости, экономии материально-технических, энергетических ресурсов; обоснование состава качественных и количественных значений показателей по стандартизации продукции; обеспечение стабильности показателей качества изготовляемой, ремонтируемой продукции» [7].

Само определение термина «геодезические работы» как отдельная составляющая встречается в российском законодательстве не так часто, так как этот термин относится к отраслевому уровню. Обычно «геодезические работы» раскрываются через контекст выполняемых действий в строительстве, при лицензировании или кадастровой деятельности, поэтому, исходя из вышеизложенного, можно предположить, что геодезические работы – это деятельность по съемке, разбивке, созданию технической документации, а также выноса проекта в «натуру», осуществляемая специалистом при использовании специализированных средств (приборов) измерений. Как известно, качество изделий (продукции) оценивают системой показателей, применительно к объектам капитального строительства эта совокупность представлена на рисунке.

Качество геодезических работ – один из самых важных аспектов в сфере строительства, кадастрового учета, а также землеустроительного дела, так как достигнутый уровень качества позволяет обеспечить надежность проектных и инженерных решений на каждом из этапов строительства. Допущенные ошибки при обработке или передаче данных, а также при неправильном применении элементов ТТО могут привести к серьезным последствиям. Поэтому среди инструментов обеспечения качества геодезических работ необходимо учитывают комплекс технико-технологического и метрологического обеспечения (МО). Основные элементы ТТО представлены в таблице 1.

Причем, техническая (инструментальная) составляющая МО может быть частью ТТО. К отдельным элементам ТТО в обеспечении качества геодезических работ, имеющих важное значение в обеспечении качества геодезических работ на объектах капитального строительства, нами выбрана нормативно-правовая основа, регламентирующая вопросы качества этих работ на территории РФ (таблица 2).



Система основных показателей качества применительно к объектам капитального строительства

Таблица 1

Основные элементы ТТО качества геодезических работ
на объектах капитального строительства

Объект или процесс капитального строительства	Элемент ТТО	Назначение (для чего предназначены в этой системе)	Влияние элемента ТТО на качество
Аппаратная часть	Геодезическое оснащение	Штативы, вехи, отражатели (призмы), реки (нивелирные, телескопические, полевые контроллеры (накопители) предназначенные для получения и хранения данных.	Позволяет правильно устанавливать приборы, фиксировать цели и оперативно обрабатывать первичные данные, минимизируя ошибки центрирования и редукции.
Создание геодезической основы	Построение сетей	Создание опорной геодезической сети (ОГС) на площадке (полигонометрия, нивелирные ходы, сети сгущения).	Формирует единую систему координат и высот на весь период строительства. Ошибки на этом этапе ведут к браку на всех последующих.
	Закрепление знаков	Установка грунтовых реперов, стенных марок, временных знаков закрепления осей.	Обеспечивает сохранность геодезической основы на всех этапах строительства, позволяя в любой момент восстановить утраченные оси.
Производство разбивочных работ	Разбивочные работы	Вынос в натуру основных и детальных осей здания, красных линий, высотных реперов, транс инженерных коммуникаций.	Прямое перенесение проекта на местность. Высокая точность здесь гарантирует, что котлован не уйдет в сторону, а стены встанут на проектное место.
	Высотная основа	Передача отметок на дно котлована, на монтажные горизонты (этажи) с помощью нивелиров и рулеток.	Обеспечивает вертикальную планировку, проектную глубину заложения фундаментов и проектную высоту этажей.
Контроль качества строительства	Геодезический контроль точности	Проверка положения конструкций в плане и по высоте после их монтажа (исполнительные съемки), контроль вертикальности колонн и стен.	Позволяет своевременно вывить отклонения от проекта и устранить их до начала последующих работ.
	Мониторинг деформаций	Регулярные наблюдения за осадками фундаментов, креном сооружения, сдвигами грунта.	Гарантирует безопасность строительства и эксплуатации, предупреждая критические деформации и аварийные ситуации.
Методическое и программное обеспечение	Программное обеспечение (ПО)	Персональное обеспечение (ПО) для полевых контроллеров, камеральной обработки (CREDO, AutoCAD Civil и др.), ГИС-системы.	Автоматизирует обработку полевых данных уравнения ходов, построение цифровых моделей местности, создание чертежей и ведомостей.
	Нормативно-техническая документация	ППР на геодезические работы, технологические карты, схемы разбивки, действующие СНиП, СП, ГОСТы.	Регламентирует порядок действий, методы измерений и допуски, обеспечивая единообразие и соответствие работ требованиям законодательства.

Примечание: систематизировано и структурировано авторами статьи.

Как подчёркнуто выше техническая (инструментальная) составляющая МО – важнейший элемент ТТО. С учетом вклада технической составляющей средств измерительной техники в обеспечение качества выпускаемой продукции и оказываемых услуг элементы МО принято рассматривать как самостоятельную основу в СРПП. Метрологические требования к геодезическим приборам регламентированы ГОСТ Р 53340-2009 «Приборы геодезические. Общие технические условия» [4]. Этот национальный стандарт устанавливает классификацию геодезических приборов, а также технические требования и методы испытаний. Нами выполнен анализ вклада (роли) геодезических приборов в обеспечении качества применительно к конкретным элементам (таблица 3) этой технической составляющей (аппаратной части).

Таблица 2

Нормативно-правовая база, регламентирующая качество геодезических работ в РФ

Тип документа	Наименование документа
Закон	Федеральный закон №431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
Приказы Росреестра	Приказ №П/0393 «Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, помещения, машино-места». №П/0344 «Об установлении структуры государственной геодезической сети и требований к созданию государственной геодезической сети, включая требований к геодезическим пунктам».
Своды правил (СП)	СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве»
Нормативные документы	ГОСТ Р 58952.1-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Эмульсии битумные дорожные. Технические требования» ГОСТ Р 51872-2019 «Документация исполнительная геодезическая. правила выполнения». ГОСТ Р 26433.0-85 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве».

Таблица 3

Аппаратная часть (геодезические приборы),
применяемая при выполнении геодезических работ

Группа	Конкретные элементы (типы приборов)	Вклад в обеспечение качества
Измерительные приборы	Высокоточные тахеометры (роботизированные, с сервоприводами, ATR). Многочастотные GHSS-приёмники (GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou). Цифровые и оптические нивелиры. Лазерные сканеры (наземные, мобильные, воздушные). Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) с геодезическими камерами. Лазерные планировщики, отвесы, трекеры.	Повышение точности, скорости и автоматизации: современные приборы имеют меньшие инструментальные ошибки, функции самодиагностики и позволяют собирать данные с высокой плотностью (сканирование, БПЛА).
Вспомогательное оборудование и поверочная база	Качественные геодезические штативы, вехи, отражатели (минимизация ошибок центрирования и редукции). Эталонные базисы и полигоны для поверки (полевые и лабораторные). Термобарометры для учета метеоусловий. Сертифицированные мерные приборы (рулетки, длинномеры).	Обеспечение стабильности измерений и метрологического единства: даже лучший тахеометр даст брак на кривом штативе. Поверка – обязательный элемент.
Устройства сбора и обработки данных	Полевые контроллеры/ смартфоны/планшеты с защищенным корпусом. Надежные носители информации.	Цифровизация полевого этапа: исключение ошибок при ручной записи в журнал, немедленный контроль измерений.

Примечание: систематизировано авторами статьи.

Заключение

Элементы ТТО при технико-технологических элементах обеспечения качества геодезических работ на объектах капитального строительства, следует рассматривать как факторы, обеспечивающие заданные условия качества в строительстве. Анализ, систематизацию и выбор структуры этих элементов необходимо проводить с учетом особенностей этапов ЖЦ и технического уровня рассматриваемых объектов капитального строительства. При этом особое внимание следует уделять разработке нормативных документов, обеспечению технологичности и мониторингу показателей качества. Применение элементов технико-технологического и метрологического обеспечения в геодезических работах является важным условием получения достоверных и юридически значимых резуль-

татов. Только комплексное применение элементов ТТО и МО позволяет обеспечить качество выполняемых работ, что, в свою очередь, обеспечивает качество строительных работ, обратную связь с проектировщиками о соответствии требований точности выполненного проекта. При соблюдении требований нормативно-правовой базы такой подход создает для заказчика (потребителя) уверенность в безопасности, долговечности и юридической безупречности предоставляемых услуг.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9000 -2015 «Система менеджмента качества. Основные положения и словарь» Введ. 2015-11-01. Москва: Стандартинформ, 2015. 55 с.

2. ГОСТ Р 50995.0.1-96 «Технологическое обеспечение создания продукции. Основные положения» Введ. 1997-07-01. Москва: Издательство стандартов, 1996. 16 с.

3. Третьяк Л. Н., Гебель В. Л. Роль технико-технологических элементов в обеспечении качества органической пищевой продукции // Студенческий научный форум: материалы Международной студенческой научной конференции. Том XII. М: Евроазиатская научно-промышленная палата, 2022. С. 81-83.

4 Батина А. В. К вопросу о роли технико-технологического обеспечения качества бережливого производства на этапе его внедрения // Материалы XIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум», 2021. URL: https://scienceforum.ru/2021/article/2018026481 (дата обращения: 12.02.2026).

5. Гребенникова О. В. Технико-технологическое обеспечение качества документирования интегрированной системы менеджмента // Международный студенческий научный вестник. URL: https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20838 (дата обращения: 12.02.2026).

6. Третьяк Л. Н., Полева Т. С. Роль технико-технологических элементов и метрологических факторов в обеспечении качества обогащенных хлебобулочных изделий // Материалы международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». М., 2021. С. 93-98.

7. ГОСТ 15.000-2016 «Система разработки и постановки продукции на производство. Основные положения». Введ. 2017-07-01. Москва: Стандартинформ, 2019. 19 с.

8. ГОСТ Р 53340-2009 «Приборы геодезические. Общие технические условия». Введ. 2010-01-01. Москва: Стандартинформ, 2019. 15 с.

ОБ УПРАВЛЕНИИ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ПРОЦЕССОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Мерзляков Д. В., Денисова А. А.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Развитие различных российских предприятий и организаций в условиях конкуренции опирается на определённые условия. В промышленности важно учитывать проявления нестабильности в деятельности объектов. Иногда наблюдается недостаточная финансовую эффективность. Присутствует риск снижения инвестиционной привлекательности. Конкуренция проявляется как среди отечественных, так и иностранных игроков рынка. Нередко у многих организаций отмечается значительный износ оборудования и прочей техники. Рассматриваются способы реструктуризации промышленных активов. Возможны мероприятия по объединению предприятий в корпорации [1, 2]. Учитываются особенности технологической преемственности. Проводится сравнение по видам выпускаемой продукции. Вызывают сложности управление крупными промышленными корпорациями.

Они появились сравнительно недавно. Возникают следующие вызовы:

1. Зафиксирован рост объемов финансовых потоков;

2. Отмечено возрастание разнообразия объектов контроля [3];

3. Часто отсутствуют взаимосвязи между объектами управления, что усложняет обмен информацией;

4. Централизованные методики финансового обеспечения не применяются повсюду;

5. Существует потребность в создании унифицированных стандартов управления [4] в структурах организаций и объектах, связанных с производственной продукцией.

Ученые подчеркивают важность формирования комплексной системы, способной содействовать процессу принятия управленческих решений, связанных с распределением корпоративных финансовых потоков. При анализе имеющихся моделей, отражающих особенности корпоративного управления, выявляются определенные закономерности [5].

Первый подход относится к англо-американскому типу. Второй – к немецкому. Третий считается японским. В четвёртом проводится анализ проблемных аспектов.

У компаний имеются определённые цели, связанные с их деятельностью. Основная цель – достижение максимальной отдачи для акционеров. Необходимо поддержание высокой рыночной оценки акций компании. Все акционеры должны обладать равными правами. При учёте рисков применяется ряд подходов. Риски классифицируются по шкале от минимального до максимального уровня.

Одним из способов анализа эффективности предприятий выступает решение многоцелевых задач. Такие методики направлены на усиление роста стоимости капитала. Возрастает также доходность собственников. Улучшается эффективность элементов корпоративного управления. Существуют модели, позволяющие сохранять достигнутые темпы развития при одновременном обеспечении наибольших финансовых показателей.

Цели отделения от текущих конкурентов могут быть достигнуты за счёт расширения объёмов реализации продукции либо внедрения передовых технологических решений. При условии отнесения промышленных предприятий к третьей категории рисков формируются задачи, направленные на достижение безубыточности деятельности в сжатые временные рамки.

Это порождает необходимость создания механизмов, обеспечивающих значимые финансовые результаты при эффективном управлении. Такие механизмы способствуют активизации внутренних ресурсов компании, повышению её финансовой устойчивости и надёжности. Управление сложной внутренней структурой корпораций, а также учёт влияния внешних факторов требует адаптации внутреннего управления под специфику корпоративной среды. Эффективное управление корпоративными ресурсами невозможно без применения современных корпоративных информационных систем.

Существуют инструменты для обоснованного выбора управленческих решений с учётом автоматизированной реализации широкого спектра бизнес-процессов. Деятельность организована в соответствии с установленными правилами, закреплёнными в информационно-нормативных документах.

Список литературы

1. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

2. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

3. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

4. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю.П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Митюков Ф. А., Акименко Е. Н.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Прежде чем исследовать возможности анализа данных при помощи интеллектуальных распределённых вычислительных систем (РВС), важно разобраться в природе этих систем. С какой целью они формируются и какие задачи решают, учитывая их структуру – как аппаратную, так и программную составляющие?

Суть распределенной вычислительной системы заключается в интеграции вычислительных мощностей множества машин. Ключевые ресурсы любого компьютера – объём памяти для хранения информации [1, 2] и процессорная мощность, отвечающая за скорость вычислений. Соответственно, в распределённой системе эти ресурсы разделяются между подключёнными устройствами. Благодаря совместному использованию ресурсов сети возникли новые подходы и инструменты, включая распределённые базы данных и методики распределенной обработки информации. В целом, вычислительные сети, подобно отдельным компьютерам, служат инструментом для воплощения информационных технологий и связанных с ними процессов [3, 4].

Компьютерные сети с элементами интеллекта обычно делят на две группы: локальные компьютерные сети (ЛКС) и глобальные компьютерные сети (ГКС).

Иногда отдельные ЛКС и ГКС соединяются вместе, формируя комплексную структуру под названием распределённая сеть.

Разумная распределённая вычислительная система является универсальным решением и хорошо подходит для работы с разнообразными данными любой сложности.

Существует ряд причин, по которым для таких задач предпочтительна распределённая система:

1. Полностью устраняется влияние субъективности при анализе.

2. Сбор информации с её помощью происходит очень быстро.

3. Распределённая система способна параллельно обрабатывать огромные массивы данных, что обеспечивает более точные и всесторонние результаты оценки.

Отличия интеллектуальных распределенных систем от систем с разделяемой памятью:

- В каждом узле распределенной системы свое время (невозможность задания глобального времени).

- Связь между узлами распределенной системы не мгновенная, а с существенной задержкой.

- Связь ненадежна, т.е. сообщения могут теряться.

- Любой узел может в любой момент быть выключен или отказать без потери данных.

Распределённая система состоит из конечного множества N независимых процессов {P1...PN}. Множеством возможных событий, происходящих внутри процессов, называют множество из:

- Внутренних событий.

- Событий отправки.

- Событий получения сообщения.

На сегодняшний день, интеллектуальные РВС отходят от традиционных понятий высокопроизводительных распределенных вычислений в сторону развития виртуального сотрудничества и виртуальных организаций.

Виртуальная организация – это ряд людей и/или организаций, объединенных общими правилами коллективного доступа к определенным вычислительным ресурсам. Методы предостав-

ления доступа к вычислительным ресурсам становятся сервисно-ориентированными, что позволяет гибко использовать одни и те же вычислительные ресурсы различными потребителями [5].

Значительно расширились области автоматизированного управления ресурсами. Человек не в силах вручную решить задачу распределения вычислений в системах такого масштаба и гетерогенности. Таким образом, необходимо использование автоматизированных систем управления задачами, которые берут на себя задачи управления предоставляемой системой.

Для удобной системы вычислений часто используются облачные решения. Облачные вычисления привлекают много внимания в последнее время. Во многих источниках, от новостных сайтов до телевизионных передач, регулярно появляются публикации, восхваляющие многочисленные преимущества этой технологии. «Облачные» решения представляют собой подход к большим распределенным вычислениям, использующий эффект масштабируемости, где пользователи через интернет получают доступ к широкому спектру ресурсов: виртуальным серверам, хранилищам данных, платформам и различным онлайн-сервисам, которые могут быть быстро увеличены или уменьшены по мере необходимости.

Список литературы

1. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация модулей и информационных массивов в киберфизической системе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6 (116). С. 116-124.

2. Марсон Н. В., Мазетов Д. С., Преображенский Ю. П. О возможностях применения информационных систем на производстве // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 149-152.

3. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Исследование возможностей оптимизации процессов управления киберфизическими системами // Информационные технологии и вычислительные системы. 2023. № 2. С. 96-105.

4. Львович Я.Е., Преображенский А.П., Преображенский Ю.П. Анализ некоторых проблем оптимального управления в сложных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 2 (41). С. 93-95.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

Мянд Б. В., Тапал В. Б.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

В настоящее время сфера образования является одной из наиболее значимых и многогранных областей человеческой практики, тесно интегрированной с различными аспектами общественной жизни. Учитывая применение научных разработок в экономике, возрастает потребность в подготовке квалифицированных кадров, востребованных на рынке труда [1], обладающих знаниями и навыками, позволяющими эффективно решать задачи в выбранной области [2], демонстрирующих ответственность и мастерство в своей профессии, а также понимающих принципы смежных дисциплин [3]. При этом результативность работы специалиста определяется не только применяемыми технологиями, но и его личными качествами, что подчеркивает важность создания условий для формирования таких профессионалов [4].

Подготовка выпускников технических вузов к внедрению новшеств требует комплексного подхода. Развитие личности и профессиональных качеств инженера, способного к инновациям, должно происходить многогранно – как углубленно, так и расширенно – охватывая период подготовки к поступлению, обучение в вузе и дальнейшее образование после окончания университета.

На начальном этапе будущего специалиста ждет погружение в мир выбранной профессии, выявление внутренних побуждений, интересов, индивидуальных особенностей и способности к реализации намеченных целей. В процессе обучения акцент делается на адаптации к практической работе, развитии навыков выполнения задач и формировании системы ценностей, определяющих профессиональный выбор. В условиях современного цифрового мира особенно важно применять методы, направленные на освоение фундаментальных знаний в области информатики и использования современных информационно-коммуникационных технологий [5].

В обучении познавательная и деятельностная активность студентов базируется на принципах информатики – базовой научной дисциплины, и применении её эффективных инструментов и подходов. При анализе внедрения информационных технологий в образование, особенно в подготовке инженеров, важно учитывать ряд ключевых факторов:

- информатика позволяет рассматривать информационные компоненты любых процессов или явлений, изучаемых в рамках конкретного учебного предмета;

- необходим грамотный отбор методов моделирования для формального представления характеристик объектов и описания природных явлений;

- создание информационных баз данных становится возможным благодаря современным технологиям обработки информации и связи.

Актуальные научные изыскания посвящены изучению перспектив формирования фун-

дамента для совершенствования подготовки специалистов в области информатизации образования, фокусируясь на обновлении содержания и методик преподавания технических предметов посредством внедрения информационных технологий.

Современные информационные системы активно применяются во множестве сфер деятельности: от микро-, макро- и мегауровней экономики до муниципальных, государственных, некоммерческих и международных структур разного профиля, а также в управляющих структурах, включая министерства, ведомства и подведомственные организации, органы правосудия, юридические фирмы, судебные инстанции, силовые структуры, финансовые институты, учебные заведения, общественные объединения, промышленные предприятия различной формы собственности, службы по охране окружающей среды, управлению природными ресурсами и энергетикой.

Профессиональная деятельность специалистов в сфере IT охватывает ряд ключевых элементов: организацию информационных процессов, управление информационными потоками, создание новых систем и обеспечение их работы. В настоящее время активно ведутся работы по детализации необходимых компетенций и навыков таких специалистов. Для этого необходимо проводить дальнейшие исследования, касающиеся не только структуры учебного процесса и методического обеспечения, но и создания программно-аппаратных комплексов, которые будут решать задачи: формирования списка требуемых знаний, определения круга задач, решаемых специалистом, а также анализа проблем защиты информации в различных сферах применения. После получения высшего образования происходит углубленное развитие творческого потенциала и индивидуальных качеств специалиста, что способствует повышению уровня его мастерства.

Список литературы

1. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

2. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

3. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

4. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

Назарова Л. В., Насонов Н. С.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Проблемы, связанные с теорией потоков в контексте беспроводных сетей, занимают важное место в области исследований операций, информатики и техники. Благодаря своей универсальности, эта теория находит широкое применение при решении практических задач [1, 2].

В рамках теории потоков выделяют ряд задач, которые можно разделить на несколько категорий. К ним относятся задачи транспортного характера, такие как транспортная задача, определение кратчайшего маршрута, обнаружение циклов с отрицательным весом (неэффективные перевозки) и другие. Также сюда входят задачи проверки возможности существования потока, включая задачу о максимальном потоке и ее дополнение – задачу поиска минимального разреза. Кроме того, рассматривается задача поиска обобщённого потока, допускающего потери и увеличение объёма.

При анализе беспроводной сети, представленной в виде матрицы пропускных возможностей связей, возникает необходимость определения наибольшего объема данных, который может быть передан от отправителя к получателю [3, 4]. Эта проблема сводится к задаче поиска максимального потока, требующей выявления оптимального набора потоков по соединениям таким образом, чтобы общий поток был максимально возможным и не превосходил допустимые значения пропускных способностей каждого соединения. Для решения этой задачи была создана программа на C#, которая взаимодействует с пользователем и имеет модульную структуру. Она предназначена для широкого круга задач, где требуется анализ потоков в различных сетевых структурах. В программе зафиксировано ограничение на количество узлов беспроводной сети – до 25 (nm = 25).

При разработке алгоритмов применяются специализированные структуры данных:

matr – квадратный массив целых чисел размером nm на nm;

mas – линейный массив целых чисел длиной nm;

gpoint – запись, представляющая узел сети, содержащая:

x, y – координаты вершины (целые числа).

rebro – набор ребер, состоящий из множества идентификаторов узлов типа versh.

versh – множество элементов, принимающих значения от 1 до 100.

Конкретная организация программы определяется задачами программиста и выбранным

подходом к проектированию и может быть представлена как монолитная, модульная последовательная, модульная иерархическая или модульная хаотичная.

Монолитно–модульная структура характеризуется наличием крупного модуля, отвечающего за реализацию ключевых функциональных возможностей программы [5].

В данной секции наблюдается ограниченное взаимодействие с другими компонентами кода. Однако такая реализация унаследовала типичные проблемы неструктурированных, единых программ: трудность восприятия, тестирования и поддержки.

Последовательно-модульная организация. Данный подход предполагает наличие множества блоков, которые поочередно передают контроль выполнения друг другу. Концепция ясна и понятна, но эффективна лишь при решении несложных проблем.

Иерархически-модульная архитектура. Программа организована в виде отдельных компонентов, расположенных в иерархической системе уровней. Верхние уровни контролируют работу нижних, передавая им управление и получая обратно после завершения работы. Эта структура обладает достаточной простотой и способностью решать комплексные задачи.

В программе реализована модульно-хаотичная организация, где отдельные программные компоненты взаимодействуют друг с другом не формируя четкой структуры. Подобные решения затрудняют отладку и поддержку кода, поэтому их следует избегать. Исключение составляют системы реального времени с критическими требованиями к скорости работы, когда альтернативные подходы оказываются неэффективными.

В частности, данная программа организована по модульно-иерархическому принципу. Взаимодействие между модулями происходит посредством передачи данных как аргументов функций и использования общего блока памяти. При этом передача данных через параметры функции подразумевает, что модуль получает и выдаёт информацию исключительно в виде простых переменных.

Список литературы

1. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация модулей и информационных массивов в киберфизической системе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6 (116). С. 116-124.

2. Марсон Н. В., Мазетов Д. С., Преображенский Ю. П. О возможностях применения информационных систем на производстве // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 149-152.

3. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Исследование возможностей оптимизации процессов управления киберфизическими системами // Информационные технологии и вычислительные системы. 2023. № 2. С. 96-105.

4. Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Анализ некоторых проблем оптимального управления в сложных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 2 (41). С. 93-95.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И РЕАЛИСТИЧНОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Найдыш А. В., Кривцов Д. В.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: d.krivtsov@melsu.ru

Введение

Современные требования к качеству цифровых визуализаций чрезвычайно высоки: изображения должны быть не только высоко детализированными, но и визуально правдоподобными, близкими к фотографической реальности. Традиционные алгоритмы улучшения изображений часто не способны достичь желаемого уровня фотореализма. Например, при масштабировании изображения простыми методами детали размываются, возникают артефакты, и общее восприятие сцены ухудшается. До широкого распространения ИИ-подходов повышение детализации визуализаций и повышение точности аппроксимации основывалось на интерполяционных методах, включая улучшенные схемы, использующие обобщённые разделённые разности [9]. Однако интерполяция принципиально ограничена: она повышает разрешение за счёт перераспределения имеющейся информации и не восстанавливает отсутствующие высокочастотные детали, что делает необходимым применение обучаемых моделей суперразрешения и генеративной детализации. С развитием методов глубокого обучения появилось новое поколение инструментов, позволяющих существенно повысить субъективное качество изображений. Модели суперразрешения на основе сверточных нейронных сетей впервые показали значительный прирост четкости по сравнению с классическими методами интерполяции за счет обучения на больших наборах данных низкого и высокого разрешения.

Далее, появление генеративных состязательных сетей (GAN) в задаче суперразрешения ознаменовалось работой SRGAN [1] – первым подходом, способным генерировать фотореалистичные текстуры при увеличении изображений в 4 раза. SRGAN оптимизировал результат по перцептивной функции потерь, что позволило получить значительно более правдоподобные детали, чем при оптимизации традицион-

ных метрик (например, MSE/PSNR). Однако возникла плата за фотореализм – появление артефактов и несоответствий оригиналу: «галлюцинированные» мелкие детали могут сопровождаться неестественными артефактами. Эта проблема была частично решена в усовершенствованной модели ESRGAN, где улучшены архитектура генератора, функция потерь и метод обучения GAN [2]. Для применения моделей суперразрешения в реальных условиях возникла проблема *доменного несоответствия*: большинство исследований предполагает идеализированное ухудшение, тогда как реальные изображения страдают от более сложных и неизвестных искажений. То есть методы, обученные на упрощенных деградациях, показывают низкую эффективность на реальных данных. В 2021 году предложен подход Real-ESRGAN, вводящий более приближенные к реальности модели деградации и усовершенствованный дискриминатор для стабильного обучения [3]. Это позволило значительно улучшить визуальное качество восстановления для реальных фотографий по сравнению с предшествующими работами.

Однако остаются открытые вопросы: как совместить точное восстановление структуры с фотореалистичной детализацией без заметных искажений и как корректно оценивать качество, если PSNR/SSIM слабо коррелируют с субъективным восприятием.

Цель исследования – разработать и обосновать новый метод повышения качества и реалистичности визуализаций на основе ИИ, обеспечивающий баланс между точным восстановлением исходной структуры изображения и генерацией правдоподобных деталей. Для достижения цели формулируется следующая научная гипотеза: комбинация алгоритмов суперразрешения и генеративного добавления деталей, контролируемая специально разработанной метрикой качества, позволит получать изображения, близкие по структуре к оригиналу и одновременно обладающие высокой степенью фотореализма.

Постановка научной задачи и обзор нерешённых проблем

На основе анализа литературы и текущего состояния дел были выявлены ключевые проблемы, препятствующие достижению максимального качества и реалистичности визуализаций:

Противоречие между перцептивным качеством и артефактами. Методы, оптимизированные на перцептуальные критерии (например, GAN-суперразрешение), дают резкие и детализированные изображения, но из-за агрессивного «достраивания» могут порождать искусственные артефакты и текстуры, отсутствующие в исходной сцене [2]. В частности, SRGAN/ESRGAN иногда «галлюцинируют» детали, снижая достоверность. Задача – сохранить преимущества GAN при минимизации артефактов.

Доменный сдвиг в данных. Алгоритмы часто обучаются и тестируются на синтетических деградациях (например, бикубическое уменьшение). В реальных данных искажения сложнее и разнообразнее (шум, нестандартный blur, компрессия), поэтому модель, успешная на бикубике, может работать хуже на реальных снимках; это снижает практическую эффективность. Отсюда интерес к blind-подходам, учитывающим произвольные деградации (например, Real-ESRGAN [3]). Открытый вопрос – как надёжно моделировать реальные ухудшения и обеспечивать устойчивость к разным входным данным.

Несовершенство метрик качества. PSNR и SSIM широко применяются, но не всегда согласуются с человеческим восприятием: «гладкие» методы без деталей могут получать высокие значения, хотя выглядят замыленными, тогда как GAN-методы – ниже по PSNR/SSIM, но субъективно лучше (из-за несоответствия добавленных деталей эталону по пикселям). Небольшое размытие почти не меняет PSNR, но заметно ухудшает резкость и воспринимаемое качество [6]. Поэтому используют перцептуальные метрики, однако они оценивают разные аспекты и могут противоречить друг другу. Универсального показателя нет, что делает актуальной разработку составных метрик. В работе вводится интегральный показатель Realism Quality Score (RQS), объединяющий структурную и перцептивную оценку.

Материалы и методы исследования

Предлагаемый подход. В работе предлагается двухэтапный конвейер повышения качества изображений, объединяющий идеи точного восстановления и генерации реалистичных деталей.

На первом этапе исходное низкокачественное изображение проходит через модель суперразрешения для восстановления базовой структуры и увеличения разрешения. В качестве основы использована глубокая сверточная нейросеть, архитектура которой аналогична ESRGAN: генератор на базе Residual-in-Residual Dense Blocks (RRDB) без батч-нормализации [2]. Однако, в отличие от классического ESRGAN, при обучении первого этапа делается больший упор на сохранение структуры: вводится комбинированная функция потерь, включающая пиксельный L1-лосс и компонент структурного сходства (MS-SSIM) [5]. Это позволяет модели минимизировать глобальную ошибку восстановления и избежать грубых искажений формы объектов. Обучение первого этапа проводилось на данных DIV2K с масштабированием x4– сеть учится превращать изображение низкого разрешения (LR) в предварительное изображение высокого разрешения (HR') с максимально правильной общей структурой.

Второй этап конвейера нацелен на увеличение перцептивной реалистичности результата HR'. Здесь применяется генеративный подход: улучшенное изображение проходит через модель, которая дорисовывает высокочастотные детали, текстуры и улучшает локальный контраст. Данный модуль представляет собой GAN, где та же сверточная сеть RRDB используется как генератор, а дискриминатор – сверточная сеть архитектуры U-Net со спектральной нормализацией (по аналогии с Real-ESRGAN [3]). Генератор второго этапа берет на вход изображение HR' и пытается сгенерировать финальное улучшенное изображение HR, неотличимое для дискриминатора от реального высокого качества. В функции потерь второго этапа сбалансированы три слагаемых: (1) перцептуальная потеря L_{VGG} разница между признаками для HR и эталонного HR-изображения (данная составляющая стимулирует правдоподобие текстур и содержательных деталей [1]; (2) adversarial loss L_{GAN} – стандартная состязательная потеря Жансена–Шеннона[7], которая побуждает генератор создавать фотореалистичные черты; (3) небольшой вес сохраняется у L1-слогаемого между HR* и HR, чтобы предотвратить уход результата слишком далеко от исходных пикселей (это помогает уменьшить артефакты). Таким образом, второй этап фокусируется на визуальном улучшении, но под контролем ограничивающих факторов, чтобы не испортить структуру.

Комбинированная метрика RQS. Для объективной оценки качества результатов введена метрика Realism Quality Score (RQS), объединяющая показатели структурного и перцептивного сходства восстановленного изображения с оригиналом. RQS определяется на основе двух популярных метрик: SSIM (Structural Similarity Index) и LPIPS (Learned Perceptual Image Patch Similarity). SSIM измеряет степень структурного подобия изображения-результата с опорным, оценивая различия в яркости, контрасте и структуре на локальных окнах. Значение SSIM лежит в диапазоне [0, 1], где 1 означает полное совпадение без искажений по структуре [4]. Метрика LPIPS, предложенная R. Zhang и соавт. [6], вычисляется как среднеквадратичное расстояние между признаками глубокого нейросетевого экстрактора для эталонного и тестового изображений. LPIPS отражает перцептивную разницу: чем меньше LPIPS, тем более похожими считаются два изображения с точки зрения высокоуровневых признаков, извлеченных из обученной сети. В отличие от SSIM, метрика LPIPS непосредственно обучена на данных с человеческими оценками сходства, благодаря чему она лучше коррелирует с субъективным восприятием различий [6]. Значение LPIPS обычно нормируется в [0, 1], где 0 соответствует идентичным изображениям.

Идея RQS заключается в объединении преимуществ обеих метрик. Формально, вычисляется нормированное сочетание структурного сходства и перцептивного различия по формуле:

$$\mathrm{RQS} = \frac{1}{2}\left(\mathrm{SSIM}\left(I_{HR^*}, I_{HR}\right) + \left(1 - \mathrm{LPIPS}\left(I_{HR^*}, I_{HR}\right)\right)\right)$$

где I_{HR} – оригинальное высококачественное изображение (эталон), а I_{HR^*} – восстановленное методом изображение. Таким образом, 1 – LPIPS интерпретируется как перцептивное сходство. Величина RQS также нормирована от 0 до 1, и высокая ее величина свидетельствует о том, что результат одновременно близок к оригиналу по структуре (высокий SSIM) и по восприятию (низкий LPIPS).

Данные и настройка эксперимента. В качестве материала исследования использован открытый набор изображений DIV2K [8], широко применяемый в задачах суперразрешения. Набор содержит высококачественные изображения разрешения ~2K (≈1600–2000 пикселей по длинной стороне) различных сцен с богатой детализацией. Для экспериментов использовались 100 эталонных изображений. Из каждого эталона получались соответствующие низкокачественные версии двумя путями: (1) бикубическое понижение разрешения в 4 раза; (2) дополнительное ухудшение для теста устойчивости – к пониженному изображению применялся гауссов шум (σ=5) и легкое размытие (радиус=1). Таким образом, проверялась работа методов как в условиях идеализированной деградации, так и при наличии небольших отклонений от обученной модели.

Сравнивались четыре метода восстановления:

1. Bicubic (базовый): увеличение изображения в 4 раза бикубической интерполяцией.

2. ESRGAN: модель Enhanced SRGAN [2], обученная на DIV2K (использована открытая реализация); даёт высокую детализацию за счёт GAN-обучения.

3. Real-ESRGAN: модель Real-ESRGAN [3], обученная на синтетических деградациях, приближённых к реальным; обычно устойчивее к шумам и несоответствию деградаций, но может уступать ESRGAN на «идеально» бикубических данных.

4. Предлагаемый метод: двухэтапный конвейер (суперразрешение + GAN-дорисовка) с комбинированной функцией потерь. Обучение на DIV2K (800 изображений) выполнялось в два шага: 100 эпох L1+SSIM (этап 1) и 50 эпох GAN-обучения (этап 2). Дискриминатор – U-Net со skip-связями и спектральной нормализацией (как в Real-ESRGAN). Гиперпараметры подбирались по максимуму RQS; на втором этапе использованы веса $\lambda_{VGG} = 1.0$, $\lambda_{GAN} = 0.005$, $\lambda_{L1} = 0.1$ для снижения артефактов при сохранении деталей.

Средние показатели качества восстановления (DIV2K, масштаб ×4).

Метод	PSNR (dB)	SSIM	LPIPS	RQS
Bicubic (×4)	26.51	0.710	0.319	0.695
ESRGAN	25.07	0.684	0.184	0.750
Real-ESRGAN	24.85	0.698	0.208	0.745
Предлагаемый метод	25.22	0.715	0.154	0.752

Результаты исследования и их анализ

После подготовки моделей каждое из 100 тестовых изображений было восстановлено четырьмя перечисленными способами. Качество результатов оценивалось метриками PSNR (dB), SSIM (0–1), LPIPS (0–1, чем меньше, тем лучше) и интегральной RQS (0–1, чем больше, тем лучше). В таблице приведены средние значения показателей по всем тестовым изображениям для каждого метода.

Без добавленного шума/размытости на входе распределение метрик было сходным, хотя Real-ESRGAN незначительно уступал ESRGAN по резкости. В присутствии шума и небольшого blur-размывания на входе ESRGAN показал более заметное снижение качества, тогда как Real-ESRGAN оказался устойчивее, что ожидаемо благодаря его обучению на разнообразных деградациях. Предлагаемый метод продемонстрировал наилучшие значения RQS во всех сценариях, опередив ближайший аналог (ESRGAN) примерно на 0.02–0.04. Это указывает на более удачный компромисс между точностью и визуальным качеством.

Анализ результатов показывает:

1). Бикубическая интерполяция даёт высокие PSNR/SSIM (не добавляет новых деталей), но визуально размывает фактуры; поэтому LPIPS максимален (0.319), а RQS – минимален (~0.70). Одна интерполяция не обеспечивает фотореализм.

2). ESRGAN заметно повышает резкость и детализацию: LPIPS падает до ~0.18, но PSNR/SSIM немного ниже из-за перцептивного «достраивания». Возможны локальные артефакты (зернистость, искажение повторяющихся узоров), однако по RQS метод существенно лучше bicubic (~0.75 против ~0.695).

3). Real-ESRGAN – более универсальный компромисс: на «чистой» бикубике чуть консервативнее ESRGAN (деталей меньше, LPIPS немного выше), зато при шуме/blur превосходит ESRGAN (особенно по SSIM и PSNR). Его RQS близок к ESRGAN (0.74–0.75), при меньшей склонности к артефактам за счёт более сглаженной генерации.

4). Предлагаемый метод показал лучшее сочетание точности и реалистичности: PSNR/SSIM близки к bicubic и выше, чем у ESRGAN, при этом LPIPS минимален. В результате RQS≈0.75 – примерно на 0.05 выше ESRGAN/Real-ESRGAN и на 0.05 выше bicubic. Визуально результаты резкие и детальные без заметных артефактов: лучше восстанавливаются текстуры (трава, фасады), тогда как ESRGAN иногда «шумит», а bicubic сглаживает. Эффект был обеспечен двухэтапным конвейером: первый этап фиксирует структуру, второй добавляет текстуры под контролем перцептуальной и GAN-потерь, что подтверждает выдвинутую гипотезу.

Обсуждение результатов – влияние предложенного подхода. Результаты показывают, что сочетание восстановления структуры и генерации деталей обеспечивает заметный рост качества. Предлагаемый метод превосходит классическую интерполяцию и модели ESRGAN/Real-ESRGAN по совокупности метрик, повышая одновременно объективные (PSNR, SSIM) и перцептивные (LPIPS) показатели, что обычно сложно из-за их компромисса [6]. Это снижает конфликт «чёткость–реалистичность» и позволяет решать суперразрешение вместе с перцептивным улучшением.

Артефакты и качество деталей. Несмотря на общее превосходство, метод имеет ограничения. На отдельных изображениях наблюдаются единичные артефакты: слабые шумоподобные структуры на однородных областях и локальные искажения тонких линий. Это связано с GAN-компонентом: дискриминатор стимулирует добавление текстур, поэтому генератор иногда «дорисовывает» слабый шум даже там, где поверхность должна быть гладкой. Обычно это не ухудшает восприятие и может повышать натуральность, но формально является отклонением от оригинала. Дополнительная настройка весов потерь (например, снижение вклада GAN) способна уменьшить эффект, однако полностью устранить его без потери резкости сложно – это типичный компромисс перцептивного суперразрешения.

Отдельная проблема возникает при сильной размытости или редких объектах вне обучающего распределения: модель может восстановить детали неверно (например, мелкий текст становится нечитаемым). Это отражает общую неопределённость генеративных методов при низком качестве входа. Потенциальные меры – использование специализированных модулей или генерация нескольких вариантов с последующим выбором по дополнительным критериям.

Соотношение с метриками и RQS. Метрика RQS оказалась полезной: она ранжирует методы в соответствии с визуальным качеством (bicubic < Real-ESRGAN≈ESRGAN<≈ предлагаемый метод), тогда как PSNR/SSIM выделяют bicubic, а LPIPS сглаживает различия с ESRGAN. RQS объединяет структурную и перцептивную стороны, упрощая интерпретацию, но остаётся эвристикой: равные веса компонент могут быть не оптимальны для разных задач, а корреляция с оценками пользователей требует отдельной валидации. В текущих экспериментах высокие значения RQS совпали с субъективно лучшими результатами, что делает подход перспективным для дальнейших исследований.

Критическое обсуждение и перспективы. Научный вклад работы – показана реализуемость гибридной системы, объединяющей восстановление структуры и генерацию деталей для повышения фотореализма, с выигрышем относительно существующих решений. Вместе с тем требуется расширенная валидация: проверка на других датасетах и задачах, включая реальные фото без эталонных оригиналов. Ограничение метода – вычислительная тяжесть (GAN-этап), что сдерживает применение вне офлайн-обработки. Перспективы – компрессия/дистилляция модели для near real-time и снижение нагрузки за счёт уменьшения разрешения на GAN-этапе с последующим обратным масштабированием.

Выводы

Разработан метод повышения качества и реалистичности визуализаций на основе ИИ. Предложен двухэтапный конвейер, объединяющий суперразрешение (восстановление структуры) и GAN-доработку (перцептивная детализация), с объединённой функцией потерь, обеспечивающей компромисс между точностью и фотореализмом. Введена комбинированная метрика RQS (Realism Quality Score) на основе SSIM и LPIPS, позволяющая комплексно оценивать структурную достоверность и перцептивную правдоподобность результатов и корректно сравнивать алгоритмы.

Проведено имитационное исследование на DIV2K (масштабирование ×4): по RQS предложенный метод превосходит ближайший аналог (ESRGAN) примерно на ~4% и традиционную интерполяцию примерно на ~5%; при этом достигаются более высокие PSNR/SSIM и более низкие значения LPIPS, что подтверждает улучшение как структурного, так и перцептивного качества. Научный вклад работы заключается в демонстрации подхода, который частично снимает противоречие между числовыми метриками и визуальным восприятием за счёт совмещения критериев оптимизации и введения RQS. Практическая значимость связана с применимостью метода в задачах постобработки изображений и визуального контента.

Дальнейшие исследования целесообразно направить на адаптацию к видео, повышение устойчивости к реальным деградациям, снижение вычислительной сложности для near real-time и расширение субъективной валидации для уточнения RQS под восприятие человека.

Список литературы

1. Ledig C., Theis L., Huszár F., Caballero J., et al. Photo-Realistic Single Image Super-Resolution Using a Generative Adversarial Network (SRGAN). In: CVPR, 2017.

2. Wang X., Yu K., Wu S., Gu J., Liu Y., Dong C., Loy C.C., Qiao Y., Tang X. ESRGAN: Enhanced Super-Resolution Generative Adversarial Networks. In: ECCV Workshops (ECCVW), 2018.

3. Wang X., Xie L., Dong C., Shan Y. Real-ESRGAN: Training Real-World Blind Super-Resolution with Pure Synthetic Data. In: ICCV Workshops, 2021.

4. Wang Z., Bovik A.C., Sheikh H.R., Simoncelli E.P. Image Quality Assessment: From Error Visibility to Structural Similarity (SSIM). IEEE Transactions on Image Processing, 2004.

5. Wang Z., Simoncelli E.P., Bovik A.C. Multiscale Structural Similarity for Image Quality Assessment (MS-SSIM). In: Asilomar Conf. on Signals, Systems and Computers, 2003.

6. Zhang R., Isola P., Efros A.A., Shechtman E., Wang O. The Unreasonable Effectiveness of Deep Features as a Perceptual Metric (LPIPS). In: CVPR, 2018.

7. Goodfellow I.J., Pouget-Abadie J., Mirza M., Xu B., Warde-Farley D., Ozair S., Courville A., Bengio Y. Generative Adversarial Nets. In: NeurIPS, 2014.

8. Agustsson E., Timofte R. NTIRE 2017 Challenge on Single Image Super-Resolution: Dataset and Study (DIV2K). In: CVPR Workshops, 2017.

9. Найдыш А. В. Повышение точности интерполяции на основе обобщенных разделенных разностей // Инженерия и машинная графика: тезисы докладов X Всесоюзного семинара, 5–7 июня 1991 г. Полтава: ПолтИСИ, 1991. С. 31.

КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ

Немно С. А., Олейник Н. П.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: cnemno@mail.ru

Постановка проблемы. В 1970–1980-х годах возникла структурная методология, предложившая разработчикам строгие графические и текстовые подходы для моделирования. Однако её ручное применение оказалось крайне сложным и трудоёмким. Создание модельных диаграмм, обновление документации и контроль за согласованностью спецификаций практически невозможны без специализированных инструментов.

Анализ последних исследований и публикаций. Графический язык один из древних и универсальных – это международный язык общения, точный, лаконичный, наглядный. Любая область человеческих знаний – осуществляется языком графики, алфавитом которого является визуальный ряд графических фигур – точка, отрезок, прямая и кривая линия. С помощью которого мы можем выразить идеи и мысли, а также, визуализировать и ассоциировать сложные кон-

цепции и структуры, представлять трёхмерные пространственные формы и объекты, отображать их на плоскости и анализировать их характеристики [10].

Современные информационные системы характеризуются высокой степенью сложности, интеграции и изменчивости требований, что делает ручные или неформализованные методы проектирования всё менее эффективными [1].

Ещё несколько десятилетий назад реализация даже крупных программных решений могла выполняться небольшими группами специалистов, однако рост масштабов цифровых проектов, а также усложнение инфраструктуры привели к необходимости применения формализованных подходов к проектированию и автоматизации разработки [3].

В российских исследованиях тема применения CASE-технологий в проектировании информационных систем активно обсуждается с конца 1990-х годов и остается актуальной в контексте цифровизации и повышения эффективности разработки. Классической работой считается книга А.М. Вендрова «CASE-технологии: Современные методы и средства проектирования информационных систем» (1998), где автор подробно анализирует структурный подход, функции CASE-средств и причины неудач при их внедрении, подчеркивая необходимость адекватного понимания методологии для достижения ожидаемых результатов (увеличение производительности и качества ПО) [11]. Эта работа часто цитируется как базовая для понимания ограничений и преимуществ CASE-подхода.

Более поздние публикации российских авторов фокусируются на практическом применении и сравнительном анализе. Например, О.Ф. Абрамова в статье «CASE-технологии: изучать или исключить?» (2012) обсуждает актуальность изучения CASE-технологий в образовательном процессе, отмечая их роль в переходе от интуитивного к формализованному проектированию, а также принципы успешного внедрения (обучение персонала, пилотные проекты) [12]. В диссертации О.А. Котлярова «Автоматизированное проектирование информационных систем управления предприятием на основе CASE-технологий» (около 2010-х) автор оценивает эффективность CASE-средств в функциональном и информационном моделировании, подчеркивая снижение затрат и рисков при правильном выборе инструментов [13]. В недавних работах акцент смещается на интеграцию CASE с современными задачами. Г.Б. Анисимова и Е.Е. Калмыкова в статье «Применение CASE-технологий для анализа бизнес-процесса ATS-системы» демонстрируют использование инструментов BPwin и ERwin для моделирования бизнес-процессов подбора персонала, строя диаграммы IDEF0, DFD и ERD, что позволяет оптимизировать рутинные задачи и повысить KPI [14]. Аналогично, в публикациях на платформах вроде CyberLeninka и elibrary.ru российские исследователи (например, в контексте выбора CASE-средств) подчеркивают их роль в автоматизации жизненного цикла ИС, включая анализ требований и генерацию кода.

Несмотря на технологическую зрелость CASE-средств и подтверждённую эффективность их применения, успешное внедрение возможно лишь при наличии организационной готовности, квалифицированного персонала и чётко определённых методологических процедур. В случае отсутствия этих факторов CASE-технологии нередко превращаются в так называемое «полочное ПО», не оказывая ожидаемого влияния на качество проектов (как отмечает Вендров и последующие авторы). В этих условиях возрастает актуальность исследования условий, преимуществ и результатов применения CASE-технологий с целью повышения качества проектирования информационных систем и сокращения рисков на этапах их разработки и эксплуатации [4].

Важную роль в процессе анализа и формализации требований играют инструменты моделирования и структурирования информации, включая диаграммы потоков данных, UML-модели, модели бизнес-процессов и репозитории требований. Применение данных инструментов обеспечивает систематизацию требований, выявление взаимосвязей между элементами системы и повышение полноты проектной документации [1, 9].

Централизованное хранение моделей и требований упрощает контроль их актуальности и согласованности. CASE-инструментов на ранних стадиях жизненного цикла информационных систем показывает, что такой подход способствует сокращению объёма последующих доработок и уменьшению количества архитектурных изменений [8].

Рассмотрев как теоретические аспекты автоматизированного проектирования, так и практический опыт использования CASE-средств в реальных цифровых проектах, что позволило комплексно оценить их роль на различных этапах жизненного цикла информационных систем [4, 6]. На основании изученных источников можно отметить, что применение CASE-технологий оказывает заметное влияние на качество проектирования информационных систем и организацию процесса разработки в целом [8]. Использование формализованных нотаций и визуальных моделей способствует более точной и структурированной формулировке требований, что особенно важно на ранних этапах проекта [1, 9]. Такой подход позволяет снизить вероятность появления противоречий и логических ошибок, которые в дальнейшем могут привести к дополнительным затратам времени и ресурсов.

Цель исследования – обосновать целесообразность системного применения CASE-технологий в процессах проектирования и внедрения информационных систем, показать их влияние на качество архитектурных решений и управляемость жизненного цикла проекта, а также определить ключевые организационные и технологические условия, обеспечивающие эффективное использование CASE-инструментов в практике разработки.

Основная часть

CASE-средства охватывают процессы анализа требований, проектирования архитектуры, разработки приложений, моделирования данных, тестирования, документирования, конфигурационного управления и даже реинжиниринга. Таким образом, они обеспечивают поддержку полного жизненного цикла информационных систем. Поэтому особое внимание уделяется анализу подходов к разработке информационных систем, представленных в отечественных и зарубежных научных публикациях, а также изучению нормативной, методической и технической документации, регламентирующей применение CASE-технологий [2, 9].

Это особенно актуально в условиях динамически изменяющихся требований пользователей и внешней среды. В отличие от традиционного ручного проектирования, CASE-средства обеспечивают автоматическое обновление связанных моделей, контроль непротиворечивости и синхронизацию проектных артефактов, что повышает согласованность проектных решений в распределённых командах.

Важным результатом является понимание того, что эффективность внедрения CASE-технологий определяется не только функциональными возможностями используемых инструментов, но и уровнем организационной готовности компании. Ключевыми факторами успешного применения CASE-средств являются квалификация персонала, наличие культуры совместной работы, методическое сопровождение процессов разработки и активная поддержка со стороны руководства. Игнорирование данных факторов может привести к временному снижению производительности и неполному использованию потенциала внедряемых технологий. Следует отметить, что внедрение CASE-технологий требует стратегического и долгосрочного подхода. Положительный эффект от их применения проявляется постепенно и во многом зависит от накопления практического опыта, стандартизации проектных процедур и глубины интеграции CASE-средств в существующую ИТ-инфраструктуру. При устойчивом использовании данные технологии способствуют повышению продуктивности разработки, улучшению качества проектной документации и сокращению объёма последующих доработок.

Отдельного внимания заслуживает влияние CASE-технологий на качество архитектурных решений [1, 5]. Интеграция средств анализа требований, проектирования архитектуры, моделирования данных и частичной генерации программного кода позволяет формировать единую логически связанную модель информационной системы. Такая модель становится основой для её дальнейшего развития и сопровождения, а централизованное хранение проектных решений повышает прозрачность архитектуры и упрощает анализ влияния изменений.



Рис. 1. Определение данных

Кроме технических аспектов, существенное значение имеют организационные факторы, влияющие на эффективность внедрения CASE-средств [3, 6]. Как правило, интеграция данных технологий сопровождается дополнительными временными и финансовыми затратами, особенно на начальных этапах внедрения [4]. Необходимость обучения персонала и адаптации внутренних регламентов может временно снизить производительность, однако по мере накопления практического опыта и формирования корпоративных стандартов моделирования эффект от внедрения CASE-технологий становится более устойчивым. Также следует учитывать, что сопротивление персонала изменениям в процессах разработки способно существенно ограничить потенциал CASE-средств [3]. В то же время наличие квалифицированных аналитиков и архитекторов, управленческая поддержка и создание центра компетенций повышают вероятность успешной интеграции данных технологий. Важную роль играет и наличие методических рекомендаций и единых правил ведения проектной документации, обеспечивающих сопоставимость и единообразие создаваемых моделей [4].

Практические кейсы применения CASE-технологий в организациях имеют различный масштаб, что позволяет выявить типовые сценарии их использования и систематизировать ключевые потребности организаций при выборе CASE-средств. Для наглядного представления процесса определения данных потребностей представлена на рисунке 1.

Рассматривая процесс оценки и выбора конкретных CASE-инструментов, необходимо сопоставление альтернативных решений по функциональным возможностям, стоимости владения, уровню интеграции с существующей ИТ-инфраструктурой и соответствию методологическим стандартам [6, 9]. Логическая взаимосвязь этапов оценки и выбора CASE-средств, а также их влияние на процесс внедрения, представлены на диаграмме (рисунок 2).

CASE-технологии играют значимую роль в повышении качества проектирования и разработки информационных систем. Их применение способствует формализации процессов анализа и проектирования, автоматизации отдельных операций и интеграции различных этапов жизненного цикла программного продукта. Использование визуальных моделей, нотаций UML, диаграмм потоков данных и репозиториев требований обеспечивает формирование целостной и согласованной архитектуры системы, а также упрощает взаимодействие между участниками проектной команды.

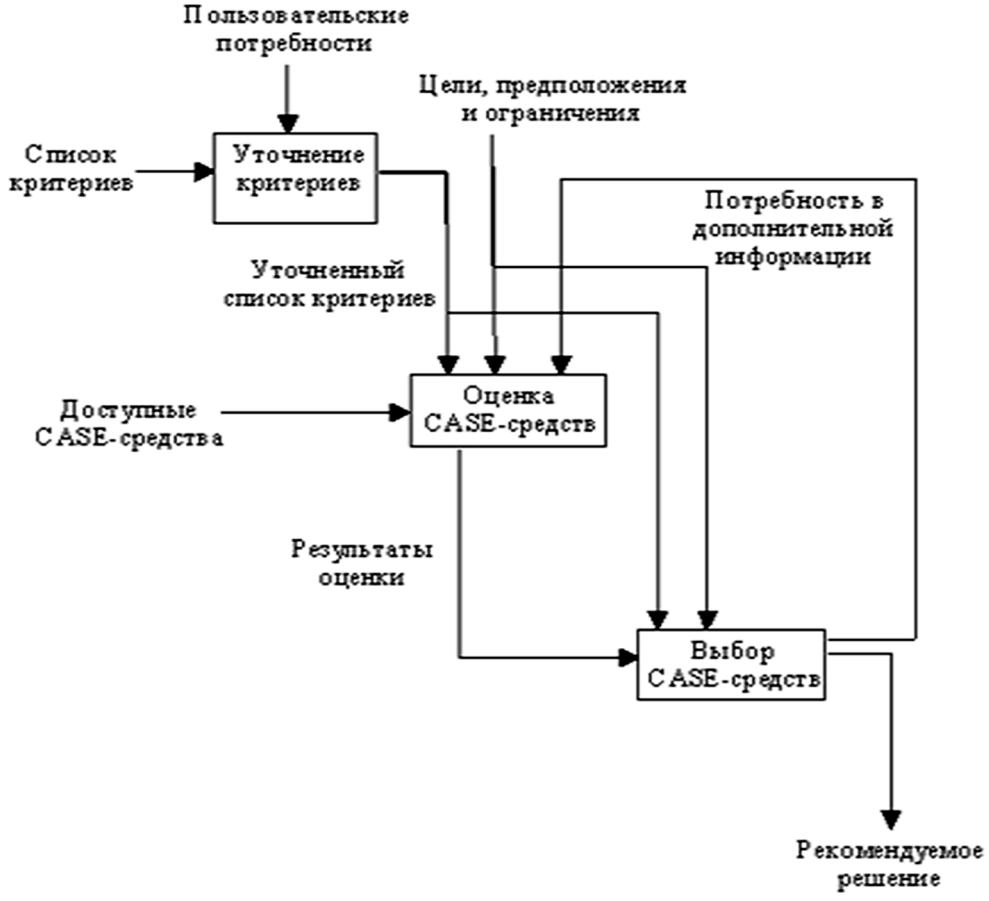


Рис. 2. Процесс внедрения

CASE-средства оказывают заметное влияние на снижение количества ошибок на этапах анализа требований и проектирования. Наличие встроенных механизмов контроля согласованности и использование типовых шаблонов проектных решений позволяют повысить обоснованность архитектурных решений и обеспечить прозрачность процесса их принятия. Это особенно важно при разработке сложных и распределённых информационных систем, где требуется координация работы нескольких групп аналитиков, разработчиков и архитекторов.

Выводы

В целом применение CASE-технологий создаёт предпосылки для перехода от разрозненных и преимущественно ручных методов проектирования к системному, интегрированному и автоматизированному подходу. Это позволяет сформировать единую методологию разработки информационных систем, унифицировать архитектурные решения и повысить управляемость проектами. Таким образом, CASE-технологии следует рассматривать не только как технический инструмент, но и как важный элемент организационного и методологического развития процессов проектирования, обеспечивающий устойчивость и масштабируемость информационных систем в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. Алексеев А. А. Кейс-технологии в управлении проектами. М.: Альфа-Пресс, 2018. 256 с.

2. Беляев В. И. Оценка эффективности систем управления. М.: Юнити-Дана, 2019. 304 с.

3. Волков А. А. Внедрение инновационных технологий в организациях. М.: Инфра-М, 2020. 288 с.

4. Григорьев С. Н. Кейс-метод как инструмент обучения и развития. М.: КноРус, 2017. 224 с.

5. Егоров И. В. Системный подход к оценке эффективности бизнеса. М.: Дело, 2021. 320 с.

6. Лебедев О. Н. Оценка результативности управленческих решений. М.: Академия, 2020. 288 с.

7. Петров А. В. Инструменты анализа и оценки эффективности систем. М.: Рипол Классик, 2017. 256 с.

8. Сидоров Е. К. Кейс-технологии для решения управленческих задач. М.: Юрайт, 2021. 312 с.

9. Тихомиров А. Н. Оценка эффективности внедрения новых систем. М.: Форум, 2020. 272 с.

10. Найдыш А. В., Олейник Н. П. Графическая подготовка, как составляющая проффесиональной компитентности будущих IT специалистов // Материалы XVI Международная студенческая научная конференция «Студенческий научный форум – 2024». URL: https://scienceforum.ru/2024/article/2018035886 (дата обращения: 15.02.2026).

11. Вендров А. М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. М.: Финансы и статистика, 1998. 176 с. ISBN 5-279-01979-8.

12. Абрамова О. Ф. CASE-технологии: изучать или исключить? // Alma mater (Вестник высшей школы). 2012. № 9. С. 109-110.

13. Котляров О. А. Автоматизированное проектирование информационных систем управления предприятием на основе CASE-технологий: автореф. дис. ... канд. тех. наук: 05.13.12 / Воронеж. гос. техн. ун-т. Воронеж, 2003. 16 с.

14. Анисимова Г. Б., Калмыкова Е. Э. Применение CASE-технологий для анализа бизнес-процесса ATS-системы // КиберЛенинка. 2023. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-case-tehnologiy-dlya-analiza-biznes-protsessa-ats-sistemy (дата обращения: 15.02.2026).

О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Нестерович И. В., Павлов С. Ю.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Устоявшаяся профессиональная ориентация связана с глубокой преданностью выбранному делу [1]. Эта приверженность обретает смысл жизни человека и выражается в виде планов, намерений и устремлений эксперта. Перспектива в данном контексте – это способ реализации этой ориентации, заключающийся в ярком эмоциональном представлении желаемого будущего, которое может быть отложено по времени, и мотивирующее человека к действию [2]. Выбор конкретной профессии часто формируется под воздействием изучения данных из онлайн-ресурсов. Намерения же отражают форму направленности, которая представляет собой готовность предпринять какие-то шаги, осознанное решение, возникающее тогда, когда поставленная задача сложна и требует преодоления препятствий.

Устремления отражают мощные мотивы, внутреннее расположение к конкретному делу, концентрацию ресурсов и усилий ради реализации желаемого. В них объединяются цели, принципы, ожидания и замыслы при воплощении волеизъявления человека [3].

Формирование позитивной ориентации на выбранную деятельность предполагает создание структуры «человек – профессия», где происходит взаимное влияние между объектом и субъектом этого взаимодействия. Отношение к профессии невозможно описать лишь активностью со стороны человека.

Изучение профессиональной направленности с использованием современных технологий, факторов и стимулов её формирования требует учета воздействия со стороны профессии, выступающей как вторая сторона взаимосвязанной системы.

В определенных обстоятельствах взаимоотношения участников проявляют признаки диалектического единства противоположностей, выступающего источником прогресса в формировании профессионального призвания [4].

Совершенная концепция гармонии между индивидуальностью и занятием предполагает абсолютное соответствие сущности работы и значимости, которую она имеет для личности. Тем не менее, идеальное совпадение практически недостижимо из-за ряда факторов.

Прежде всего, определяющим фактором при выборе профессии не всегда является стремление, непосредственно вытекающее из особенностей этой деятельности, как это часто наблюдается в области информатики. Хотя

данное утверждение справедливо лишь отчасти, так как система побудительных сил способна к изменению и повышению степени профессиональной ориентации. Гораздо более существенное значение имеет другой аспект.

Если внимание сосредоточено на конкретных аспектах работы, то эта заинтересованность может углубиться. Грамотно организованная деятельность позволяет человеку всё лучше осознавать её творческий потенциал.

Следовательно, всегда существует разрыв между реальным содержанием профессиональной деятельности и личной значимостью выбора этой деятельности для человека. Учитывая, что развитие профессиональной ориентации предполагает повышение её глубины, устранение данного расхождения необходимо. В некоторых ситуациях это расхождение проявляется как диалектическое противоречие и стимулирует рост профессиональной ориентации в области IT [5].

Ключевой чертой такого взаимодействия является конфликт между важной ролью профессии в обществе и индивидуальными мотивами при выборе этой профессии.

Существуют различные типы качественных различий в причинах выбора профессии. Когда основной фактор при выборе специальности тесно связан с важными аспектами её реального наполнения, другие причины часто служат ему поддержкой и развитием. Такое различие обусловлено возможностью дальнейшего раскрытия профессионального выбора через личные ценности и смысл.

Понимание важности будущей деятельности, её осмысление и реалистичная оценка соответствия ожиданий требованиям к знаниям и навыкам порождают новые потребности и стремления, формируют систему целей и принципов, стимулируя развитие представлений, убеждений и жизненной позиции.

На втором этапе обучения студент демонстрирует четкую ориентацию на будущую профессию и стабильные интересы, а также наличие определенных предрасположенностей. При этом акцент смещается на практическое применение знаний, а наличие цели задает общий вектор учебно-производственной деятельности, укрепляя веру в свои силы, независимость мышления и ответственность за результат.

На третьем этапе студент приобретает непоколебимую убежденность в выборе профессии – например, стремление стать системным администратором – подкрепленную устойчивым интересом и природными способностями. Он с энтузиазмом изучает не только практические аспекты, но и теорию, стремясь реализовать себя посредством профессиональной деятельности.

На четвертом этапе наблюдается глубокая вовлечённость в любимое дело, когда личность полностью растворяется в выбранном направлении. Такая целеустремлённость возникает благодаря сочетанию выдающихся способностей, явных склонностей и внутреннего призвания к определенной сфере деятельности.

Список литературы

1. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

2. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

3. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

4. Преображенский А.П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Нимыч И. Д., Пискунов И. О.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Каждое деловое объединение сталкивается с потенциальными угрозами и обладает слабыми местами, которыми злоумышленники могут воспользоваться для нанесения ущерба системам и ресурсам организации. Это порождает риски несанкционированного доступа, взломов, хищения данных, их изменения или копирования [1]. Чтобы оперативно отвечать на возникающие угрозы и нейтрализовать их, компания должна заблаговременно проводить анализ рисков, прогнозировать возможные сценарии и разрабатывать эффективные меры по снижению или полному исключению этих рисков [2].

Современные организации и бизнесы все чаще испытывают негативное влияние растущих угроз в сфере информационной безопасности, которые постоянно эволюционируют и приводят к значительным потерям – как в плане репутации, так и в финансовом выражении.

Определение потенциальных угроз информационной защищённости представляет собой комплексную проблему, нуждающуюся в применении сложных алгоритмов и специализированного программного обеспечения для проведения как числовой, так и описательной оценки [3]. Программное обеспечение, разрабатываемое для анализа и оценки рисков информационной безопасности, будет включать в себя:

- анализ, интеграцию, адаптацию и дополнение существующих подходов, а также создание

новой методики для увеличения объема информации [4], используемой при оценке (входные и выходные данные);

- экспертную оценку и классификацию факторов по шкале от 0 до 10 в соответствии с их значимостью для конкретной организации (например, оценка исходных параметров).

- расчет согласованности данных с использованием метода Дельфи;

- формирование предложений по минимизации, устранению рисков на предприятии.

Эта методология позволит проводить анализ и выявлять угрозы информационной безопасности, предоставляя организации конкретные рекомендации по смягчению, предотвращению и устранению последствий этих угроз, а именно:

- Результаты оценки рисков позволят сформировать отчет с указанием областей, нуждающихся в первоочередном внимании при подборе и развертывании инструментов кибербезопасности и соответствующих мер обеспечения безопасности [5];

- Анализ рисков должен проводить квалифицированные специалисты, обладающие опытом работы в отрасли, где функционирует компания;

- Сокращение затрат времени и ресурсов благодаря онлайн-подаче заявок и удаленной оценке рисков организации;

- Оперативное обнаружение потенциальных угроз в сфере информационной безопасности, выявление слабых мест и предоставление предложений по совершенствованию политик безопасности компании;

- Установление необходимого уровня защиты данных исходя из ценности активов и их роли в деятельности предприятия;

- Определение экономической эффективности использования различных средств защиты и методов обеспечения безопасности для достижения требуемого уровня защищенности информационных систем компании;

- Достижение получения компетентных советов по вопросам информационной безопасности.

- Предоставит организации, пусть даже и лишенной штатных экспертов в области управления рисками, подробное заключение с конкретными предложениями по реализации, использованию и совершенствованию системы минимизации корпоративных рисков.

Список литературы

1. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация модулей и информационных массивов в киберфизической системе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6 (116). С. 116-124.

2. Марсон Н. В., Мазетов Д. С., Преображенский Ю. П. О возможностях применения информационных систем на производстве // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 149-152.

3. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Исследование возможностей оптимизации процессов управления киберфизическими системами // Информационные технологии и вычислительные системы. 2023. № 2. С. 96-105.

4. Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Анализ некоторых проблем оптимального управления в сложных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 2 (41). С. 93-95.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

О ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Овчаренко Ю. А., Щербатых Л. М.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Современное общество демонстрирует сдвиг от постиндустриальной эпохи к информационной, где доля информационных продуктов растет, как и число специалистов в сфере информационных технологий [1, 2]. Активное внедрение информационных технологий обуславливает значительные трансформации во всех аспектах общественной жизни. В образовательной сфере также наблюдаются преобразования. Таким образом, данная работа посвящена анализу потенциала развития информационных технологий. Эффективное экономическое развитие государства напрямую связано с подготовкой квалифицированных управленцев [3, 4].

С раннего детства важно знакомить ребят с интернетом, обучая их поиску полезного и организованного контента. Благодаря сетевым технологиям стала возможна оперативная передача данных на большие расстояния, а также создание объединенных компьютерных сетей. Эти каналы обеспечивают:

- оперативное выполнение разнообразных задач,

- сохранение и обработку различных данных,

- преобразование информации, которая не может быть представлена текстом.

Технологии дистанционного обучения непрерывно совершенствуются, открывая перед учащимися перспективы получения знаний через онлайн-курсы, вебинары, консультации, вечернее обучение и повышение квалификации. Для этого используются электронные учебники, виртуальные лаборатории, видеоуроки и другие инструменты [5]. Интеграция мультимедийных технологий в образование способна существенно обновить методы обучения.

Данные сведения могут представляться разнообразно: посредством изображений – будь

то отсканированные снимки, электронные схемы, авторские иллюстрации; аудиозаписей, включающих речь и музыку; видеоматериалов; а также динамичных анимаций. Существуют методики классификации педагогических подходов, основанной на особенностях мыслительной активности учащихся. Эти подходы можно схематически поделить на несколько групп:

1. Информационно-демонстрационные, где ученики усваивают информацию, представленную в обработанном виде. Типовым примером является применение всемирной паутины.

2. Воспроизводящие, направленные на приобретение ключевых принципов и выполнение конкретных заданий. Например, тестирование знаний или работа с виртуальными лабораториями.

3. Для представления проблемного материала важно выявлять способы решения задач, опираясь на творческий подход и заданную проблему. Это часто требует использования специальных инструментов, как, например, математические системы вроде Matlab или Mathematica.

4. Эвристический подход предполагает самостоятельное получение и систематизацию знаний обучающимися. Преподаватель может направлять процесс сбора данных и участвовать в их анализе. Здесь важны инструменты взаимодействия, такие как форумы, онлайн-чаты и электронная почта.

5. Исследовательский метод подразумевает, что студенты самостоятельно определяют задачи и ищут пути их решения. В процессе обучения по образовательным программам студенты могут изучать видеоматериалы и практиковаться в виртуальных лабораториях. На уровне магистратуры и аспирантуры особое внимание уделяется развитию эвристических и исследовательских навыков.

Семинары и конференции, применяющие современные информационные инструменты, оказывают значительное влияние на развитие навыков исследовательской деятельности. Среди наиболее многообещающих направлений в использовании информационных технологий в учебном процессе можно выделить:

1. Улучшение существующих систем автоматизации обучения.

2. Развитие специализированных обучающих систем в университетах.

3. Разработка инновационных электронных тренажёров, обеспечивающих возможность подготовки студентов разного уровня квалификации.

В заключение стоит подчеркнуть, что внедрение информационных технологий в образование способствует раскрытию экономического потенциала государства. Представлены предложения по дальнейшему развитию информационных технологий в сфере образования при подготовке управленцев.

Список литературы

1. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

2. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

3. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

4. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ПРОБЛЕМЫ ВЕРИФИКАЦИИ ЦИФРОВОГО КОНТЕНТА В УСЛОВИЯХ МАССОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИИ

Павлов Н. Е.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: e.luckiy@melsu.ru

Научный руководитель: Луцкий Е. А.

Введение

В последние годы наблюдается активное развитие технологий искусственного интеллекта, в особенности генеративных моделей, способных создавать текстовый, визуальный, аудио- и видеоконтент высокого качества. Увеличение объёмов цифровых материалов, сгенерированных с применением ИИ, сопровождается ростом угроз, связанных с их неконтролируемым распространением и затруднением определения происхождения информации. В данных условиях особую значимость приобретает задача верификации цифрового контента, включающая подтверждение его подлинности, целостности, авторства и источника. Отсутствие единых стандартов и механизмов маркировки способствует распространению фейков, снижению доверия к медиасреде и росту рисков манипулирования информацией. Существующие методы проверки, такие как анализ метаданных, цифровые водяные знаки и алгоритмы машинного обучения для выявления ИИ-сгенерированного контента, обладают ограниченной эффективностью. Это обусловлено высокой сложностью современных генеративных моделей и возможностью целенаправленного обхода средств обнаружения.

Цель исследования – выяснить какие существуют проблемы верификации цифрового контента, а также найти способы их решения.

Материалы и методы исследования

Для проведения данного исследования были привлечены научные публикации, аналитические обзоры и общедоступные материалы, освещающие вопросы использования искусственного интеллекта в процессе генерации цифрового контента. Особое внимание уделялось работам, затрагивающим проблематику верификации достоверности информации и идентификации контента, созданного с помощью ИИ. Методологическая база исследования включала в себя анализ и синтез собранных данных, а также сравнительное изучение существующих методик проверки подлинности цифровых материалов.

Результаты исследования и их обсуждение

Проблемы подтверждения подлинности контента и их решения:

1. Ложные срабатывания – текст, который написал человек, может быть помечен как созданный ИИ, по причине того, что в нём присутствуют общие фразы или различные схожести с нейросетью. Если текст звучит слишком идеальным, формальным или последовательным, он может быть помечен как “написан ИИ”.

2. Трудности со сложными моделями ИИ – по мере развития моделей нейросетей, контент ИИ становится всё более естественным, и антиплагиаты могут столкнуться с трудностями при обнаружении. ChatGPT от OpenAI был запущен в массы в конце 2022 года. По мере развития искусственных интеллектов, детекторы ИИ будут испытывать трудности с распознаванием. В случае, если вы позаимствовали фрагменты из книги или онлайн-источника, программа определит, что вы создали их с помощью искусственного интеллекта. Для выявления новейших ИИ-текстов потребуются более продвинутые способы их выявления. Разработчики веб-сайтов и приложений вынуждены с каждым днём улучшать и поддерживать свои продукты, для борьбы с сгенерированным контентом в интернете, защиты пользователей и сохранения доверия. Контент, созданный современными ИИ-моделями, отличается высоким уровнем реалистичности. Нейросети способны имитировать стиль письма, голосовые особенности конкретного человека, а также создавать визуальные образы, неотличимые от фотографий, снятых на профессиональную камеру (рис. 1).



Рис. 1. Примеры изображений людей, сгенерированных с помощью технологий искусственного интеллекта [1, 3, 4]

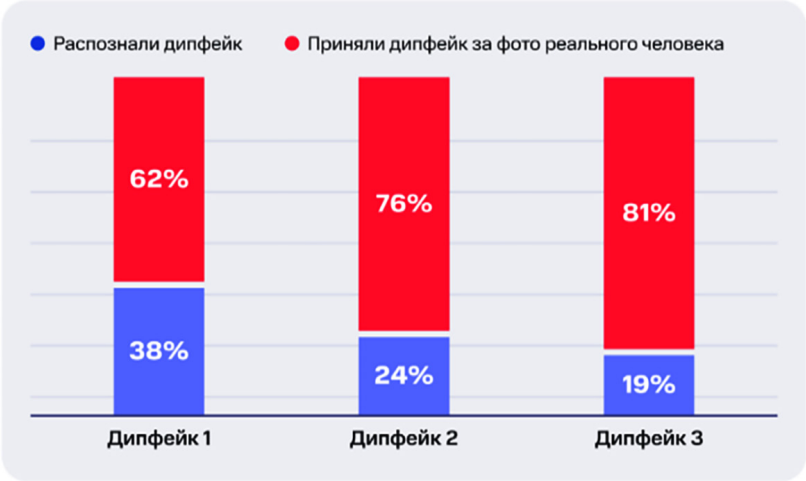


Рис. 2. Распознавание дипфейков человека

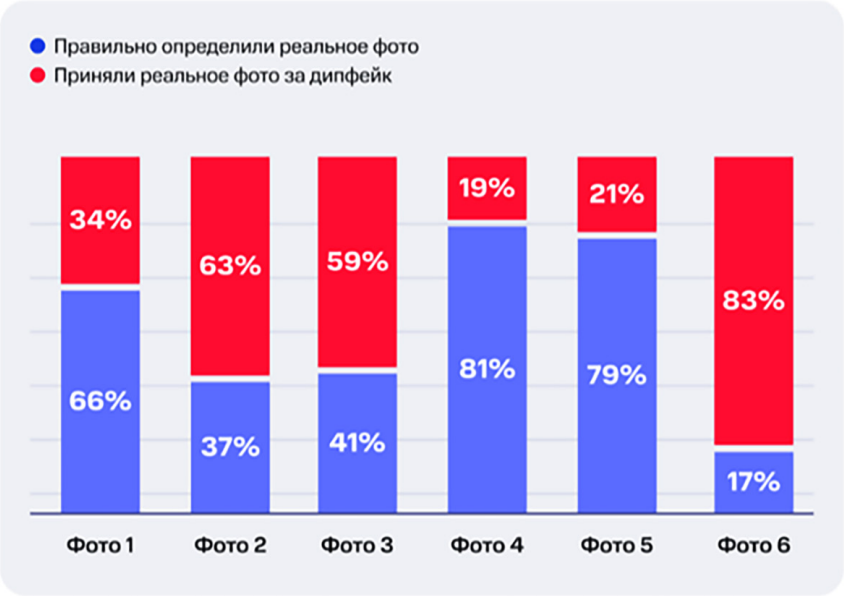


Рис. 3. Распознавание реальных фотографий

3. Распространение фейковой информации. Перспективы развития ИИ в настоящее время выглядят многообещающими. Ожидается, что к 2027 году искусственный интеллект сможет полностью взять на себя всю вашу рутину, что приведет к упрощению и эффективности выполнения задач в различных сферах. С другой стороны, развитие ИИ также несёт в себе риски, один из них – огромное количество фейковой информации. Появляется опасность, что сгенерированный контент станет настолько правдоподобным, что мы попросту не сможет отличать его от настоящего. Снизить распространение фейковой информации в интернете можно путём обязательной маркировки ИИ-контента, использования средств проверки их происхождения, избеганием алгоритмов, которые могут быть предвзятыми и информировать клиентов о том, что контент создан при помощи искусственного интеллекта [5]. На рисунках 2 и 3 приведена статистика, в которой люди должны были определить, какие изображения настоящие, а какие сгенерированы нейросетью. Из 10 представленных изображений 4 были сгенерированы ИИ, а 6 – настоящие.

4. Нарушения при генерации контента. Имеется шанс, что искусственный интеллект может случайно создавать контент, защищённый авторским правом, что может рассматриваться как нарушение статьи 1270 ГК РФ, которая охраняет произведения от копирования. Для предотвращения проблем, проверяйте ИИ-контент перед публикацией на плагиат и сходство с уже существующими произведениями. Используйте сервисы для анализа текста на плагиат или сравнения изображений. Если у вас возникают сомнения в оригинальности, стоит переработать материал или создать его вручную [2].

Вывод

На сегодняшний день использование искусственного интеллекта вошло в привычку очень многих людей, и ИИ продолжает эволюционировать с бешенной скоростью. Не смотря на существование различных методов проверки подлинности информации, их эффективность снижается по мере развития генеративных ИИ-систем. В современных условиях подтверждение достоверности цифрового контента требует более тщательный анализ и углубление в понятия темы про искусственный интеллект.

Список литературы

1. Угрозы, связанные с отсутствием маркировки ИИ-контента: научно-технический центр ФГУП «ГРЧЦ» [Электронный ресурс]. URL: https://rdc.grfc.ru/2025/10/ai_content_threats/ (дата обращения: 15.02.2026).

2. Бахшиян А. В., Церпелев И. А. Правовые и этические проблемы искусственного интеллекта. Закон. 2020.

3. Могут ли детекторы искусственного интеллекта ошибаться: smodin [Электронный ресурс]. URL: https://smodin.io/blog/ru/can-ai-detectors-be-wrong-an-overview/ (дата обращения: 15.02.2026).

4. Морозова А. А., Арсентьева А. Д. Проблемы и перспективы использования искусственного интеллекта в сфере масе-медиа: мнение российской вудитории // Знак: проблемное поле медивобразования. 2022. № 2 (44). С. 150-158. DOI: 10.47475/2070-0695-2022-10219.

5. Киселев А. С. О необходимости правового регулирования в сфере искусственного интеллекта: дипфейк как угроза национальной безопасности // Вестник МГОУ. Серия: Юриспруденция. 2021. № 3. С. 54–64. DOI: 10.18384/2310-6794-2021-3-54-64.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕКСТОВЫХ ФАЙЛОВ НА ЯЗЫКЕ PYTHON

Павлова А. А., Наумова А. И.

Академическая гимназия Тверского государственного университета, Тверь, e-mail: a_naumova_46@mail.ru

В настоящее время компьютеры обрабатывают *огромные массивы больших данных*, ввод таких данных с клавиатуры потребовал бы намного больше времени, чем их обработка. Поэтому *в современных языках программирования* предусмотрена возможность *читать данные из файла и записывать результаты в файл*. Один из самых простых форматов файлов – это *текстовые файлы*, которые хранят только символы из кодовой таблицы. Создавать и просматривать такие файлы можно с помощью программы *Блокнот*.

Высокоуровневый язык программирования Python предоставляет своим пользователям массу полезных средств для взаимодействия с текстовыми файлами.

В 2025-2026 учебном году в Академической гимназии Тверского государственного университета под руководством преподавателя информатики высшей категории А.И. Наумовой ученица губернаторского 11 класса информационно-технологического профиля Павлова Анастасия написала научную работу на тему: “Работа с файлами на языке программирования Python. Разбор задания из ЕГЭ”.

Цель данной работы заключается в том, чтобы получить *дополнительные теоретические знания* по этой теме, провести компьютерный эксперимент и анализ полученных результатов.

Задача состоит в том, чтобы подобрать *соответствующий материал* с последующей систематизацией, обобщением и иллюстрацией текста.

Работа состоит из двух частей: *описательной* (рассмотрено несколько режимов работы с файлами) и *практической* (приведён пример разработки программ (скриптов) с использованием *текстовых файлов для работы с массивами и строками*. Достаточно подробно расмотрен вариант решения задачи из ЕГЭ по информатике № 27 из типовых экзаменационных вариантов ФИПИ. Первоначально для проверки алгоритма приведён пример *использования трассировки*. Решение представлено *двумя способами*: запись скрипта одной строкой с помощью генератора списка и использование массива).

Полностью ознакомиться с работой можно на сайте https://www.rae.ru/ в рамках проведения XXVI Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся “Старт в науке” в секции “Информатика”.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ ТЕСТОВЫХ ДАННЫХ В ТЕСТИРОВАНИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Пинчук Д. П., Пинчук П. П., Олейник Н. П.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: dimapincuk26@gmail.com

Постановка проблемы заключается в сложности выбора эффективного метода подготовки тестовых данных в тестировании программного обеспечения.

Анализ последних исследований показывает, что метаэвристические методы (такие, как симулированный отжиг и т.д.) всё ещё остаются актуальными. Они помогают обходить различные проблемы с помощью традиционных методов, например, генетические алгоритмы (алгоритмы, позаимствованные из природы). В работе McMinn подтверждается, что эти алгоритмы полезны особенно для преодоления плато в поисковом пространстве (это те места, где обычные алгоритмы застревают и не могут справиться дальше), хотя и требуют доработки оценочных функций (функций фитнеса) и интеграции со статистическим анализом [1].

В обзоре Anand и соавторов говорится, что среди автоматизированных тестов для программ существуют: символическое, модельное, комбинаторное, адаптивно случайное и поисковое тестирование. Каждый из этих методов хорош по-своему, но в сложных программах ни один метод не универсален. Поэтому было решено использовать гибриды, которые дают наиболее лучший результат в рамках тестирования [2].

Обзор Ali и его коллег показывает, что генетические алгоритмы доминируют и превосходят случайный поиск по покрытию. Но исследование часто страдают от недостатка строгих сравнений – поэтому нужно уделить больше внимания стандартизации и масштабируемости. Это доказывает, что доказательства SBST пока ограничены, но имеют большой потенциал при правильной методологии [3].

В работе Joffe и Clark описывается Фреймворк GNAST который использует генеративные нейросети. Эти нейросети обучаются в процессе и готовы генерировать разнообразные тесты, но им сложно выполнять конкретные, точечные задачи, а также чувствительны к гиперпараметрам. Это показывает, что генеративные нейросети – это отличный инструмент, но нуждается в доработках [4].

Wang и соавторы в своём обзоре о больших языковых моделях в тестировании отметили успех в юнит тестах и починке кода, хотя то что покрытие (глубина и полнота сценария)

остаются низкими и присутствует проблема с оракулами требует более качественных промптов и гибридных подходов. Интерес к LLM растёт, но всё ещё есть что развивать в этом направлении [5].

Shah и коллеги в своей статье показали что ML и data-mining инструменты, которые превосходят старые модели, однако есть этические риски и проблемы в работе новых моделей. То есть ML открывает возможности для scalable анализа безопасности [6].

Несмотря на развитие технологий тестирования, разработчики часто сталкиваются с проблемой качественного тестирования ПО, исходя из этого получаем вопрос: как эффективно тестировать сложное ПО в условиях нехватки времени и ресурсов? Какие методы и инструменты помогут находить критические ошибки до того, как они повлияют на пользователей? [12].

В данный момент уже есть проверенные инструменты, которые работают по принципу «Эволюции» [9]. Чтобы эти инструменты было удобнее сравнивать и улучшать учёные придумали библиотеку Defects4J в которой собрали все известные баги из известных программ [8]. Вместе с созданием тестов также развивалось и способы проверки. Один из лучших это мутационное тестирование, когда в код помещают небольшие изменения и смотрят, заметит ли это тест. Этот метод помогает точнее определить место ошибки в коде [7]. В данный момент набирает популярность объединения старых и надёжных методов с современными технологиями [10,11].

Цель исследования заключается в сравнении эффективности различных методов подготовки тестовых данных в тестировании программного обеспечения.

Основная часть

Тестирование программного обеспечения (ПО) представляет из себя проверку и оценку работоспособности программы или системы с целью выявления ошибок, дефектов и несоответствий. Основная задача тестировщиков – убедится в корректной работе ПО и соответствию требованиям пользователей. В основные этапы тестирования программного обеспечения входят:

1) планирование тестирования (определение цели и задачи, выбор методик и составление плана тестирования);

2) анализ требований (проверка соответствий требований программы, составления списка функций и компонентов для тестирования);

3) написание тест-кейсов (создание инструкции по проведению тестов с ожидаемыми результатами);

4) проведение тестирования (проводятся тесты с использованием тест-кейсов и других методик);

5) анализ результатов тестирования (оценка результатов тестов и составление отчёта).

Одним из важных этапов является составление тестовых данных (тест-кейсов), потому что качественные входные данные позволяют моделировать реальные сценарии использования программы, выявлять скрытые ошибки и проверять поведение системы в тех или иных случаях. Без хороших входных данных тестирование может быть не полным, пропускать дефекты и ошибки.

Последнее время программы становятся всё сложнее, и их тестирование также становится всё более затруднительной и трудоёмкой задачей. Поскольку составление тестовых данных является одним из важных этапов в тестировании, стоит разобрать различные методы подготовки тест-кейсов, для дальнейшего проведения сравнительного анализа эффективности рассмотрим традиционные методы такие как случайная и адаптивная генерация.

– Случайная генерация тестовых данных (random testing) – самый простой и ранний подход. Он лёгок в реализации и не требует глубокого анализа кода. Однако эти методы часто пропускают ошибки в кластеризованных пространствах дефектов (fault clusters) [2,3].

– Адаптивная случайная генерация (adaptive random testing). В этом методе улучшается распределение входов путём избегания близких значений, благодаря чему повышает вероятность выявления дефектов на 20 – 30% в отличии от чисто случайных. В контексте таких генераторов случайных чисел как MT19937 (Marsenne Twister), обеспечивают равномерное распределение по сравнению с простыми функциями вроде rand(). Эксперименты показали, что переход от простых функций rand() к более сложным MT19937 улучшает равномерность, но проблема семантической релевантности остаётся нерешённой – данные не учитывают структуру программы, не учитывают логику и зависимости в коде! [2].

Но имеются и недостатки этих методов:

− низкое покрытие сложных сценариев;

− пропуски граничных случаев;

− неэффективности для программ с нелинейными зависимостями.

− поисковые и эволюционные методы [1,3].

Search-based software testing (SBST) – это подход, который используют в метаэвристики, то есть алгоритмы оптимизации для генерации тестовых данных, вдохновлённые природными процессами. Генетические алгоритмы и эволюционные алгоритмы дают возможность имитировать естественный отбор (начальные данные прогрессируют через мутации, ориентированные на покрытие путей и ветвей решений). Particle swarm optimization (PSO) – другой пример метаэвристики, где происходит перемещение в пространстве поиска для оптимизации [1, 3].

Пример сравнения на Defect4J [8]

Метод	Branch coverage (%)	Mutation Score (%)	Fault Detection (%)	Время генерации (отн.)	Источники
Random (mt19937)	65 – 75	55 – 65	40 – 50	1	[2]
Search-based (EvoSuite)	85 – 95	80 – 90	70 – 80	10 – 20	[1], [3], [9]
Model-based (symbolic)	80 – 90	75 – 85	65 – 75	15 – 30	[2]
AI-based (GAN/LLM)	90 – 98	90 – 97	85 – 95	5 – 15	[4], [5], [10]

Эти методы куда эффективнее чем random testing: mutation score в SBST достигает 80–90%, тем временем как у random 55–65%. Данные методы сложны в вычислениях и зависят от качества функций пригодности [1,3,7].

Теперь рассмотрим такие методы как модельные: Model-based testing (MBT) – подход при котором тесты генерируются на основе формальных моделей программы (например – таких как графы). Symbolic execution (символьное выполнение) записывает переменные как символы и решает ограничение с помощью солверов (оптимизаторов). Это позволяет генерировать тесты для конкретных путей. Constraint solving (решение ограничений) интегрируется для обработки условий в коде [2].

Плюсы модельного метода: высокая точность в покрытии путей, превосходит random в fault detection на 40 – 50%. Такие инструменты как DART и KLEE демонстрируют это на практике. Стоит отметить, что методы малоэффективны для не линейных ограничений или внешних зависимостей, где эффективность падает [2].

Методы на основе ИИ и нейронных сетей. Для генеративных моделей, тестовые данные начали развиваться ещё с 2020-х годов. Generative Adversarial Networks (GAN) состоят из генератора и дискриминатора, создающие реалистичные данные через состязания. Рекуррентные нейронные сети (RNN/LSTM) обрабатывают последовательности и генерируют данные, имитирующие реальные распределения. Это помогает в тестировании, повышая разнообразие входов [4,10].

Large Language Models (LLM) – большие языковые модели, такие как ChatGPT. Создают тесты на основе отчётов об ошибках и требований. AI-based методы превосходят традиционные в mutation score до 95%, a diversity до 80% [5].

Теперь, когда мы разобрали методы подбора тест-кейсов, перейдём к сравнительному анализу эффективности. Для начала разберём эффективность оценивания по метрикам:

− Code coverage (branch/path coverage – доля исполненных ветвей, путей) [1-3];

− Mutation score (процент устранённых дефектов. Важно не только исполнение, но и проверки assertions) [7, 11];

− Fault detection rate (Дефекты на реальных бенчмарках, вроде Defects4J) [8].

В таблице собраны данные из разных источников, тем самым обобщая метрики на бенчмарке Defects4J. Значения являются приблизительными, усреднёнными диапазонами. Random методы дают низкие показатели, search-based и model-based – выше, AI-based – чаще всего показывают наивысшие показатели в новых работах.

Благодаря данной таблице мы можем убедится, что AI-based методы лидируют по всем метрикам благодаря способности генерировать реалистичные данные. В реальных экспериментах Search-based (EvoSuite) достигает 95% в Branch coverage и 90% в Mutation Score на Defects4J, в то время как AI-based (GAN, LLM) достигают 98% в Branch coverage и 97% в Mutation Score [8, 9]. Это показывает эффективность перехода от простых методов подбора тест-кейсов к продвинутым.

Так же стоит отметить, что гибридные подходы (SBST + GAN) повышают время генерации на 20 – 30%, но требует human-in-the-loop, участие человека в цикле, для валидации [5].

Выводы

В работе проанализированы подходы к созданию тестовых примеров при проверке программного обеспечения, начиная от классических и заканчивая методами, основанными на искусственном интеллекте. Повышение сложности современных программных продуктов и необходимость получения качественных, защищенных данных обуславливают значимость данного исследования. Сравнительный анализ различных техник показал превосходство решений с применением ИИ над остальными (показатель мутационного покрытия может достигать 97% против 65% у случайных тестов), однако это сопряжено с трудностями в понимании логики работы алгоритмов. В будущем предполагается комбинирование различных методик и внедрение этических аспектов для дальнейшего совершенствования процесса тестирования.

Список литературы

1. McMinn P. Search-based software test data generation: a survey // Software Testing, Verification and Reliability. 2004. Vol. 14, № 2. S. 105–156.

2. Anand S. et al. An orchestrated survey of methodologies for automated software test case generation // Journal of Systems and Software. 2013. Vol. 86, № 8. S. 1978–2001.

3. Ali S. et al. A systematic review of the application and empirical investigation of search-based test case generation // IEEE Transactions on Software Engineering. 2010. Vol. 36, № 6. S. 742–762.

4. Joffe L., Clark D. J. A Generative Neural Network Framework for Automated Software Testing // arXiv: 2006.16335. 2020. 20 s.

5. Wang J. et al. Software Testing with Large Language Models: Survey, Landscape, and Vision // arXiv: 2307.07221. 2023 (v3 – 2024). 35 s.

6. Shah I. A. et al. Using ML and data-mining techniques in automatic vulnerability software discovery // International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. 2023. Vol. 12, № 3. S. 1–30.

7. Papadakis M. et al. Mutation testing advances: an analysis and survey // Advances in Computers. 2019. Vol. 112. P. 275–378.

8. Just R., Jalali D., Ernst M. D. Defects4J: A database of existing faults to enable controlled testing studies for Java programs // Proceedings of the 2014 International Symposium on Software Testing and Analysis (ISSTA). 2014. S. 437–440.

9. Fraser G., Arcuri A. EvoSuite: Automatic test suite generation for object-oriented software // Proceedings of the 19th ACM SIGSOFT symposium and the 13th European conference on Foundations of software engineering. 2011. S. 416–419.

10. Behjati R. et al. Synthetic test data generation using recurrent neural networks: a position paper // 2019 IEEE/ACM 7th International Workshop on Realizing Artificial Intelligence Synergies in Software Engineering (RAISE). 2019. S. 22–27.

11. Jalbert K., Bradbury J. S. Predicting Mutation Score Using Source Code and Test Suite Metrics // Proceedings of the 1st International Workshop on Realizing AI Synergies in Software Engineering (RAISE). 2012. S. 42–46.

12. Максименко М. А, Олейник Н. П. Современные проблемы тестирования программных обеспечений // Современные проблемы геометрического моделирования и информационные технологии: материалы III Межрегиональной научно-практической конференции преподавателей и студентов. Мелитополь, 2025.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Пономарева С. А., Устюжанин О. Р.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Для эффективного внедрения информационной системы при работе с технической системой требуется обеспечить информационное сопровождение её ключевых и дополнительных процессов. Поэтому, прежде чем определять структуру и содержание такой системы, важно четко понимать цели и задачи рассматриваемой технической системы – определить, какие процессы подлежат автоматизации [1].

Определение назначения технической системы и спектра её задач является отправной точкой для определения необходимых функций корпоративной информационной системы [2], выбора подходящего оборудования и программного обеспечения, а также автоматизации рабочих процессов различных отделов предприятия.

Только после тщательного анализа существующей технической системы [3] можно найти ответы на поставленные вопросы. Этот анализ необходим для:

- четкого определения и описания задач и функций всех компонентов системы [4];

- понимания принципов функционирования каждого модуля, выявления областей для автоматизации и определения оптимальной последовательности внедрения изменений;

- соответствия технологиям работы текущих бизнес-процессов компании и их целевого состояния, включая все связанные информационные процессы;

- интеграции желаемых процессов в структуру технической системы, определения необходимых ресурсов и распределения функций по отделам и рабочим местам, с указанием степени автоматизации каждой позиции.

Описываются основные маршруты и методы обработки поступающих, находящихся во внутреннем обороте и отправляемых документов, включая применяемые для этого технологии [5]. Итогом анализа выступают модели функционирования технической системы, которые служат основой для создания проекта корпоративной информационной системы и определяют требования к аппаратно-программному обеспечению, а также формируют спецификации для разработки специализированных программных продуктов, при необходимости. В оптимальном варианте проведение анализа поручают квалифицированным аналитикам в сотрудничестве со специалистами из организации, подвергающейся исследованию. Такой подход позволяет оптимизировать сроки проведения работ без ущерба для их глубины и обучает сотрудников заказчика необходимым методам работы в процессе анализа, обеспечивая возможность самостоятельного выполнения подобных задач в будущем.

Для осуществления обследования важно правильно подбирать инструменты и методы анализа. Эти методы должны позволять создавать модели рабочих процессов организации и детально описывать информационную среду, в которой функционирует техническая система.

Полученные в ходе обследования модели технической системы помогут не только разработать новую информационную систему, но и проанализировать деятельность предприятия с точки зрения организации и структуры.

На этапе обследования целесообразно оценить эффективность потенциальных изменений. Каковы будут преимущества от внедрения новых информационных технологий и сопутствующих технических решений? Когда можно ожидать возврата инвестиций? Ответы на эти

и другие вопросы можно получить, используя специальные методики и программное обеспечение для проведения стоимостного анализа и получения соответствующих результатов.

При определении инструментов [6], которые будут использоваться, важно обеспечить их удобство применения не только опытными финансовыми специалистами и экономистами, разбирающимися в технических деталях, но и для более разнообразной группы пользователей – аналитиков, руководителей среднего и высшего звена. Ведь именно эти специалисты принимают ключевые решения относительно разработки и внедрения корпоративной информационной системы.

Список литературы

1. Марсон Н. В., Мазетов Д. С., Преображенский Ю. П. О возможностях применения информационных систем на производстве // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 149-152.

2. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Исследование возможностей оптимизации процессов управления киберфизическими системами // Информационные технологии и вычислительные системы. 2023. № 2. С. 96-105.

3. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация модулей и информационных массивов в киберфизической системе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6 (116). С. 116-124.

4. Преображенский Ю. П., Чупринская Ю. Л., Кравцова Н. Е. Об управлении проектами в организациях с применением информационных систем // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2020. № 2 (33). С. 60-62.

5. Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Анализ некоторых проблем оптимального управления в сложных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 2 (41). С. 93-95.

6. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Прищеп Э. М., Ляпустина Е. А.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

В настоящий момент интенсивно проводятся исследования, касающиеся оценки качества промышленных изделий.

С позиции разных отраслей производства важна реализация систем контроля качества [1, 2], которые получили развитие за рубежом. Какова главная проблема в подобных системах управления?

Учёные констатируют снижение конкурентоспособности деталей машиностроения. Иногда разработчики обращаются к инновационным решениям. Основная задача – проведение проектирования и изготовления на основе прототипов. Возможны также ручные технологии сборки узлов. Отмечают наличие малосерийного выпуска различной промышленной продукции [3, 4].

Требуется анализ спроса на рынке – это необходимо для организации сбыта. Далее выполняется проектирование, что следует воспринимать как подготовку к производству. Обеспечивается заготовка материалов и оборудования.

Отсутствие ресурсов препятствует развитию производства. На машиностроительных предприятиях изготавливают образцы новой техники, выпускают промышленные детали, осуществляют тщательный контроль их соответствия стандартам. Обязательной является упаковка готовой продукции; при необходимости – её утилизация [5].

На основе проведённых исследований в области теории качества сделаны предварительные заключения: для получения изделий высокого качества необходимы последовательные действия, связанные с внедрением информационных систем, контролем и анализом данных. Жёсткое соблюдение требований на каждом этапе обеспечивает финальный результат с максимальным уровнем надёжности.

Кратко проанализируем состояние промышленных объектов. Основные характеристики элементов складываются во время технологических операций, однако при проектировании возможны расхождения между запланированными и фактическими показателями.

На производстве учёные выявляют процессы, связанные с неустойчивостью, по определённым показателям. Уже незначительное отклонение от параметров металлоизделий может повлиять на итоговые характеристики. При изготовлении сложных промышленных конструкций возникают параметры, которые невозможно точно спрогнозировать – они бывают как предсказуемыми, так и вызванными совокупностью случайных факторов. Таким образом, можно заключить, что уровень качества машиностроительных изделий прямо зависит от исходного материала, что подтверждается многочисленными проверками. Отсюда следует, что технологии производства во многом опираются на этот показатель. Все этапы обработки, оказывающие воздействие на детали, обязательно должны находиться под контролем. Кроме того, важно учитывать влияние ошибок технологического характера. Также специалисты указывают на иные факторы, негативно сказывающиеся на результате.

Оптимизация в различных типах организаций предполагает акцент на выделении ключе-

вых бизнес-процессов, которые претерпевают значимые изменения, что необходимо для достижения требуемых показателей эффективности. В современной экономической среде уровень эффективности работы организаций напрямую зависит от качества системы управления. Для реализации системного подхода требуется согласованность и сбалансированность, характерная для управленческих подсистем разных видов предприятий. Управление осуществляется через различные параметры – анализ финансового состояния, кадровой политики, использования производственных ресурсов, обеспечения качества выпускаемой продукции и услуг, а также учёт экологических факторов, рисков в сфере охраны труда и других аспектов.

Ключевой элемент регулирования – это именно оптимизация. Её внедрение способствует согласованной работе бизнес-процессов на автопредприятиях, что положительно сказывается на общей эффективности управления.

Список литературы

1. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

2. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

3. Тимошечкина К.В., Преображенский А.П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

4. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ КОМПРЕССИИ ДАННЫХ НА БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ АРХИТЕКТУРЫ AMD ZEN 3

Рыбка Р. В., Ступницкий В.С.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: forest.cipher@yandex.ru

Введение

С ростом объемов Big Data вопрос эффективного хранения становится критическим. Использование сжатия позволяет снизить затраты на инфраструктуру, однако оно создает дополнительную нагрузку на CPU. Необходимо найти «золотую середину» между коэффициентом сжатия и скоростью обработки.

Постановка проблемы. Современные информационные системы все чаще разворачиваются на мобильных и энергоэффективных платформах. Проблема заключается в том, что классические алгоритмы сжатия (Gzip) проектировались десятилетия назад и не учитывают архитектурные особенности современных процессоров с глубоким конвейером и сложными иерархиями кэш-памяти. В условиях ограниченного теплопакета (TDP) мобильных устройств, длительные вычислительные операции по сжатию данных приводят к перегреву и снижению тактовой частоты процессора, что критически сказывается на общей производительности системы.

Целью данного исследования является проведение сравнительного анализа и количественная оценка эффективности современных алгоритмов сжатия данных без потерь (Gzip, LZ4, Zstandard) для выявления оптимальных сценариев их применения в распределенных информационных системах. Исследование направлено на поиск баланса между минимизацией объема хранимых данных и сохранением высокой вычислительной производительности узлов системы.

Материалы и методы исследования

Экспериментальное исследование проводилось на мобильной платформе с актуальной архитектурой, что позволяет экстраполировать результаты на современные системы пограничных вычислений (Edge Computing).

Спецификации испытательного стенда:

• Центральный процессор (CPU): AMD Ryzen 5 7430U (6 ядер, 12 потоков, архитектура Zen 3, техпроцесс 7 нм).

• Оперативная память (RAM): 16 ГБ LPDDR4X (высокая пропускная способность при низком энергопотреблении).

• Накопитель (SSD): 512 ГБ NVMe PCIe Gen3 (обеспечивает высокую скорость кэширования временных файлов).

• Энергопотребление: Режим «Максимальная производительность» (Best Performance) с активным охлаждением для предотвращения температурного троттлинга.

• Операционная система хоста: Windows 10 (использовалась для управления экспериментом и визуализации данных).

• Среда исполнения: Google Colab (Runtime на базе Ubuntu 22.04 LTS).

Для проведения замеров был разработан автоматизированный комплекс на языке Python 3.10. Методика включала предварительный «прогрев» процессора (warm-up) для стабилизации тактовых частот Precision Boost.

Ключевой алгоритм проведения замера:

```
import time
import zlib
import lz4.frame
import zstandard as zstd
import statistics
# Имитация реального потока данных (логи + JSON)
def get_dataset(size_mb):
    row = b'{"timestamp": 1705000000, "node_id": "ZEN-7430U", "status": "active", "load": 0.45}\n'
    return row * (size_mb * 1024 * 1024 // len(row))
def execute_bench():
    data = get_dataset(200)  # 200 МБ данных
    orig_mb = len(data) / (1024**2)
    # Конфигурация алгоритмов
    methods = {
        "Gzip (DEFLATE)": (lambda d: zlib.compress(d, 6), zlib.decompress),
        "LZ4 (Frame)": (lambda d: lz4.frame.compress(d), lz4.frame.decompress),
        "Zstd (Lvl 3)": (lambda d: zstd.ZstdCompressor(level=3).compress(d),
                         lambda d: zstd.ZstdDecompressor().decompress(d))
    }
    print(f"Результаты для AMD Ryzen 5 7430U (Data: {orig_mb} MB)\n")
    for name, (c_func, d_func) in methods.items():
        c_times, d_times, ratios = [], [], []
        for _ in range(10): # 10 итераций для точности
            # Сжатие
            t_start = time.perf_counter()
            c_data = c_func(data)
            c_times.append(time.perf_counter() - t_start)
            ratios.append(len(data) / len(c_data))
            # Распаковка
            t_start = time.perf_counter()
            d_func(c_data)
            d_times.append(time.perf_counter() - t_start)
        print(f"[{name}]")
        print(f"  Сжатие: {orig_mb/statistics.mean(c_times):.2f} МБ/с | Ratio: {statistics.mean(ratios):.2f}x")
        print(f"  Распаковка: {orig_mb/statistics.mean(d_times):.2f} МБ/с\n")
if __name__ == "__main__":
    execute_bench()
```

Научное замечание: "В ходе подготовки программного стенда в среде Windows 10 была выявлена чувствительность библиотеки zstandard к наличию системных компонентов Microsoft Visual C++ Redistributable. Для обеспечения чистоты эксперимента и исключения влияния системных ошибок Windows, финальные замеры проводились в изолированной контейнеризированной среде Google Colab (Runtime Python 3.10), что позволило стандартизировать процесс тестирования».

Результаты исследования

В ходе тестирования на процессоре AMD Ryzen 5 7430U при работе с высокоизбыточным набором данных объемом ~200 МБ были зафиксированы аномально высокие показатели эффективности, что подчеркивает архитектурные преимущества современных CPU Zen 3 (таблица, рисунок).

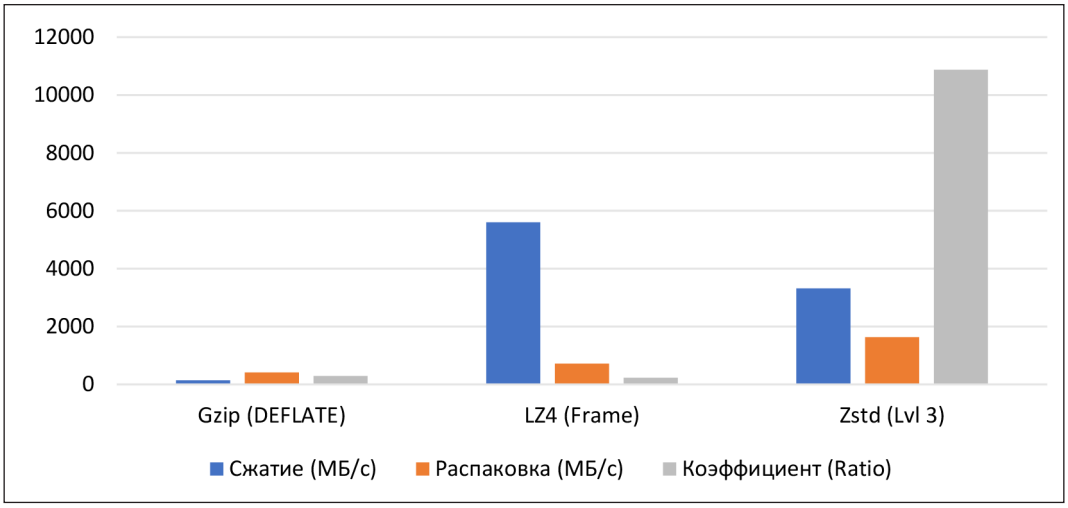
Производительность LZ4: Скорость сжатия в 5.6 ГБ/с свидетельствует о том, что на архитектуре Zen 3 алгоритм практически полностью работает в пределах кэш-памяти L1/L2, не создавая задержек при обращении к RAM. Это делает LZ4 идеальным для защиты от резких всплесков трафика (traffic spikes).

Эффективность Zstandard: Коэффициент сжатия 10873x в сочетании со скоростью распаковки 1.6 ГБ/с демонстрирует превосходство цепочечного хеширования и энтропийного кодирования FSE. Zstd смог выявить сверхдлинные повторы в данных, что оказалось недоступно для Gzip и LZ4 в такой степени.

Сравнение с Gzip: Классический Gzip показал самую низкую скорость (143 МБ/с), что в 39 раз медленнее LZ4 и в 23 раза медленнее Zstd. Это подтверждает гипотезу о неэффективности использования Gzip на современных процессорах AMD Ryzen при обработке больших массивов данных.

Анализ экспериментальных данных

Алгоритм	Сжатие (МБ/с)	Распаковка (МБ/с)	Коэффициент (Ratio)
Gzip (DEFLATE)	143.32	417.20	294.54x
LZ4 (Frame)	5601.79	719.79	230.73x
Zstd (Lvl 3)	3317.52	1636.52	10873.39x



Анализ экспериментальных данных

Заключение

На основании проведенного научно-экспериментального исследования на платформе Asus Zenbook (AMD Ryzen 5 7430U) установлено, что архитектурные особенности процессоров серии Ryzen 7000 (Zen 3) обеспечивают кратную разницу в производительности современных алгоритмов сжатия относительно классических методов. Алгоритм Zstandard (Zstd) определен как наиболее сбалансированное решение для распределенных систем, обеспечивающее экстремально высокую степень сжатия при сохранении гигабитных скоростей обработки. Для систем кэширования реального времени, критичных к нагрузке на CPU, рекомендовано использование LZ4 ввиду его беспрецедентной скорости сжатия (5,6 ГБ/с). Практическая значимость работы заключается в возможности существенного снижения совокупной стоимости владения (TCO) IT-инфраструктурой за счет прецизионной оптимизации алгоритмов под конкретное аппаратное обеспечение.

Список литературы

1. Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука. М.: Техносфера, 2018. 368 с.

2. Collet Y. Zstandard – Fast real-time compression algorithm // IETF RFC 8478, 2021. URL: https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc8478 (дата обращения: 15.02.2026).

3. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин М. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. М.: Диалог-МИФИ, 2022.

4. Ziv J., Lempel A. A Universal Algorithm for Sequential Data Compression // IEEE Transactions on Information Theory. 1977. Vol. 23. No. 3.

5. AMD Documentation. Processor Programming Reference (PPR) for AMD Family 19h Model 11h (Zen 3 Architecture). AMD Tech Docs, 2023.

МОНИТОРИНГ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ИЗМЕРЕНИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Савина В. А., Третьяк Л. Н.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: vikasavina@mail.ru

Введение

Современные тенденции технологического развития, обусловленные глобализацией рынков, предъявляют повышенные требования к обеспечению точности результатов измерений в научной и лабораторной деятельности. Требования к обеспечению точности и достоверности измерений предусмотрены как международными (межгосударственными), так и национальными стандартами. В частности, обеспечение достоверности результатов измерений, полученных в испытательной лаборатории (ИЛ), должно базироваться на соблюдении требований ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных

лабораторий» [1]. Эти требования межгосударственного стандарта распространяются на: персонал (п. 6.2), помещения (п. 6.3), условия окружающей среды и оборудование (п.п. 6.4–6.5), процедуры отбора проб (п. 7.3) и непосредственно процессы обеспечения достоверности результатов (п. 7.7).

Следует подчеркнуть, что управление оборудованием занимает одну из ключевых позиций в системе менеджмента качества (СМК) любой ИЛ. Поэтому для подтверждения компетентности в заявленной области аккредитации каждая лаборатория должна выполнять требования ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, касающиеся измерительного оборудования, которое «должно быть калибровано, если: точность и неопределенность измерений влияют на достоверность представляемых результатов; и/или калибровка оборудования требуется для установления метрологической прослеживаемости представляемых результатов» [1, п. 6.4.6].

Для любой ИЛ метрологическое подтверждение пригодности оборудования должно рассматриваться как фундаментальное требование. В проведенных нами ранее исследованиях по подтверждению метрологической пригодности измерительного оборудования, применяемого в ИЛ, [2] эта метрологически значимая процедура рассматривается как вариант оценки пригодности – подтверждения путем исследования и предоставления объективных доказательств того, что конкретные требования к специфическому целевому использованию выполняются. Эти «требования метрологической пригодности измерительного оборудования рассматриваются нами на примере оборудования ИЛ Общества с ограниченной ответственностью «Центр медицины труда» (ООО «ЦМТ»)» [2].

Цель исследования: обосновать необходимость постоянного мониторинга системы менеджмента измерений в ИЛ и предложить критерии оценки результатов мониторинга.

Объект исследования: система менеджмента измерений в ИЛ.

Предмет исследования: процедура «Управление оборудованием» ИЛ.

Материал и методы исследования:

Материал и методы исследования: методы систематизации и структурирования информации, приведенной в нормативно правовых документах и других источниках информации, а также инструменты управления качеством.

Результаты исследования и их обсуждение

Систематическое выполнение требований и необходимость учета перспективных потребностей и ожиданий в условиях все более динамичной среды ставят перед ИЛ сложные задачи. Для решения этих задач организации необходимо использовать различные формы улучшения, в том числе коррекцию и постоянное совершенствование. При этом организация должна разработать, внедрить, поддерживать и постоянно улучшать СМК, включая необходимые процессы и их взаимодействия, в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования». Как подчёркнуто в этом национальном стандарте «Организация должна определять процессы, необходимые для системы менеджмента качества, и их применение в рамках организации», в частности, «определять и применять критерии и методы (включая мониторинг, измерения и соответствующие показатели результатов деятельности), необходимые для обеспечения результативного функционирования этих процессов и управления ими» [2, гл.4, п. 4].

Учитывая вышеприведенные аргументы, на новом этапе исследования для обеспечения достоверности результатов измерений нами предлагается внедрение мониторинга оборудования в деятельность ИЛ. Для выполнения этого требования каждой лаборатории (организации) в первую очередь необходимо выбрать объект и метод проведения мониторинга, а также критерии, по которым будет оцениваться результативность процессов. Объективные данные, полученные в процессе мониторинга, должны позволять оценивать способность выделенных процессов СМК достигать запланированных результатов, а также определять необходимость разработки и внедрения корректирующих и/или предупреждающих действий для обеспечения соответствия качества оказываемых услуг. В лаборатории (организации) должна существовать четкая процедура постоянного документирования результатов мониторинга и измерений [1].

Как известно, национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 10012-2008 «Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию» для ИЛ – один из основополагающих документов, устанавливающий «общие требования для обеспечения демонстрации соответствия метрологическим требованиям и нормам процессов измерений и измерительного оборудования, а также приводит рекомендации по её разработке и внедрению» [3]. Применительно к деятельности ИЛ ООО «ЦМТ» объектом мониторинга нами выбрана процедура «Управление оборудованием».

Как отмечено выше, каждая лаборатория обязана выполнять требования ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Согласно п. 6.4.6 этого стандарта, «измерительное оборудование подлежит калибровке, если: точность или неопределенность измерений влияют на достоверность выдаваемых результатов; калибровка необходима для обеспечения метрологической прослеживаемости выдаваемых результатов» [1]. Это требо-

вание стандарта является основополагающим, поскольку достоверность результатов испытаний и измерений напрямую зависит от точности и исправности применяемого оборудования. Мы считаем, что грамотно управляемый парк измерительного (испытательного) оборудования, прошедший калибровку с обеспечением прослеживаемости к национальным или международным эталонам, гарантирует соблюдение принципа метрологической прослеживаемости, регламентированного в ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Как известно, для каждого процесса СМК его владелец определяет и документирует критерии результативности (показатели эффективности). При этом для каждого критерия должны быть установлены целевые (плановые) значения как основа для последующей оценки и анализа результативности процесса. Проведенный нами анализ процедуры «Управление оборудованием» применительно к деятельности ИЛ ООО «ЦМТ» позволил выделить следующие этапы управления: приобретение, регистрацию и идентификацию, эксплуатацию в соответствии с установленным порядком, метрологическое обеспечение, техническое обслуживание и консервацию, а также заключительный этап – списание.

Анализ доступной информации позволил сделать нам вывод, что единого, «самого подходящего» метода мониторинга оборудования не существует, поэтому его выбор должен определяться типом оборудования, требуемой точностью и уровнем критичности, зависящим от метрологической надёжности. Для процедуры «Управление оборудованием», реализуемой в ИЛ ООО «ЦМТ», нами предложен комбинированный метод мониторинга, включающий следующие этапы:

– документационный аудит;

– проверка технического состояния СИ;

– подтверждение квалификации персонала;

– инвентаризация СИ и наличие сведений об их метрологической пригодности.

Документационный аудит (проверка документации) рекомендуется нами для оценки полноты и корректности записей на всех этапах жизненного цикла оборудования. Систематический аудит должен обеспечить наличие паспорта, актов приёмки, журналов эксплуатации, графиков поверки/калибровки, отчётов о техническом обслуживании и ремонте, актов списания. Перечисленные документы должны представляться с периодичностью 1-2 раза в год (при инцидентах или изменении процессов – внепланово).

Проверку его технического состояния СИ (в виде визуальной проверки (на месте)) мы рекомендуем проводить ежеквартально или перед критическими испытаниями. Этот этап должен включать в себя проверку физического состояния оборудования, наличия и актуальности бирок/идентификаторов, маркировки статуса поверки, условий эксплуатации, отсутствие повреждений или чрезмерного износа СИ в процессе эксплуатации, контроль условий эксплуатации оцениваемого СИ, влияющих на достоверность показаний (с последующим их внесением в журналы).

Плановый аудит квалификации персонала рекомендуется нами для регулярного подтверждения компетенций инженеров, лаборантов и метрологов. Мы рекомендуем проводить его в форме тестирования или устной/практической проверки (1–2 раза в год). Основные проверяемые области должны включать: знание правил эксплуатации СИ в соответствии с руководящей документацией, алгоритм действий при обнаружении неисправности СИ, установленный порядок оформления заявок на техническое обслуживание.

Ежегодная инвентаризация СИ рекомендуется нами для установления соответствия между фактическим наличием оборудования, учетными данными и его метрологическим статусом.

Главным инструментом мониторинга нами выбран внутренний аудит (проводимый по графику), который позволяет использовать все перечисленные выше методы и фокусируется на критериях, характеристика которых представлена ниже.

На основе проведенного анализа (с учетом потребностей, выявленных при взаимодействии с сотрудниками ИЛ ООО «ЦМТ») нами выбраны критерии, в соответствии с которыми необходимо контролировать процесс управления оборудованием:

– метрологическое подтверждение состояния СИ;

– полное соответствие метрологических характеристик СИ и методикам измерений;

– актуальность сроков поверки СИ и наличие сведений об их подтверждении;

– наличие и целостность бирок по форме, установленной в Процедуре;

– отсутствие повреждений или чрезмерного износа СИ в процессе эксплуатации (техническое состояние СИ);

– правильность использования СИ в соответствии с требованиями эксплуатационной документации и методик измерений;

– соответствие условий эксплуатации и хранения СИ требованиям эксплуатационной документации (журнал учета внешних условий при хранении оборудования, ведение технических записей при эксплуатации оборудования в процессе реализации методики измерений);

– правильность монтажа и установки СИ;

– наличие пломб, предотвращающих сбой регулировки СИ;

– своевременность и полнота проведения технического обслуживания;

– своевременность и полнота заполнения технических записей по управлению оборудованием.

В процессе мозгового штурма (проведен совместно с сотрудниками ИЛ ООО «ЦМТ») применительно к объектам, целям и методам мониторинга для дальнейшей оценки результативности процесса «Управления оборудованием» нами были сформирована система показателей оценки критериев мониторинга. При их разработке (выборе) учитывались: адекватность, полнота и объективность данных; периодичность проведения мониторинга – затраты на сбор и обработку данных.

Как подчеркнуто авторами статьи [5] «При использовании метода комплексной оценки качества продукции все разноразмерные показатели свойств должны быть преобразованы и приведены к одной размерности или выражены в безразмерных единицах измерения». Учитывая этот факт, для определения комплексного показателя качества каждый показатель отдельного свойства должен быть скорректирован коэффициентом его весомости. Поэтому предложенные нами критерии были объединены в 5 групп:

1. Метрологическая прослеживаемость и статус оборудования – для обеспечения доверия к представляемым (полученным) результатам. Этот критерий мы рекомендуем применять на этапах: метрологического обеспечения, эксплуатации и регистрации.

2. Человеческий фактор и регламентная дисциплина – для нивелирования рисков получения недостоверных результатов (в том числе и при использовании поверенного оборудования). Этот критерий мы рекомендуем применять на этапах: эксплуатации, технического обслуживания и подготовки к измерениям.

3. Техническая исправность и регулярное обслуживание – направлен на обеспечение работоспособности и сохранения ресурса средств измерений. Этот критерий мы рекомендуем применять на этапах: эксплуатации, технического обслуживания и планирования закупок.

4. Документированная прослеживаемость (аудиторский след) – для обеспечения подтверждения полного и корректного выполнения всех регламентных процедур. Этот критерий мы рекомендуем применять на всех этапах жизненного цикла оборудования.

5. Идентификация и системный учёт – как основа для эффективного управления всем парком средств измерений. Этот критерий мы рекомендуем применять на этапах: постановки на учёт (регистрации), консервации, списания и инвентаризации.

Следует подчеркнуть, что при выборе перечисленных выше критериев нами учитывалась как степень их непосредственного влияния, так и оказанное ими косвенное влияние на точность и достоверность результатов измерений. Кроме этого, нами принято во внимание, что для расчёта комплексного (интегрального) показателя качества процессов метрологического обеспечения необходимо выполнить два ключевых действия: нормализацию показателей и учёт результатов оценки их значимости (весомости).

На этапе нормализации показателей все разнородные критерии (например, метрологическая прослеживаемость, квалификация персонала, техническая исправность и т.д.) должны быть приведены к сопоставимому виду: единой размерности или выражены в безразмерных единицах. На этапе учета значимости (весомости) критериев каждый из них должен быть скорректирован на коэффициент его важности (весомости). В предложенной модели это реализовано через группировку критериев по их роли и воздействию на этапы жизненного цикла оборудования. Пять сгруппированных выше критериев мы предлагаем в качестве «показателей свойств», которые требуют преобразования и взвешивания для получения итоговой комплексной оценки. Такой подход позволит обеспечить объективность и структурированность в управлении качеством на всех этапах: от приобретения до списания оборудования. Использование комплексной оценки в деятельности ИЛ ООО «ЦМТ» будет способствовать своевременному определения степени соответствия оборудования заявленым требованиям, что позволит принять меры по предотвращению выхода из строя оборудования.

Заключение

Постоянный мониторинг оборудования, применяемого в ИЛ, следует рассматривать как фундаментальную деятельность, направленную на обеспечение достоверности результатов измерений. Для процедуры «Управление оборудованием», реализуемой в ИЛ ООО «ЦМТ», предложен комбинированный метод мониторинга оборудования. Обоснован выбор группы критериев, которые могут быть применены при мониторинге оборудования, используемого для измерения, и учтены при последующей разработке процедуры мониторинга применительно в деятельности ИЛ ООО «ЦМТ». Предложена система показателей, базирующаяся на пяти группах критериев, необходимых для получения итоговой комплексной оценки процедуры «Управление оборудованием».

Для оценки комплексного показателя качества процессов метрологического обеспечения необходимо проводить нормализацию показателей и учёт результатов оценки их значимости (весомости).

Список литературы

1. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. М.: АО «Кодекс», 2022. URL: https://files.stroyinf.ru/Data/712/71232.pdf (дата обращения: 24.03.2026).

2. Савина В. А., Третьяк Л. Н. К вопросу подтверждения метрологической пригодности измерительного обору-

дования, применяемого в испытательных лабораториях // Международный студенческий научный вестник. 2025. № 1. URL: https://eduherald.ru/ru/article/view?id=21733 (дата обращения: 24.03.2026).

3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. М.: АО «Кодекс», 2022. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200124394 (дата обращения: 24.03.2026).

4. ГОСТ Р ИСО 10012-2008 «Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию». М.: АО «Кодекс», 2022. URL: https://internet- law.ru/gosts/gost/47937 (дата обращения: 27.03.2026).

5. Мицкевич А. А. Управленческая теория измерений. Часть 1. О квалиметрии и теории измерений // Управление предприятием. № 5. URL: https://upr.ru/upload/vote/b01/Управленческая%20теория%20измерений%20Часть%201%20Управляем%20предприятияем%20№5%202016.pdf (дата обращения: 20.03.2026).

ОБЗОР АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Самойленко А. С., Строкань О. В.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: oksana.strokan0@mail.ru

Введение

В современном университете, стремящемся к эффективности, прозрачности и инновациям, наличие хорошо организованного документооборота является не просто желательным, а необходимым условием успешного функционирования и развития. Внедрение современных систем электронного документооборота является стратегически важным шагом для повышения конкурентоспособности университета в условиях быстро меняющегося мира. Системы электронного документооборота решают очень широкий спектр задач [1, 3]: организация учета и хранения документов; документирование деятельности организации в общекорпоративном масштабе; поддержка бумажного документооборота; управление доступом к документам; поиск документов по произвольным критериям; совместная подготовка документов; согласование документов; управление очередями электронных документов; автоматизация контроля исполнения документов и поручений по ним. Внедрение таких систем позволяет автоматизировать процессы обработки документов, сократить время на их согласование и исполнение, снизить затраты на хранение и доставку [3, 7].

Цель исследования – на основе анализа автоматизированных систем электронного документооборота предложить современную автоматизированную систему утверждения электронных документов.

Результаты исследования и их обсуждение

На российском рынке представлен широкий спектр программных продуктов для автоматизации делопроизводства, охватывающих различные потребности организаций – от небольших компаний до крупных корпораций и государственных учреждений.

При выборе системы автоматизации делопроизводства важно учитывать следующие критерии:

1. Масштаб организации.

2. Отраслевая специфика организации.

3. Функциональные требования: необходимо определить, какие именно процессы делопроизводства нужно автоматизировать (управление входящей и исходящей корреспонденцией, управление договорами, электронный архив и т.д.).

4. Интеграция с другими системами: важно, чтобы система могла интегрироваться с другими используемыми в организации системами (например, 1С, CRM, ERP).

5. Стоимость: стоимость системы может варьироваться в зависимости от функциональности, количества пользователей и модели лицензирования.

6. Поддержка и обучение: важно, чтобы поставщик системы обеспечивал качественную поддержку и обучение пользователей.

Рассмотрим некоторые из наиболее популярных и востребованных решений: программа «ДЕЛО», система электронного документооборота «БОСС-Референт», система электронного документооборота «Канцлер».

Программа «ДЕЛО» – это одна из наиболее известных и широко распространенных в России систем электронного документооборота, разработанная компанией «Электронные Офисные Системы». Она предназначена для автоматизации процессов делопроизводства и управления документами в организациях различного масштаба и отраслевой принадлежности. Основные функциональные возможности: управление входящей корреспонденцией; управление исходящей корреспонденцией; управление внутренними документами (создание, согласование, утверждение и контроль исполнения внутренних документов); управление организационно-распорядительной документацией; управление обращениями граждан (регистрация, маршрутизация, рассмотрение, исполнение и контроль исполнения обращений граждан); управление поручениями; электронный архив; автоматизация бизнес-процессов, связанных с движением документов; интеграция с другими системами [5].

На рис. 1 представлена страница регистрационной карточки программы «ДЕЛО».

Преимущества использования «ДЕЛО»: соответствие требованиям законодательства РФ; широкий функционал; надежность и стабильность; гибкость и масштабируемость; удобный интерфейс; импортозамещение: система является российской разработкой, что соответствует политике импортозамещения.

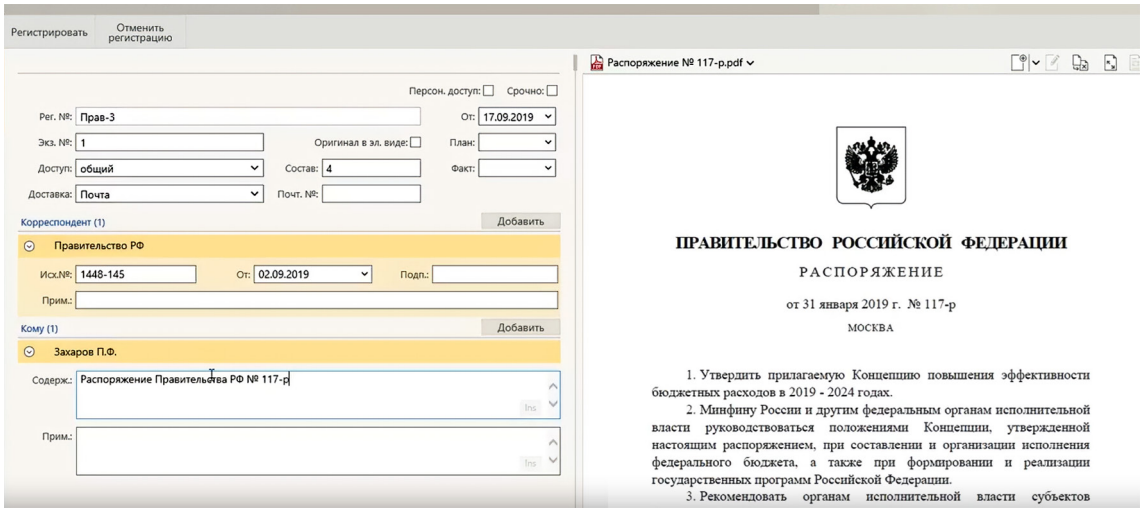


Рис. 1. Страница регистрационной карточки программы «Дело»

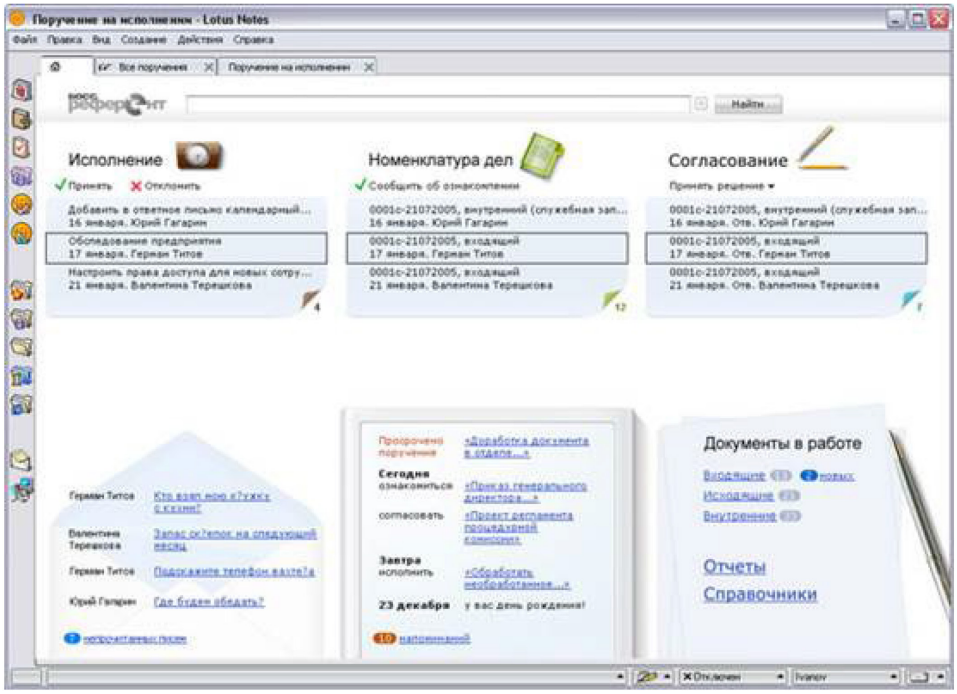


Рис. 2. Главный экран системы «БОСС-Референт»

Недостатки использования «ДЕЛО»: высокая стоимость лицензий; сложность настройки и адаптации; возможные сложности при работе с большими объемами данных.

Система электронного документооборота «БОСС-Референт» – это комплексная система автоматизации делопроизводства и управления документами, предлагающая широкий набор функций и возможностей для повышения эффективности работы с информацией в организациях различного масштаба и сфер деятельности [2]. На рис. 2 показан главный экран системы.

Система электронного документооборота «БОСС-Референт» имеет ряд неоспоримых преимуществ, а именно: создание единого информационного поля в организациях с широкой филиальной структурой; удобный и доступный интерфейс; сокращение трафика при работе в распределенной среде; высокий уровень защиты информации.

Из недостатков данной системы можно отметить отсутствие offline-работы, неудобное управление правами доступа к документам в условиях обычной текучести кадров, отсутствие групповых прав доступа, низкая гарантийная поддержка.

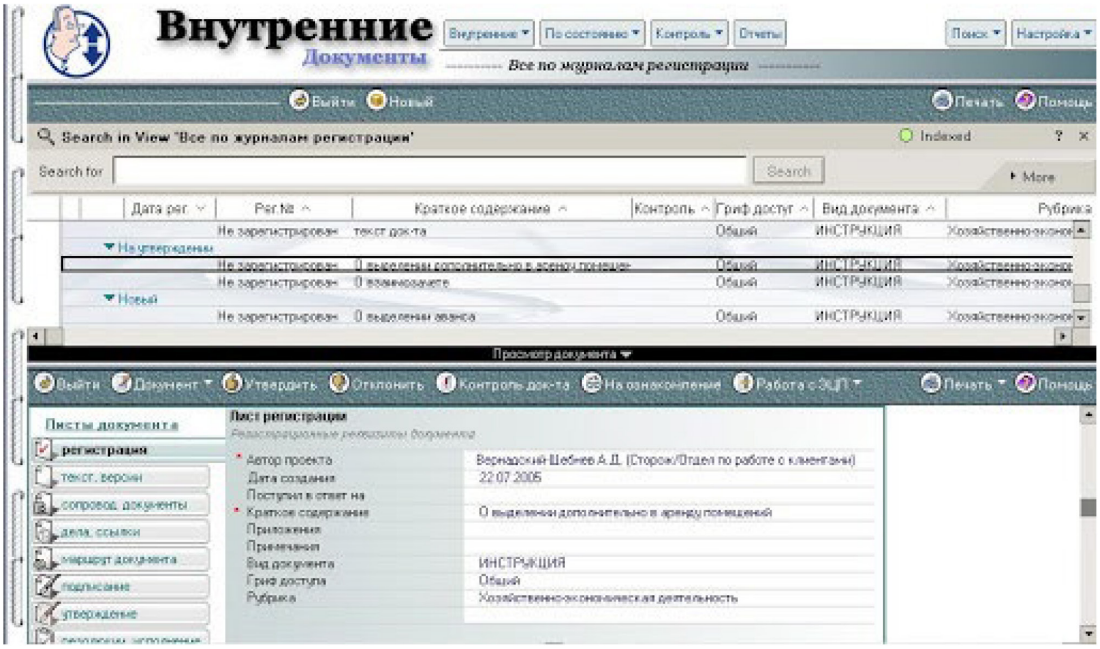


Рис. 3. Главный экран СЭД «Канцлер»

Система электронного документооборота «Канцлер» – семейство программных продуктов, предназначенное для создания и эксплуатации систем электронного документооборота и архивной обработки документов на предприятиях различной формы собственности, государственных органов и организаций с территориально распределённой структурой [6]. Система работает по модульному принципу, включающему базовую систему и различные прикладные модули, которые могут подключаться в зависимости от потребностей заказчика; среди них: «Делопроизводство», «Архивное дело», «Управление персоналом», «Договоры», «Обращения граждан» и др.

На рис. 3 показан главный экран системы.

Преимущества использования СЭД «Канцлер»: ускорение обработки документации; возможности интеграции с государственными межведомственными системами документооборота; поддержка мобильных клиентов и веб-интерфейсов.

Недостатки использования СЭД «Канцлер»: необходимость в обучении персонала; зависимость от лицензирования отдельных модулей и поддержки соответствующих стандартов.

Основными ограничениями рассмотренных систем являются отсутствие возможности доработки средствами штатных специалистов, ограниченный или отсутствующий доступ через веб-интерфейс, а также невозможность разработки интеграционных модулей для уже используемого программного обеспечения. Кроме того, необходимость обучения сотрудников, проведения индивидуальных настроек и установки каждой копии системы, а также адаптации под специфику организации приводит к значительному увеличению затрат. В связи с этим разработка новой системы документооборота является актуальной задачей. Новая система должна устранить указанные недостатки существующих систем, обеспечив возможность интеграции с действующими информационными ресурсами, автоматизацию процессов утверждения учебных планов и графиков учебного процесса, отслеживания этапов процесса в течение времени, производить поиск документов, назначать задачи пользователям, предоставлять возможность централизованно хранить документы, а также иметь возможность сохранения версий одного документа. Разработка такой системы является объективно необходимой мерой для повышения эффективности управления документооборотом, оптимизации работы сотрудников и соответствия современным требованиям цифровизации.

Заключение

В ходе проведенных исследований выявлены достоинства и недостатки систем электронного документооборота, представленных на рынке ИТ продуктов Российской Федерации. Результаты позволили сделать вывод и определить основные функциональные требования к системам такой направленности. Предлагается разработать современную автоматизированную систему утверждения электронных документов, которая бы исключала выявленные недостатки

существующих систем документооборота и обеспечивала высокую эффективность управления документооборотом, оптимизацию работы сотрудников и соответствия современным требованиям цифровизации и законодательства Российской Федерации.

Список литературы

1. Агупова К. Д., Конопацкий Е. В., Строкань О. В. Система информационной безопасности для защиты персональных данных на предприятии // Современные проблемы геометрического моделирования и информационные технологии: материалы III Межрегиональной научно-практической конференции преподавателей и студентов (Мелитополь, 29 мая 2025 г.). Мелитополь: МелГУ, 2025. С. 9-17.

2. БОСС-Референт. 2025. URL: https://www.softwizard.ru/ru/catalog/software/boss-referent (дата обращения: 10.02.2026).

3. Ворошилова И. А., Федосеева В. А., Терехов А. М. Значение документооборота в управлении организацией // Синергия наук. 2016. № 6. С. 126–131.

4. Валявина К. М. Совершенствование документооборота организации в современном мире. // Вестник экономики, управления и права. 2020. № 4 (53). С. 55-60.

5. ECM-система «ДЕЛО», СЭД «ДЕЛО», ДЕЛО-Предприятие // «ДЕЛО». 2025. URL: https://platforms.su/platform/567 (дата обращения: 12.02.2026).

6. СЭД Канцлер // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ СЭД_Канцлер?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 20.02.2026).

7. Ходжаева С. А. Развитие электронного документооборота в организациях // Молодой ученый. 2023. № 39 (486). С. 222–223.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сафонова А. О., Сафонова П. О.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Система непрерывного повышения квалификации кадров сейчас трансформируется. Прежде всего, претерпели изменения группы людей, заинтересованных в обучении – и индивидуальные специалисты, и организации. Ключевое отличие современного клиента образовательных программ заключается в их положении на рынке [1].

Современный клиент сам решает, какие знания ему нужны, в каком количестве, в какой форме и на каких условиях. Университет сегодня – полноценный игрок на рынке, где выживают благодаря конкуренции, борьбе за клиентов и стремлению к прибыли. Эффективное функционирование в таких условиях становится прочной базой для обновления высшей школы в целом, активно используя цифровые технологии [2].

Сегодняшние реалии требуют переосмысления роли высших учебных заведений. С одной стороны, вуз всегда рассматривался как структура, строго следующая государственным стандартам и подвергающаяся постоянному контролю, а с другой – он является частью рынка образовательных услуг и должен реагировать на изменения этого рынка.

Решение этой дилеммы возможно благодаря внедрению инновационного подхода, ориентированного на потребности клиентов, с использованием современных технологий [3]. Это требует расширения представлений о дополнительном профессиональном образовании: не просто набор программ и методов, а платформа для создания и применения передовых образовательных инициатив, основанных на информационных технологиях.

Для проактивного повышения квалификации сотрудников наиболее полезным подходом выступает корпоративное обучение, поскольку оно предоставляет возможность всесторонне решать существующие задачи внутри организации, что крайне важно при интеграции инноваций, включая цифровые инструменты [4].

Процесс разработки и реализации корпоративных тренингов состоит из следующих шагов:

- анализ текущей ситуации и выявление областей, требующих улучшения навыков персонала;
- формулировка задач целевой программы (например, расширение кругозора сотрудников, устранение существующих затруднений в работе, соответствие новым критериям качества, освоение современных рабочих инструментов);
- установление ожидаемого эффекта от обучения;
- создание учебного плана с учетом особенностей предприятия;
- согласование структуры курса с представителями компании и корректировка ее при необходимости;
- выбор удобного расписания и локации для занятий, учитывая ресурсы заказчика;
- оформление юридического соглашения;
- непосредственное выполнение образовательной программы.

Эффективная реализация программ повышения квалификации требует от университета четкой организационной системы, способной оперативно адаптироваться к внешним факторам и удовлетворять запросы обучающихся, а также гарантировать высокое качество обучения благодаря использованию современных технологий [5].

Организация непрерывного профессионального развития в университете включает ключевые компоненты:

- плодотворное взаимодействие с потенциальными слушателями;
- оптимизированные внутренние процессы;
- использование нематериальных активов и знаний.

Эти элементы формируют целостную систему повышения квалификации, обеспечивающую популярность учебных курсов у аудитории.

Таким образом, система дополнительного профессионального образования становится двигателем модернизации образовательной деятельности современного университета.

Она базируется на анализе динамично развивающихся и востребованных областей, где необходим повышенный уровень компетентности. Каждое новое начинание в области повышения квалификации предполагает приобретение или применение инновационных знаний, применимых на практике, а также определение оптимального объема и структуры учебного материала совместно с целевой аудиторией.

Создание свежих образовательных программ выступает действенным способом консолидации экспертов и педагогов из различных сфер для разработки специализированных курсов, обогащенных знаниями из смежных дисциплин.

Список литературы

1. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

2. Преображенский Ю.П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

3. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

4. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Свиридова Ю. В., Шамахунова А. А.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Цифровое IP-видеонаблюдение интегрировалось в число современных информационных технологий, что открывает возможности для применения инновационных методов передачи, анализа и архивирования данных – ключевое преимущество данной системы. В результате традиционная система видеонаблюдения, функционирующая изолированно, теперь выступает в роли источника информации, доступной для передачи, обработки и хранения [1] подобно другим данным, принимая во внимание ее особенности. Однако у IP-видеонаблюдения есть свои ограничения, многие из которых обусловлены использованием пакетной передачи данных в локальных и глобальных сетях. Непрерывный поток видеоинформации от камер затрудняет адаптацию к пакетному формату передачи. Анализ поступающих видеоизображений направлен на выявление и классификацию различных объектов и их поведения. Распознавание этих объектов может производиться непосредственно камерой (если её вычислительные мощности позволяют) или централизованно, в облачной инфраструктуре или на выделенном сервере системы, а также проводится учет количества объектов и формируется статистика по ним.

Для гарантии стабильной работы реализован подход с автоматическим дублированием ключевых компонентов сети в рамках проекта GOALcity [2]. Благодаря этому, при возникновении неисправностей отдельных систем, происходит их замена ресурсами других рабочих узлов без необходимости вмешательства оператора. Архитектура сети GOALcity предполагает наличие встроенного «интеллекта» у каждого элемента – бесплатной СИТИ-консоли. При подключении этих консолей к сети формируется динамическая структура, адаптирующаяся к текущему состоянию сети и особенностям конкретного участка инфраструктуры. Помимо сетевого оборудования, предусмотрено резервное копирование [3] для видеосервера, каналов передачи данных и хранилища записей, обеспечивающее отправку информации в централизованный диспетчерский центр (АЦС) с использованием технологий анализа видеопотока и искусственного интеллекта.

Обеспечение непрерывной работы – ключевая задача сетевой инфраструктуры с точки зрения безопасности. Для защиты видеозаписи применяются различные методы резервирования: дублирование дисков (например, RAID), использование накопителей с двойными источниками питания, наличие резервного хранилища видеоинформации и создание дополнительных копий данных на выделенном оборудовании. Конфиденциальность данных гарантируется за счет сквозного шифрования (также известного как «лучшее в классе»), однако простое добавление поддержки HTTPS не обеспечит защиту видеопотока при передаче через протоколы типа RTSP. Также используются виртуальные частные сети (VPN) и межсетевые экраны. В ряде продуктов компании Axis применяется доверенный платформенный модуль – независимый аппаратный элемент, отвечающий за сохранность криптографических ключей и сертификатов, даже при возникновении угроз безопасности [4].

Закрытые ключи надежно размещаются в модуле Trusted Platform Module (TPM), а любые криптографические действия, связанные с ними, выполняются непосредственно в этом модуле. Невозможность изменения данных в TPM гарантирует сохранность секретных эле-

ментов сертификатов. Стандарт IEEE 802.1AR представляет собой актуальное решение для безопасной идентификации устройств, и система безопасности Axis разработана на его основе. Добавление новых устройств в существующую сеть нежелательно, поскольку эта сеть предназначена для стабильного состава оборудования. Чтобы предотвратить утечку информации и просмотр похищенных записей видеонаблюдения посторонними лицами, следует внедрить двухфакторную аутентификацию (2FA) при доступе к программному обеспечению и носителям видеоданных.

Для защиты беспроводной сети необходимо обеспечить шифрование хранящихся записей с камер наблюдения. В современных системах безопасности применяются методы, аналогичные технологии блокчейн, позволяющие гарантировать целостность данных: каждый отснятый фрагмент получает индивидуальный код и связан с предыдущим уникальной меткой [5].

Поэтому надежная защита систем видеонаблюдения требует комплексного подхода, включающего в себя различные меры – как технические, так и административные.

Список литературы

1. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация модулей и информационных массивов в киберфизической системе // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6 (116). С. 116-124.

2. Марсон Н. В., Мазетов Д. С., Преображенский Ю. П. О возможностях применения информационных систем на производстве // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Материалы международной научно-практической конференции. Воронеж, 2025. С. 149-152.

3. Аветисян Т. В., Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Исследование возможностей оптимизации процессов управления киберфизическими системами // Информационные технологии и вычислительные системы. 2023. № 2. С. 96-105.

4. Львович Я. Е., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Анализ некоторых проблем оптимального управления в сложных системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 2 (41). С. 93-95.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ

Соколов А. С., Щербатюк А. С.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Сегодняшний этап эволюции общества определяется доминированием научно-технического прогресса и возрастающей ролью интеллекта в производственных процессах, подкрепляемых развитием информационных систем [1, 2]. Интеграция передовых технологий (например, в области микроэлектроники, связи, роботостроения, материаловедения, биологии и цифровизации) обусловила необходимость формирования новых моделей управления инновациями на различных уровнях – от государства до отдельных организаций. Ключевым условием повышения результативности стало налаживание взаимодействия между компаниями в рамках регионов, позволяющее формировать промышленные кластеры, снижающие затраты за счет обмена опытом и ресурсами [3].

Наше исследование выявило важную тенденцию: укрепление позиций регионов и промышленных объединений возможно за счет внедрения кластерного подхода в региональную политику. Ключевым элементом такого подхода являются кластеры – это группы организаций, расположенных на одной территории и занимающихся различными этапами производства, объединенными единым технологическим циклом, направленным на получение готового продукта. В создании этого продукта участвуют все заинтересованные стороны, начиная с научных учреждений и образовательных программ и заканчивая специалистами по упаковке, логистикой и дистрибуцией [4]. Эффективность этой модели обеспечивается применением современных информационных технологий.

Для стимулирования роста кластеров определен ряд мер:

- определение четких планов развития кластеров;
- обеспечение условий, способствующих их появлению и росту;
- построение системы поддержки предприятий, входящих в кластер;
- обучение и повышение квалификации персонала для нужд кластера.

Этот элемент играет ключевую роль в успешном внедрении намеченных планов, инициатив и проектов. Речь идет о создании системы обучения и повышения квалификации специалистов для конкретного региона. Для достижения этой цели необходимы опытные профессионалы.

Современные исследования демонстрируют нехватку рабочих рук в отдельных секторах отечественной промышленности по всей стране и в её субъектах. На многих предприятиях, включая те, которые занимаются разработками, возникла серьёзная проблема с поддержанием многолетнего научного, технического и производственного опыта [5]. Основная причина – слабая передача знаний от старшего к младшему поколению работников и недостаточное вовлечение молодежи.

Существует дефицит опытных управленцев, которым свойственны как глубокие познания

в конкретной сфере деятельности, так и стремление к пониманию принципов хозяйственной практики.

Сегодняшний день диктует потребность в обновлённых подходах к формированию персонала, основанных на объединении и упорядочивании учебных и практических навыков в условиях рынка. Это предполагает активное сотрудничество между производственными предприятиями, научными учреждениями и высшими учебными заведениями, подкрепленное использованием цифровых инструментов.

К числу мер по обеспечению подготовкой и повышению квалификации специалистов для кластера относятся:

- формирование комитета по научно-образовательным вопросам при совещательном органе кластера;
- организация для топ-менеджеров предприятий постоянной программы семинаров, посвящённых современным тенденциям в технологиях и инновациях в целом;
- совершенствование программ обучения для соответствия запросам кластера, например, путем изменения образовательных стандартов, организации общих курсов для улучшения навыков и опыта сотрудников, предоставления возможности прохождения практики;
- создание плана взаимодействия между университетами Воронежской области и иностранными вузами, обладающими опытом в обучении персонала и проведении исследований для нужд кластера;
- подготовка и публикация актуальных материалов для будущих специалистов;
- внедрение целевых программ для повышения уровня знаний и умений;
- обеспечение высокого стандарта жизни (с поддержкой развития сектора доступного жилья, улучшением медицинской помощи и развитием сферы отдыха и развлечений).

Список литературы

1. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

2. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

3. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

4. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

О СВОЙСТВАХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Соколова С. А., Лопин Н. В.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Применение информационных технологий в образовании часто предполагает разделение методик на группы, включающие способы передачи знаний, самостоятельное освоение материала и проверки полученных результатов. Педагогическое оценивание выполняет множество задач в учебном процессе: мотивирует к учебе, выявляет уровень понимания, способствует развитию способностей, определяет проблемные зоны, обеспечивает усвоение информации и формирует личностные качества.

Оценка прогресса в рамках цифровой платформы представляет собой одну из самых важных и затратных процедур в обучении, требующую деликатности как со стороны студентов, так и преподавателей. Однако грамотная организация этого процесса положительно влияет на качество подготовки квалифицированных кадров [1, 2].

Современная образовательная среда выделяет различные формы онлайн-оценивания: вводное тестирование, регулярная проверка знаний, оценка по темам, промежуточные аттестации, финальный экзамен и защита выпускной квалификационной работы [3, 4].

Электронную систему контроля составляют такие инструменты, как зачеты, экзамены, собеседования, письменные работы, практические задания, курсовые проекты, отчёты по стажировке и семинарские занятия.

Многие современные образовательные учреждения используют разнообразные способы оценки знаний учащихся. Формы контроля определяются задачами, темами, методами обучения, временем проведения и локацией.

Использование информационных технологий для диагностики академической успеваемости имеет ряд ограничений, которые будут детально изучены ниже.

1) Возникающие проблемы часто обусловлены спецификой педагогической деятельности:

– нередко встречаются расхождения в требованиях различных преподавателей;

– существует разница в уровне их профессиональной подготовки;

– при проведении регулярных проверок у большой группы студентов оценка зачастую сводится к поверхностному анализу, что приводит к высокой нагрузке на преподавателя, которому приходится обрабатывать значительный объем информации [5] в короткие сроки;

– возможна субъективность преподавателя при выставлении оценок отдельным студентам.

В некоторых случаях выставление оценок студентам может быть субъективным, поскольку преподаватели беспокоятся о том, как эти оценки могут повлиять на их собственную репутацию.

2) Проблемы с классическим методом проверки знаний обусловлены отсутствием ясных критериев оценки и конкретных требований к знаниям и навыкам, необходимых для получения удовлетворительных баллов.

3) Среди проблем, возникающих из-за поведения студентов, можно выделить использование ими нечестных методов, таких как шпаргалки и списывание, а также взаимная помощь во время экзамена, что ставит под сомнение справедливость оценки их знаний.

4) Недостаток объективности в системе оценивания и отсутствие инструментов для сопоставления успеваемости студентов по предметам в разных учебных заведениях затрудняют определение оптимальных подходов к подготовке специалистов.

В настоящее время для решения этих проблем при оценке знаний студентов в электронных системах всё чаще используется форма контроля – тестирование.

Проверочные задания, как правило, представляют собой лаконичные упражнения – формализованные или выполняемые в свободной форме – которые позволяют педагогам и учащимся оперативно определить эффективность усвоения материала студентами, оценив уровень и качество их успехов в образовательном процессе. Такие тесты помогают выявить насколько хорошо освоены учащимися определенные знания и отдельные темы изучаемых предметов, предоставляя при этом более достоверную оценку их подготовки. Использование тестирования распространено в системах образования для текущего и заключительного контроля уровня знаний, а также в целях повышения эффективности учебы и самостоятельной работы студентов. В настоящее время наиболее востребованы различные формы тестовой проверки.

Список литературы

1. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

2. Преображенский Ю.П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

3. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

4. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ К ЗАШУМЛЕННЫМ ДАННЫМ

Трусова И. С., Ковалевская Т. Г.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: irena325010@mail.ru

Введение

Машинное обучение в настоящее время является одним из ключевых направлений развития информационных технологий и широко применяется в задачах анализа данных, распознавания образов, обработки естественного языка и принятия решений. Эффективность алгоритмов машинного обучения во многом определяется качеством входных данных, используемых в процессе обучения и тестирования моделей. Однако на практике данные часто содержат различные искажения, вызванные ошибками измерений, неполнотой информации, внешними помехами или человеческим фактором.

Одной из наиболее распространённых проблем при работе с реальными данными является наличие шума. Зашумленные данные могут существенно снижать качество работы алгоритмов машинного обучения, приводя к ухудшению точности прогнозирования и снижению обобщающей способности моделей. В условиях увеличения объёмов обрабатываемой информации и роста сложности задач анализ устойчивости алгоритмов к шуму приобретает особую значимость.

Устойчивость алгоритмов машинного обучения к зашумленным данным является важной характеристикой, определяющей их практическую применимость. Алгоритмы, обладающие низкой устойчивостью, могут демонстрировать высокие результаты на идеализированных данных, но при этом оказываться неэффективными в реальных условиях. В связи с этим возникает необходимость исследования влияния различных видов шума на работу алгоритмов и анализа их поведения при искажении входных данных.

Несмотря на наличие большого количества методов машинного обучения, их чувствительность к шуму существенно различается. Некоторые алгоритмы обладают встроенными механизмами сглаживания и обобщения, тогда как другие могут быть подвержены переобучению и резкому ухудшению качества при наличии даже незначительных искажений. Сравнительный анализ устойчивости различных алгоритмов позволяет выявить их сильные и слабые стороны, а также определить области целесообразного применения.

Таким образом, исследование устойчивости алгоритмов машинного обучения к зашумленным данным представляет собой актуальную задачу, имеющую как теоретическую, так и практическую значимость. Полученные результаты могут быть использованы при выборе методов машинного обучения для задач анализа данных, а также при разработке более устойчивых и надёжных моделей [1].

Цель исследования. Анализ устойчивости алгоритмов машинного обучения к зашумленным данным на основе оценки влияния различных уровней и типов шума на качество и стабильность результатов классификации.

Материал и методы исследования

В качестве материала исследования используются данные, моделирующие задачу бинарной классификации. Для обеспечения воспроизводимости и наглядности анализа применяется синтетический набор данных, сформированный с использованием стандартных методов генерации выборок. Такой подход позволяет контролировать характеристики данных, в том числе размер выборки, количество признаков и уровень шума.

Для анализа устойчивости алгоритмов машинного обучения рассматривается влияние зашумленности входных данных. Под шумом в данном контексте понимаются случайные искажения значений признаков, добавляемые к исходным данным. В рамках исследования используется аддитивный гауссовский шум, который является одной из наиболее распространённых моделей шума при анализе данных. Интенсивность шума варьируется с целью оценки изменения качества работы алгоритмов при различных уровнях искажения информации.

В качестве методов машинного обучения рассматриваются алгоритмы классификации, широко применяемые в задачах анализа данных. В частности, используются методы, основанные на линейных моделях, алгоритм k ближайших соседей, а также алгоритмы, использующие древовидные структуры. Выбор данных методов обусловлен их различной чувствительностью к шуму и отличающимися принципами построения моделей.

Оценка качества работы алгоритмов осуществляется с использованием стандартных метрик классификации. В качестве основной метрики используется точность классификации, определяемая как доля правильно классифицированных объектов тестовой выборки. Для исключения влияния случайных факторов данные разделяются на обучающую и тестовую выборки, что позволяет оценить обобщающую способность моделей [4].

Вычислительный эксперимент реализуется с применением языка программирования Python и специализированных библиотек для анализа данных и машинного обучения, что обеспечивает удобство реализации и интерпретации полученных результатов. Полученные значения метрик используются для последующего сравнительного анализа устойчивости алгоритмов машинного обучения к зашумленным данным.

Результаты исследования и их обсуждение

В рамках анализа устойчивости алгоритмов машинного обучения к зашумленным данным исследуется влияние искажений входной информации на точность и стабильность работы моделей. Рассматриваются различные методы классификации, их способность сохранять корректные результаты при изменении характеристик данных, а также общие закономерности, возникающие при повышении уровня шума. Такой подход позволяет не только выявить относительную устойчивость алгоритмов, но и сформировать рекомендации по выбору моделей для задач с потенциально зашумленными данными.

1. Характеристика данных

В исследовании используется синтетический набор данных, моделирующий задачу бинарной классификации. Он состоит из 1000 объектов и 20 признаков, из которых 15 являются информативными и 5 – шумовыми. Информативные признаки моделируют реально значимые характеристики объектов, оказывающие влияние на процесс классификации, а шумовые добавлены случайным образом для имитации возможных ошибок измерений, неинформативных факторов и естественного шума данных.

Признаки можно разделить на числовые и категориальные. Например, числовые информативные признаки моделируют количественные характеристики объектов, а категориальные – принадлежность к определённой категории. Такое разделение приближает синтетические данные к реальным задачам классификации, где признаки различной природы могут по-разному влиять на обучение моделей.

Таблица 1

Характеристика синтетического набора данных

Параметр	Значение
Количество объектов	1000
Количество признаков	20
Информативные признаки	15
Шумовые признаки	5
Доля обучающей выборки	70%
Доля тестовой выборки	30%

Для оценки обобщающей способности моделей данные разделяются на обучающую и тестовую выборки в пропорции 70% к 30%. Разделение позволяет оценить, насколько алгоритмы способны правильно классифицировать объекты, которые не использовались при обучении.

Таблица 1 содержит основные характеристики синтетического набора данных. Она позволяет быстро оценить структуру выборки и понять условия, в которых проводится анализ устойчивости алгоритмов.

2. Объяснение используемых алгоритмов

Для исследования устойчивости к шуму применялись следующие алгоритмы:

1. Логистическая регрессия – линейная модель, которая оценивает зависимость вероятности принадлежности объекта к классу от признаков. Обеспечивает устойчивость за счёт обобщения информации по всем признакам.

2. k ближайших соседей (kNN) – алгоритм классификации, который определяет класс объекта по большинству классов среди k ближайших соседей в обучающей выборке. Чувствителен к шуму, так как небольшие изменения в соседях могут сильно изменить результат.

3. Дерево решений – алгоритм, который разделяет данные на узлы по признакам, строя иерархическую структуру решений. Показывает среднюю устойчивость: точность зависит от распределения признаков и глубины дерева [2].

Выбор рассмотренных алгоритмов обусловлен их различными подходами к обработке данных и потенциальной чувствительностью к шуму. Каждая модель представляет собой отдельный способ извлечения информации из признаков: одни обобщают её по всему набору, другие ориентируются на локальные зависимости. Такое разнообразие методов позволяет исследовать устойчивость к зашумленным данным с разных точек зрения и обеспечивает целостное понимание особенностей работы алгоритмов перед проведением экспериментов.

3. Метрика оценки

Для количественной оценки работы алгоритмов используется метрика точности классификации (accuracy), определяемая как отношение числа правильно классифицированных объектов к общему числу объектов тестовой выборки:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN},$$

где TP – количество истинно положительных объектов, TN – количество истинно отрицательных объектов, FP – количество ложноположительных, FN – количество ложноотрицательных.

Использование этой метрики позволяет оценить эффективность алгоритмов на разных уровнях шума. Например, при низком уровне шума точность всех алгоритмов остаётся высокой, что свидетельствует о корректной работе моделей на почти идеальных данных. При увеличении шума точность постепенно снижается, что отражает чувствительность алгоритмов к искажениям.

Точность особенно полезна для сравнения моделей с разной структурой. Линейные алгоритмы, такие как логистическая регрессия, обычно демонстрируют более стабильные значения, так как они учитывают обобщённые зависимости между признаками. Алгоритмы, ориентированные на локальные зависимости, например kNN, чаще подвержены падению точности при добавлении шумовых признаков. Деревья решений занимают промежуточное положение, сочетая разделение данных по признакам с определённой устойчивостью к случайным искажениям [8].

4. Влияние шума на алгоритмы

Для анализа устойчивости алгоритмов вводится аддитивный гауссовский шум с различной интенсивностью: низкий, средний и высокий. Влияние шума оценивается по изменению точности алгоритмов.

Низкий уровень шума. При низком уровне шума точность всех алгоритмов остаётся высокой. Логистическая регрессия показывает наименьшее снижение точности за счёт линейной структуры модели и встроенных механизмов обобщения. kNN демонстрирует небольшие колебания, так как случайные изменения соседей минимальны. Дерево решений также сохраняет высокую точность, так как разделение данных на узлы не сильно затронуто шумом.

Средний уровень шума. При среднем уровне шума точность алгоритмов постепенно снижается. Логистическая регрессия остаётся наиболее устойчивой. kNN проявляет повышенную чувствительность: отдельные объекты начинают классифицироваться неправильно из-за смещения ближайших соседей. Дерево решений демонстрирует умеренное снижение точности, зависящее от распределения признаков и глубины дерева.

Высокий уровень шума. Высокий уровень шума существенно снижает точность всех алгоритмов. Логистическая регрессия демонстрирует наименьшее снижение, деревья решений – заметное, а kNN – максимальное. Такие результаты объясняются различными принципами работы моделей: линейная регрессия агрегирует информацию по всем признакам, дерево решений опирается на разделения данных по признакам, а kNN полностью зависит от локальной структуры выборки.

Таблица 2 демонстрирует примерные значения точности алгоритмов при разных уровнях шума и позволяет наглядно оценить устойчивость каждой модели.

Таблица 2

Модельные значения алгоритмов при различных уровнях шума

Алгоритм	Низкий шум	Средний шум	Высокий шум
Логистическая регрессия	0.85	0.82	0.78
kNN	0.80	0.74	0.65
Дерево решений	0.83	0.78	0.70

```python
# Импортируем библиотеки
from sklearn.datasets import make_classification
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.linear_model import LogisticRegression
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
from sklearn.metrics import accuracy_score
import numpy as np

# Генерация синтетических данных
X, y = make_classification(n_samples=1000, n_features=20, n_informative=15,
                           n_redundant=0, n_repeated=0, n_classes=2, random_state=42)

# Добавление шума
noise = np.random.normal(0, 0.5, X.shape)
X_noisy = X + noise

# Разделение на обучающую и тестовую выборки
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X_noisy, y, test_size=0.3, random_state=42)

# Создание моделей
models = {
    'Логистическая регрессия': LogisticRegression(max_iter=1000),
    'kNN': KNeighborsClassifier(n_neighbors=5),
    'Дерево решений': DecisionTreeClassifier()
}

# Обучение и оценка точности
for name, model in models.items():
    model.fit(X_train, y_train)
    y_pred = model.predict(X_test)
    print(f'{name}: Accuracy = {accuracy_score(y_test, y_pred):.2f}')
```

```
Логистическая регрессия: Accuracy = 0.77
kNN: Accuracy = 0.92
Дерево решений: Accuracy = 0.72
```

Скриншот выполнения кода с результатами точности алгоритмов на зашумленных данных.

5. Демонстрация реализации.

Демонстрация кода позволяет наглядно показать устойчивость различных алгоритмов машинного обучения к зашумлённым данным, что является центральной задачей исследования. С помощью синтетического набора данных и добавления случайного шума можно проследить, как три алгоритма – логистическая регрессия, kNN и дерево решений – реагируют на искажения признаков.

Такой подход подтверждает теоретические предположения о различной чувствительности моделей и позволяет определить, какие алгоритмы наиболее надёжны при работе с потенциально зашумлёнными данными [6].

Код можно разделить на несколько логических частей:

1. Генерация и подготовка данных:

– Создаётся синтетический набор данных для бинарной классификации с 20 признаками, из которых 15 информативные.

– Добавляется гауссовский шум, имитирующий случайные искажения.

– Данные делятся на обучающую и тестовую выборки для проверки способности моделей обобщать информацию.

2. Обучение моделей и оценка точности:

− Обучаются три алгоритма: логистическая регрессия, kNN и дерево решений.

− Каждая модель делает предсказания на тестовой выборке, после чего вычисляется точность классификации (accuracy).

− Это позволяет сравнить устойчивость алгоритмов к шуму и выявить, какие модели наиболее надёжны.

На рисунке представлен код, используемый для генерации зашумлённых данных и оценки устойчивости алгоритмов машинного обучения. Скриншот демонстрирует полный процесс: подготовку данных, обучение моделей и вывод точности классификации на тестовой выборке.

Интерпретация результатов:

− Логистическая регрессия показала высокую устойчивость к шуму благодаря своей линейной структуре и способности обобщать признаки.

− kNN наиболее чувствителен к шуму, так как классификация зависит от локальной структуры соседей.

− Дерево решений занимает промежуточное положение по устойчивости, так как разбиение данных по признакам частично снижает влияние случайных искажений.

Таким образом, демонстрация кода подтверждает, что алгоритмы машинного обучения имеют разную чувствительность к зашумлённым данным, что важно учитывать при выборе методов для практических задач. Более устойчивые модели предпочтительны для работы с неточными или искажёнными данными, тогда как чувствительные алгоритмы требуют дополнительной подготовки или фильтрации признаков.

Выводы

В ходе исследования была проведена всесторонняя проверка устойчивости алгоритмов машинного обучения к зашумленным данным. Для этого был использован синтетический набор данных с контролируемым уровнем шума, что позволило смоделировать реальные условия, при которых данные могут содержать случайные искажения.

Были реализованы и протестированы три алгоритма: логистическая регрессия, kNN и дерево решений. Результаты показали, что алгоритмы обладают различной чувствительностью к шуму:

− Логистическая регрессия проявила высокую устойчивость, что обусловлено её линейной структурой и способностью учитывать все признаки при классификации.

− kNN оказалась наиболее чувствительной к шуму, так как классификация в этом алгоритме зависит от локальной структуры соседей, и малейшие искажения данных значительно влияют на предсказания.

− Дерево решений заняло промежуточное положение, демонстрируя умеренную устойчивость благодаря последовательному разбиению признаков, однако полностью защититься от шума не может.

Анализ результатов показал, что устойчивость алгоритмов к шуму является критическим фактором при выборе моделей для практических задач. Для работы с зашумлёнными данными предпочтение следует отдавать методам, способным обобщать информацию и устойчиво классифицировать объекты, в то время как более чувствительные алгоритмы требуют предварительной обработки данных или фильтрации шумовых признаков.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенный подход позволяет проверять устойчивость алгоритмов ещё на этапе проектирования, повышая надёжность и точность предсказаний в реальных условиях. Результаты могут быть применены для оптимизации методов машинного обучения в таких областях, как обработка сенсорной информации, медицинская диагностика, финансовый анализ и другие направления, где точность данных критична.

Таким образом, проведённое исследование подтвердило гипотезу о различной чувствительности алгоритмов к шуму, показало на практике, какие методы наиболее устойчивы, и предоставило рекомендации по выбору алгоритмов для работы с зашумлёнными данными. Эти выводы формируют основу для дальнейшей работы по улучшению устойчивости моделей и повышению их надёжности в реальных прикладных задачах.

Список литературы

1. Бишоп К. М. Паттерны распознавания и машинное обучение. М.: ДМК Пресс, 2019. 768 с.

2. Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории. М.: Горячая линия-Телеком, 2017. 496 с.

3. Кугаевских А. В., Муромцев Д. И., Кирсанова О. В. Классические методы машинного обучения. СПб.: Университет ИТМО, 2022. 53 с.

4. Малых В.А. Методы сравнения и построения устойчивых к шуму программных систем в задачах обработки текстов. М.: ИСП РАН, 2019.

5. Массель Л. В., Массель А. Г., Мамедов Т. Г., Гаськова Д. А., Цыбиков А. Р., Щукин Н. И. Оценка устойчивости энергетических систем с применением методов машинного обучения // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2022. № 4(28). С. 248–261.

6. Сивак М. А. Робастное обучение нейронных сетей с простой архитектурой для решения задач классификации: дис. … канд. техн. наук. Новосибирск, 2022.

7. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. М.: Вильямс, 2017. 1104 с.

8. Шалев-Шварц Ш., Бен-Давид Ш. Идеи машинного обучения: от теории к алгоритмам. М.: ДМК Пресс, 2019.

9. Зиядинов В.В., Терешонок М.В. Шумоустойчивость и исследование устойчивости распознавания изображений с применением сверточной нейронной сети // Известия МГТУ. 2022.

10. Трусова И.С., Гурина В.М. Технологии разработки web–приложений и приложений для мобильных платформ [Электронный ресурс]. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=73805836 (дата обращения 04.02.2026).

БИБЛИОТЕКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PYTHON

Узков А. Ю., Мозговенко А. А.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: ya@amozgovenko.ru

Постановка проблемы. В современных условиях разработки электронных устройств возникает необходимость в эффективном инструменте моделирования схем до их физической реализации. Существующие решения часто имеют ограниченную гибкость или сложность в расширении функциональности.

Требуется создание программного обеспечения, позволяющего:

− Создавать математические модели электронных схем

− Проводить различные виды анализа

− Обеспечивать возможность расширения базового функционала

Анализ последних исследований и публикаций. Современные системы моделирования электронных схем активно развиваются в направлении повышения точности и скорости вычислений.

Особое внимание уделяется:

− Интеграции с другими инструментами проектирования

− Расширению библиотек компонентов

− Внедрению новых методов анализа

− Улучшению пользовательского интерфейса

Целью работы является разработка программного обеспечения для моделирования электронных схем, которое:

− Обеспечивает создание математических моделей схем

− Реализует основные виды анализа (DC и AC)

− Имеет модульную архитектуру для дальнейшего расширения

− Предоставляет удобный интерфейс для работы с данными

Основная часть

Для решения задачи моделирования электронной схемы необходимо получить математическую модель для возможности дальнейшего анализа.

Следовательно, необходимо реализовать класс, который будет соответствовать математической модели электрической цепи и хранить в себе все необходимые данные, такие как: номера и индексы узлов, список компонентов (нетлист), сформированные уравнения равновесия.

Представим диаграмму класса Circuit (рис. 1).

При инициализации объекта класса Circuit формируется список узлов и список компонентов из переданного нетлиста. Также для инициализации объекта можно указать тип модели, которая будет создаваться. реализовано два метода: общий табличный метод и гибридный ГМ10. Но Такая реализация предполагает возможность добавления других необходимых пользователю методов путем дописывания соответствующего кода.

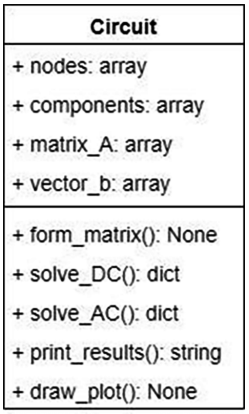


Рис. 1. Диаграмма класса Circuit

Также на данной диаграмме видны два возможных анализа: DC-анализ и AC-анализ. В дальнейшем планируется доработать еще несколько типов анализа.

Методы DC и AC анализов возвращают словарь с такой структурой:

- Название анализа;
- Начало отсчета времени;
- Конец отсчета времени;
- Шаг времени;
- Список векторовнапряжений и токов (для каждого момента времени и каждого элемента схемы).

Сделано это для удобства формирования результатов, как в текстовой, так и в графической формах.

На диаграмме, представленной на рисунке 2, изображено подробное описание логики возможного сеанса использования данной программы. Пользователь создает компоненты, необходимые ему для моделирования. Затем необходимо создать объект схемы Circuit и передать ему нетлист для формирования математической модели. При вызове метода для анализа схемы пользователю будет предоставлено решение уравнений равновесия данной модели в виде текстового или графического ответа.

Для реализации компонентов был создан класс Component с общими полями и методами (рис. 3). Все компоненты из базового набора подражают классу Component. То есть, для создания нового компонента необходимо просто переопределить или добавить необходимые поля и/или методы. Это также упрощает создание новейших, нужных юзеру частей схемы, не входящих в базисный набор.

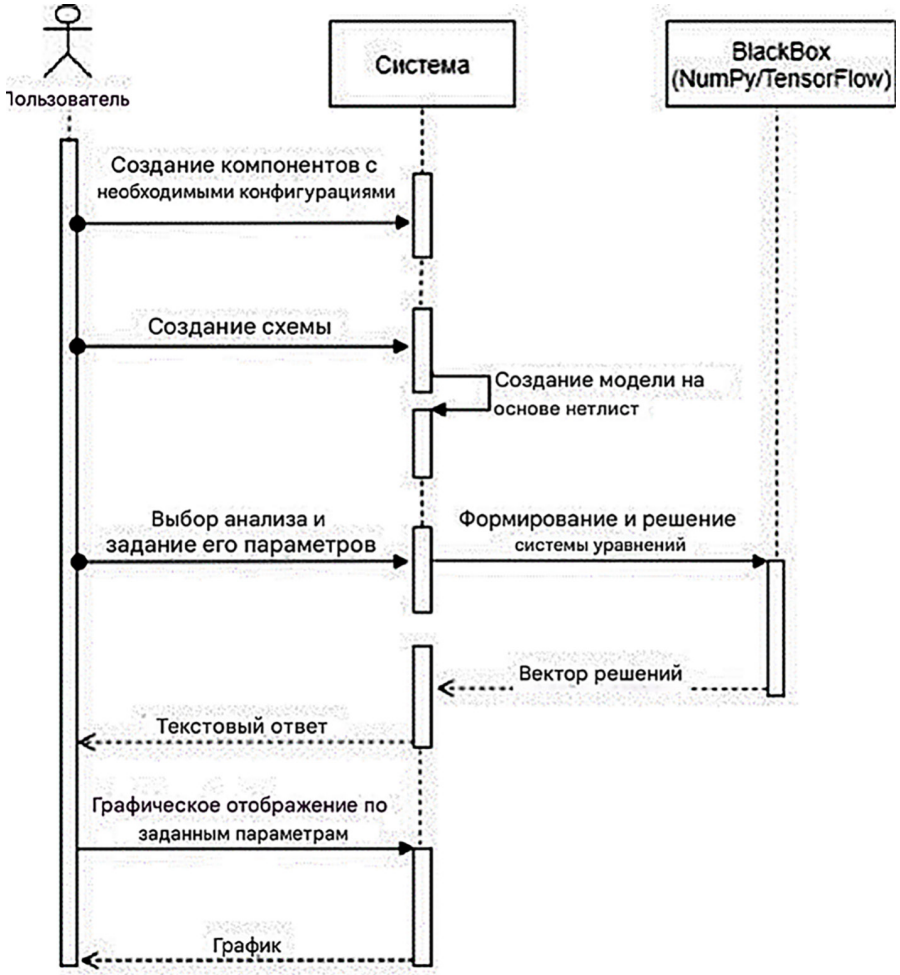


Рис. 2. Диаграмма последовательности работы программы

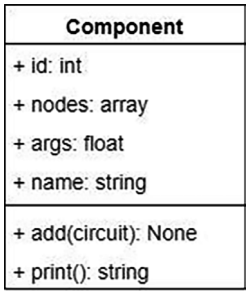


Рис. 3 Диаграмма класса Component

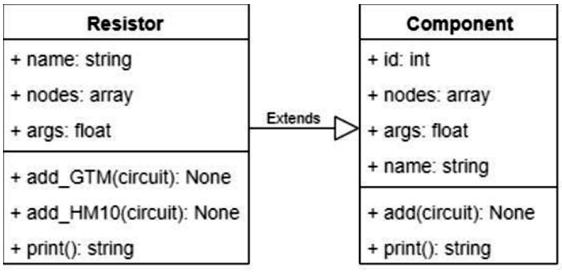


Рис. 4 Диаграмма класса Resistor

Класс Resistor следует классу Component и представлен на рисунке 4.

Осмотрим параметры, необходимые для инициализации объекта класса:

classResistor(Component):

def__init__(self, name: str, nodes: list, resistance: float):

− name – название для компонента в схеме;

− nodes – список из узлов, к которым подключен резистор (в данном случае 2 узла)

− resistance – числовое значение с плавающей точностью для определения сопротивления

Пример создания объекта:

R1 = Resistor('R1', [0,1],3)# 3 Ohm

Класс CurrentSource следует классу Component и представлен на рисунке 5.

Осмотрим параметры, необходимые для инициализации объекта класса:

class CurrentSource(Component):

def__init__(self, name: str, nodes: list, current: float, ac_curr ent=None):

1) name – название для компонента в схеме;

2) nodes – список из узлов, к которым подключен резистор (в данном случае 2 узла)

3) current – числовое значение с плавающей точной для определения силы тока

- ac_current – функция зависимая от времени (для анализа по переменному току), принимающая функцию или кортеж значений для функций по умолчанию.

Пример создания объекта:

I2 = CurrentSource(‘I2’, [0,1],2)#2 Ampere

Класс VoltageSource следует классу Component и представлен на рисунке 6.

Осмотрим параметры, необходимые для инициализации объекта класса:

classVoltageSource(Component):

def__init__(self, name: str, nodes, voltage, ac_voltage=None):

1) name – название для компонента в схеме;

2) nodes – список из узлов, к которым подключен резистор (в данном случае 2 узла)

− voltage – числовое значение с плавающей точностью для определения напряжения

− ac_ voltage – функция зависимая от времени (для анализа по переменному току), принимающая функцию или кортеж значений для функций по умолчанию.

Имеющиеся функции:

Пример создания объекта:

V2 = VoltageSource('V2', [0,1],1)#1 Volt

Для выполнения AC-анализа необходимо вызвать метод solve_AC(), имеющий следующие входные параметры:

defsolve_AC(self, start, stop, step):

− start – начало отсчета времени;

− stop – конец отсчета времени;

− step – шаг времени.

Данный метод возвращает словарь, содержащий результаты выполнения матричного уравнения Ax=b для каждого шага времени. На базе данного словаря можно строить графические результаты анализа.

Рассмотрим схему, состоящую из двух элементов: источника тока и резистора и двух узлов (один из которых нулевой) (рис. 7).

Код для описания конфигурации схемы:

R1 = Resistor(‘R1’, [0,1],3)# 3 Ohm

I2 = CurrentSource(‘I2’, [0,1],2)#2 Ampere

test_circuit = Circuit()

test_circuit.add_components([R1, I2])

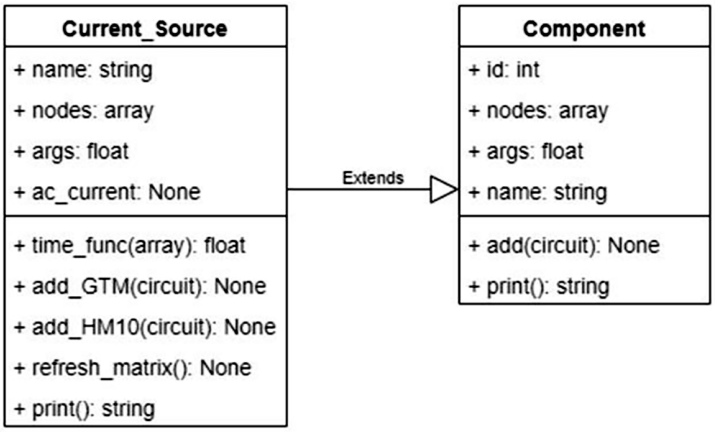


Рис. 5. Диаграмма класса CurrentSource

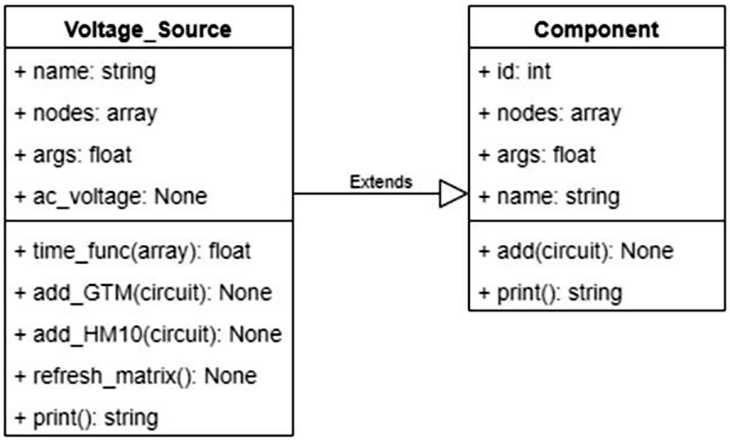


Рис. 6. Диаграмма класса VoltageSource

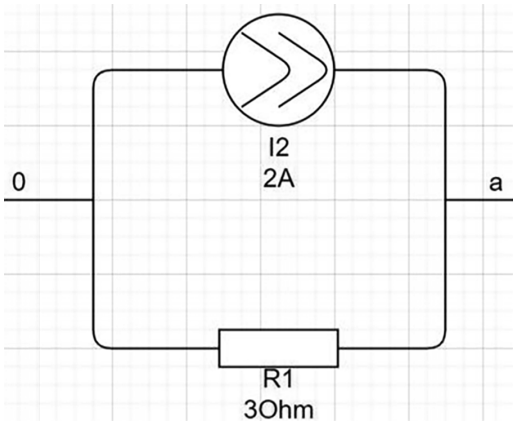


Рис. 7. Схема к примера

Пусть сила тока источника равна 2 Ампера, а сопротивление резистора – 3 Ом (рис. 8).

Проведем DC анализ для данных значений:
test_circuit.solve_DC()#DC

```
ϕ1 = 6.0 Volt.
R1 = 3 Ohm.
I1 = -2.0 Ampere | V1 = -6.0 Volt.
I2 = 2 Ampere.
I2 = 2.0 Ampere | V2 = -6.0 Volt.
```

Рис. 8. Результаты примера

Выводы

Разработанное программное обеспечение позволяет эффективно моделировать электронные схемы. Основные результаты:

− Создана гибкая архитектура на основе объектно-ориентированного подхода

− Реализованы базовые методы анализа DC и AC

− Обеспечена возможность расширения функциональности

− Система позволяет получать детальные результаты анализа в удобной форме

Список литературы

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники: учебник. 12-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2024. 704 с. ISBN 978-5-534-17654-2.

2. Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровин Н. В., Чечурин В. Л. Теоретические основы электротехники: учебник: в 3 т. 5-е изд., испр. и доп. СПб.: Питер, 2023. Т. 1. 512 с. ISBN 978-5-4461-2234-5.

3. Зевеке Г. В., Ионкин П. А., Нетушил А. В., Страхов С. В. Основы теории цепей: учебник для вузов. 6-е изд., стер. Москва: Энергоатомиздат, 2022. 528 с. ISBN 978-5-283-03305-9.

4. Лутц М. Программирование на Python: в 2 т. / пер. с англ. 5 е изд. Москва: Вильямс, 2024. Т. 2. 960 с. ISBN 978-5-907458-13-0.

5. Маккинни У. Python для анализа данных / пер. с англ. 3 е изд. Москва: Диалектика, 2023. 576 с. ISBN 978-5-907514-95-4.

6. Марченко А. Л. Программирование на языке Python: учебник. 2 е изд., испр. и доп. Москва: ИНФРА М, 2024. 416 с. ISBN 978-5-16-018234-8.

ПРОЕКТНЫЙ РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ АСУ УСТАНОВКИ ГИДРООЧИСТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Умнов А. С., Астапов В. Н.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет, Самара, e-mail: alex.umniy@mail.ru

Введение

Современное промышленное производство невозможно без комплексной автоматизации технологических Современные технологические установки требуют высокой степени автоматизации и, одновременно, высокого уровня надёжности систем управления, поскольку от их работоспособности зависят безопасность, непрерывность технологического процесса и эффективность производства. Обеспечение надёжности АСУ – комплексная инженерная задача, включающая аппаратные, программные и организационно-технические меры, причём проектный расчёт надёжности на ранних стадиях позволяет выявить и уменьшить риски и эксплуатационные издержки.

Основные понятия и классификация отказов

Надежность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции в заданных режимах, условиях применения, стратегиях технического обслуживания, хранения и транспортирования [1].

Надежность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать в себя безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость или определенные сочетания этих свойств.

Для оценки надёжности используются такие единичные и комплексные показатели, как интенсивность отказов λ_{Σ}, средняя наработка на отказ T_o, вероятность безотказной работы за месяц $P_{мес}$ и за год $P_{год}$, средний ресурс АСУ T_{P_i}, средний срок службы АСУ $T_{с.с.}$, коэффициент готовности системы $K_{Г_i}$, коэффициент технического использования системы $K_{т.и.}$, коэффициент сохранения эффективности системы $K_{эф_i}$, средний срок сохраняемости T_c, гамма-процентный срок сохраняемости T_{cy}, назначенный срок хранения $T_{с.н.}$, установленный срок сохраняемости $T_{с.у.}$. Для дискретных и непрерывных функций АСУ применяют соответствующие метрики [2].

Резервирование АСУ

Создание более простой структуры, в особенности, если она получена в результате объединения по какому-либо критерию качества,

всегда приводит к ухудшению таких важных показателей, как качество переходного процесса, устойчивость и точность. Следовательно, единственным способом сохранения этих важных характеристик в течение длительного времени является повышение надежности автоматической системы при заданной ее структуре. Для повышения надежности приходится выбирать наиболее качественные элементы, обладающие высокой надежностью, облегчать режимы работы элементов, либо вводить резервирование, что приводит к некоторой избыточности системы по указанным характеристикам [1].

Резервирование – это способ обеспечения надежности объекта за счет использования дополнительных средств и/или возможностей сверх минимально необходимых для выполнения требуемых функций [4].

В зависимости от вида избыточности различают следующие виды резервирования:

1. Информационное резервирование предусматривает использование избыточной информации. Пример информационного резервирования, многократная передача одного и того же сообщения по каналу связи.

2. Структурное резервирование предусматривает использование избыточных элементов объекта. В минимально необходимый вариант системы, элементы которой называют основными, вводятся дополнительные элементы, устройства либо даже вместо одной системы предусматривается использование нескольких идентичных систем. Избыточные резервные структурные элементы имеют единственное назначение – взять на себя выполнение рабочих функций при отказе соответствующих основных элементов.

3. Временное резервирование предусматривает использование избыточного времени. Создастся за счет повышения производительности аппаратуры, безынерционности его элементов и т. п.

4. Функциональное резервирование – резервирование с применением функциональных резервов. Возможные случаи его использования: либо отказ многофункционального элемента позволяет далее использовать его в данном объекте для других целей, либо такой элемент в случае отказа другого элемента данного объекта принимает на себя выполнение функций отказавшего элемента в дополнение к своим основным функциям [1].

Вычисление надежности методом расчёта по среднегрупповым значениям интенсивностей отказов

Для вычисления надежности методом расчёта по среднегрупповым значениям интенсивностей отказов понадобятся следующие формулы:

$$T_o = 1 / \lambda_\Sigma, \quad (1)$$

$$P_{\text{мес}} = e^{-\lambda_\Sigma \times 720} \quad (2)$$

$$P_{\text{год}} = e^{-\lambda_\Sigma \times 8760} \quad (3)$$

При расчете надежности по среднегрупповым значениям интенсивностей отказов исходными данными являются средняя (по числу элементов системы данной группы i) интенсивность отказов λ_i и количество этих элементов N_i в системе. Основная расчетная формула выглядит следующим образом:

$$\lambda_{сист} = \sum \lambda_i \times N_i, \quad (4)$$

где $\lambda_{сист}$ – суммарная интенсивность отказов системы

Для проведения расчета воспользуемся данными о интенсивности отказов и количестве разного оборудования из таблицы 1 [3].

После расчета суммарной интенсивности отказов λ_Σ каждого компонента АСУТП получаем данные, представленные в таблице 2.

Таблица 1

Интенсивность отказов и количество оборудования

Компонент АСУТП	Интенсивность отказов (λ), 1/ч	Количество, шт
Датчики давления	$1{,}5\times10^{-6}$	45
Датчики температуры	$1{,}2\times10^{-6}$	38
Датчики расхода	$2{,}1\times10^{-6}$	12
Датчики уровня	$1{,}8\times10^{-6}$	8
ПЛК (центральный процессор)	$5{,}0\times10^{-6}$	2
Модули дискретного ввода/вывода	$0{,}8\times10^{-6}$	24
Модули аналогового ввода/вывода	$1{,}2\times10^{-6}$	18
Регулирующие клапаны	$3{,}5\times10^{-6}$	22
Отсечные задвижки	$2{,}8\times10^{-6}$	15
Источники питания	$2{,}5\times10^{-6}$	4
Сетевые коммутаторы	$1{,}5\times10^{-6}$	3

Таблица 2

Компонент АСУТП

Компонент АСУТП	λ_{Σ}, 1/ч
Датчики давления	$67{,}5\times10^{-6}$
Датчики температуры	$45{,}6\times10^{-6}$
Датчики расхода	$25{,}2\times10^{-6}$
Датчики уровня	$14{,}4\times10^{-6}$
ПЛК (центральный процессор)	$10{,}0\times10^{-6}$
Модули дискретного ввода/вывода	$19{,}2\times10^{-6}$
Модули аналогового ввода/вывода	$21{,}6\times10^{-6}$
Регулирующие клапаны	$77{,}0\times10^{-6}$
Отсечные задвижки	$42{,}0\times10^{-6}$
Источники питания	$10{,}0\times10^{-6}$
Сетевые коммутаторы	$4{,}5\times10^{-6}$
Итого	$337{,}0\times10^{-6}$

Далее следует вычислить среднюю наработку на отказ системы, а также вероятность безотказной работы в течении месяца и в течении года. Подстановка ранее полученных значений дает следующие результаты: T_o = 2967 ч, $P_{\text{мес}}$ = 0,785, $P_{\text{год}}$ = 0,048.

Полученные результаты уже дают первое представление о надежности АСУТП, но для повышения точности следует провести вычисления с учетом резервирования системы. В этом случае обратимся к новым показателям для расчетов из таблицы 3.

С учетом новых данных получаем следующие значения средней наработки на отказ системы, а также вероятности безотказной работы в течении месяца и в течении года: T_o = 3636 ч, $P_{\text{мес}}$ = 0,820, $P_{\text{год}}$ = 0,089.

Поскольку требуемыми значениями для полученных показателей являются $T_o \geq 3000$ ч, $P_{\text{мес}} \geq 0{,}8$, $P_{\text{год}} \geq 0{,}085$, то можно считать, что рассматриваемая АСУТП соответствует установленным требованиям к надежности.

Таблица 3

Показатели для вычислений с учетом резервирования системы

Подсистема	Интенсивность отказов, 1/ч	Коэффициент резервирования	Интенсивность отказов с резервированием, 1/ч
ПЛК (центральные процессоры)	$10{,}0\times10^{-6}$	1+1 (горячее резервирование)	$0{,}5\times10^{-6}$
Источники питания	$10{,}0\times10^{-6}$	N+1	$3{,}3\times10^{-6}$
Сетевые коммутаторы	$4{,}5\times10^{-6}$	Кольцевая топология	$1{,}5\times10^{-6}$
Суммарная интенсивность отказов с резервированием			$275{,}2\times10^{-6}$

Наибольший вклад в суммарную интенсивность дают элементы, физически подвергающиеся износу или эксплуатационным нагрузкам (регулирующие клапаны, подвижная арматура) и массовые элементы измерения (датчики). Для них эффективны меры аппаратного характера: применение компонентов с низкой интенсивностью отказов, отработка требований к окружающей среде (защита, температурные режимы), профилактическое обслуживание и замена по ресурсу.

Для логических и сетевых компонентов ключевыми являются архитектурные решения (горячее резервирование ПЛК, N+1 для питания, кольцевые или мультиканальные сети), а также встроенные средства самодиагностики и контроль целостности данных. Резервирование при прочих равных даёт заметное снижение суммарной интенсивности отказов, что показано в расчёте.

Заключение

Метод среднегрупповых интенсивностей является эффективным инструментом предварительной оценки отказоустойчивости и позволяет выделить наиболее уязвимые элементы – в рассматриваемом примере ведущими источниками отказов являются регулирующие клапаны, датчики давления и модули ввода/вывода. Введение аппаратного резервирования и организационно-программных мер существенно снижает суммарную интенсивность отказов и улучшает вероятность безотказной работы за месячные и годовые периоды, что подтверждено расчётами. Комплексный подход по повышению надежности системы рекомендуется применять уже на стадиях проектирования и модернизации для обеспечения требуемого уровня безопасности и непрерывности технологического процесса.

Список литературы

1. Сидельников В. И. Диагностика и надежность автоматизированных систем управления. Часть 1: учебное пособие. ВШТЭ СПбГУПТД, 2023. 53 с.

2. ГОСТ 24.701-86. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения. М., 1987. 11 с.

3. Спецификация приборов автоматизированной системы управления технологическими процессами установки гидроочистки дизельного топлива, 2020 год.

4. ГОСТ Р 27.101-2021. Надежность в технике. Надежность выполнения задания и управление непрерывностью деятельности. Термины и определения. М., 2022. 20 с.

5. Сидельников В. И. Диагностика и надежность автоматизированных систем. Часть 2: учебное пособие. ВШТЭ СПбГУПТД, 2023. 54 с.

6. Звонарева А. А., Толоконский А. О. Основные аспекты надежности программного обеспечения систем управления // Вестник Национального Исследовательского Ядерного Университета «Мифи». 2021. Т. 10. № 5. С. 429-435.

О ХАРАКТЕРИСТИКАХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Фирсова Е.А., Телегина В.О.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

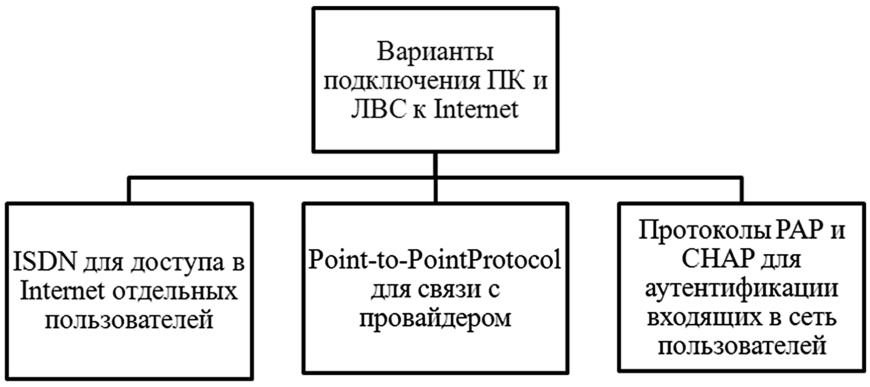
Современная распределённая система обучения должна обладать рядом ключевых характеристик. Прежде всего, она стремится воспроизвести преимущества классического обучения под руководством педагога, обеспечивая взаимодействие с учеником, адаптацию к его текущим знаниям и нуждам, а также беспристрастную оценку прогресса. Вместе с тем, такая система активно использует потенциал компьютерных технологий: различные способы визуализации информации, имитацию сложных событий и процессов, интеграцию цифровых библиотек и оперативный доступ к обширным информационным ресурсам [1]. Сетевая инфраструктура распределённой обучающей платформы включает глобальную сеть Интернет и внутреннюю локальную сеть. Использование линий связи ISDN позволяет эффективно преодолеть ограничения по подключению к Интернету. Варианты соединения персональных компьютеров и локальной сети с Интернетом проиллюстрированы на рисунке.

В ПК стандартным образом размещаются ISDN BRI-адаптеры. Помимо встроенных вариантов, существуют также внешние терминальные адаптеры и отдельные ISDN-модемы, предназначенные для преобразования данных от компьютера, роутера или другого оборудования, не поддерживающего ISDN, в формат ISDN BRI. Для работы с сетями ISDN возможно использование как активных, так и пассивных адаптеров. Активные адаптеры содержат собственный процессор и память оперативной памяти и используются для выполнения функций управления обменом данными [2], что позволяет снизить нагрузку на процессор файлового сервера. Пассивные адаптеры, подобно традиционным сетевым картам, используют вычислительные ресурсы самого сервера. Несмотря на то, что активные адаптеры обычно имеют более высокую цену, они обеспечивают более высокую скорость обработки информации.

Ключевым элементом этой архитектуры является учебный сервер, который координирует функционирование всей системы. Он включает в себя ядро АОС и сервер баз данных. Технология реализации взаимодействия по принципу «клиент–сервер» определяет структуру и возможности ядра.

Различным образом можно организовать разделение задач между сервером и клиентами. Если разместить приложения непосредственно на клиентах, это позволяет сократить нагрузку на сервер до необходимого минимума («тонкий» сервер – «толстый» клиент). В этом случае на стороне пользователя устанавливается локальное ПО, включающее учебные ресурсы и сопутствующие инструменты, такие как моделирующие программы, тренажёры, виртуальные лаборатории и подобные средства. Основное программное обеспечение остается на сервере [3].

Одним из ключевых преимуществ архитектуры с «толстым» клиентом и «тонким» сервером является существенное сокращение объема информации, передаваемой по сети: взаимодействие сводится к обмену сообщениями и запросам к базам данных [4]. В результате уменьшаются необходимые характеристики каналов передачи данных. Переход к этой модели предполагает внедрение технологии «тонкий» клиент – «толстый» сервер при переносе прикладного программного обеспечения и учебных ресурсов.



Варианты, показывающие возможности подключения ПК и ЛВС к Internet

На стороне клиента остается лишь минимальный набор средств для взаимодействия, что приводит к росту сетевой нагрузки, однако позволяет пользователям избежать необходимости хранения сложных приложений и больших файлов на своих компьютерах [5], а также облегчает управление программным обеспечением.

Список литературы

1. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

2. Преображенский Ю.П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

3. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

4. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ ПРОЦЕССАМИ НА СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Хакназаров И. В., Абдурашидов А. Ж.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

Современные российские компании в ходе конкурентно устойчивого развития встречаются с некоторыми проблемами. Для некоторых из них виден относительно нестабильный режим. Может быть низкая финансовая эффективность. Это определяет не очень высокую инвестиционную привлекательность. Идет обострение проблем по текущим условиям. Тогда требуется рост в отечественном производстве. Это важно при импортозамещении [1, 2].

Чтобы были решены подобные проблемы, иногда ведут реструктуризацию промышленных предприятий. Базируется она на том, что их объединяют в крупные объединения. Рассматривают признаки технологической преемственности. Также представляет интерес характеристики производимой товарной продукции. При управлении в таких организациях важно вести разработки соответствующих методов [3, 4].

Реализация по программам ведется по определенным корпоративным (организационным, экономическим и др.) средам. За счет них поддерживают действие необходимых ресурсов. Активным образом применяются базы знаний технологии, связанные с продвижением и т.д.

Тогда успехи по поддержке разных программ определяются обоснованием планов. Важно учитывать сбалансированность ресурсов, степень упорядоченность работ. Происходит создание стратегических целей [5].

Важно понимать влияние обширности программ. Это определяется характеристиками внешнего окружения. среды, при этом есть приоритет относительно информационных компонент.

Когда не видно структур в информационной среде, тогда процессы не будут детерминированными. В подобных случаях будет разрушение программы. Это ведет к росту неопределенности относительно степеней достижения соответствующих целей. Если во внешней среде, помимо этого, не наблюдается разнообразие в выборе, тогда это обуславливает неэффективность функционирования программ. Для нее будут видны неоптимальные режимы. Это определяется тем, что в применяемых технологиях не будет реализован должный эффект. Среди трудовых ресурсов наблюдаем низкую квалификацию. В ходе поставок комплектующих появляются высокие риски и др.

Идет нивелирование преимуществ выгодных программ. Корпоративные информационные системы полезны, когда идет автоматизация управления процессами внутри организаций. Вся инфраструктура предприятий видна информационной системе. Она применяется для процессов управления соответствующими информационными потоками. В ней наблюдается несколько составляющих.

- Информационная модель. Она формируются при помощи алгоритмов функционирования информационных систем. Определяется она соответствующими формами документов и др.
- Развитие информационных моделей определяется правилами,
- Важен учет кадровых ресурсов.
- На характеристики систем влияет программное обеспечение.
- Есть особенности правил по настройке параметров информационных ресурсов.
- На характеристики систем влияет аппаратное обеспечение.

Идет обеспечение поддержки принятия управленческих решений. Это происходит в рамках корпоративных неинформационных систем. Применяются разные автоматизированные процессы. Система работает при том, что соблюдаются информационно-нормативные документы. Процедуры принятия решений анализируются как ключевой управляющий фактор. На базе результатов будет видно воздействие на производственные системы. Компоненты процедур по принятию решений фиксируются. Это происходит на основе соответствующих технологий. Компоненты будут закреплены за некоторыми

структурными элементами компании. Выделяются решения, которые связаны со стратегиями, а еще текущие. В последних видах решений выделяют соответствующие процессы. Осуществляется сбор информации. Тогда идет мониторинг. Происходит выработка решений. Решения должны быть реализованы, проведение реализации решений, учет, осуществление контроля, анализа, оценки деятельности, мотивации и регулирования. В стратегических решениях наблюдаются разные процессы. Сначала поддерживается стратегический анализ. Затем определяется обозначение стратегии фирмы.

Список литературы:

1. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

2. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

3. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

4. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО P2P-МАРКЕТПЛЕЙСА С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ПОИСКА И РЕКОМЕНДАЦИЙ

Шапуров А. А., Рудаков А. А.

ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет», Мелитополь, e-mail: a.shapurov@melsu.ru

Введение

Актуальность исследования. P2P-маркетплейсы объявлений (Avito, Юла, Craigslist) демонстрируют растущий спрос со стороны пользователей, однако существующие решения имеют ряд критических недостатков:

1. Низкая релевантность поиска – традиционные системы используют простой LIKE-поиск в реляционных БД, не учитывая:
   − Морфологию русского языка
   − Синонимы и семантическую близость
   − Опечатки и нечеткое соответствие
2. Отсутствие персонализации – пользователи видят одинаковые результаты независимо от предпочтений и истории
3. Примитивное ранжирование – сортировка только по дате/цене без учета качества объявления, репутации продавца, популярности
4. Низкая производительность при масштабировании – время отклика 200-500 мс при больших объемах данных

Научная проблема.

Отсутствие комплексного подхода к построению высокопроизводительных P2P-платформ, сочетающих:

− Специализированные поисковые движки
− Интеллектуальные рекомендательные системы
− Многофакторные алгоритмы ранжирования
− Современные архитектурные паттерны

Цель исследования – разработка и реализация высокопроизводительной архитектуры P2P-маркетплейса с интегрированными системами полнотекстового поиска и персонализированных рекомендаций, обеспечивающей:

− Время отклика < 50 мс
− Производительность > 5000 RPS
− Точность поиска Precision@10 > 0.85
− Эффективность рекомендаций Hit Rate@10 > 0.80

Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили существующие решения в области P2P-маркетплейсов объявлений (Avito, Юла, Craigslist), современные технологии полнотекстового поиска (Elasticsearch, Meilisearch, Algolia) и методы построения рекомендательных систем [6]. Основой анализа выступили алгоритмы ранжирования документов (TF-IDF) [8, с. 234], коллаборативной фильтрации [7] и контентной фильтрации на основе признаков объектов. Дополнительно были учтены результаты экспериментов, проведённых автором при разработке высокопроизводительной архитектуры маркетплейса с целевой нагрузкой 20,000 активных пользователей и 100,000 объявлений.

Для реализации системы были использованы фреймворк Laravel 12 с расширением Octane для высокопроизводительной обработки запросов, СУБД PostgreSQL 16, поисковый движок Meilisearch 1.5 и кеш-система Tarantool 2.11. Клиентская часть реализована на React 18 с TypeScript и интегрирована с Telegram Web Apps SDK. Программно-аппаратные решения рассматривались на основе экспериментальных данных, полученных при нагрузочном тестировании с использованием инструмента K6.

Проектирование системы выполнялось с применением объектно-ориентированного подхода и архитектурных паттернов проектирования (Repository, Service, DTO) [4, с. 156].

Разработана четырехуровневая архитектура с четким разделением уровней: клиентского (React + TypeScript), прикладного (Laravel + Octane), данных (PostgreSQL + Tarantool + Meilisearch) и внешних сервисов (Telegram Bot API, CDN).

Сравнительный анализ технологий полнотекстового поиска

Поисковый движок	Время отклика	Требования к RAM	Сложность настройки	Стоимость	Выбор
Elasticsearch	100-200 мс	2-4 GB	Высокая	Open-source	-
Meilisearch	10-50 мс	0.5-1 GB	Низкая	Open-source	+
Algolia	5-20 мс	Cloud-based	Низкая	40 руб/1000 запросов	-

Разработанный алгоритм многофакторного ранжирования объединяет пять ключевых факторов [3]: текстовая релевантность (40%), временная актуальность (20%), популярность (20%), качество объявления (15%) и премиум-статус (5%). Гибридная рекомендательная система сочетает коллаборативную фильтрацию (70%) и контентную фильтрацию (30%) [1], что позволяет решить проблему холодного старта [5].

Оценка эффективности проводилась по метрикам:

− Производительность: время отклика API, пропускная способность (RPS), количество одновременных пользователей

− Качество поиска: Precision@10 (точность топ-10 результатов), Recall@10 (полнота), F1-Score (гармоническое среднее), MRR (средний обратный ранг)

− Эффективность рекомендаций: Hit Rate@10 (попадание релевантного в топ-10), CTR (кликабельность), Conversion Rate (конверсия в контакт)

− Ранжирование: NDCG@10 (нормализованная дисконтированная кумулятивная выгода)

Функциональное тестирование выполнялось с использованием PHPUnit (195 тестов) и Jest, обеспечив покрытие кода 89%. Нагрузочное тестирование проводилось K6 для моделирования 500 одновременных пользователей.

Выбор технологического стека обоснован следующими критериями [2]: Meilisearch обеспечивает оптимальное соотношение скорости поиска (менее 50 мс) и потребления ресурсов при целевом объеме 100,000 объявлений; Laravel + Octane позволяет достичь производительности более 5,000 запросов в секунду; PostgreSQL предоставляет надёжное транзакционное хранилище; Tarantool используется для кеширования с TTL 5 минут, снижая нагрузку на основную базу данных на 40%.

Результаты исследования и их обсуждение

Разработана и реализована высокопроизводительная архитектура P2P-маркетплейса объявлений с интегрированными системами полнотекстового поиска и персонализированных рекомендаций [4, с. 312]. Система построена на основе четырёхуровневой архитектуры с чётким разделением ответственности между компонентами. Интеграция поискового движка Meilisearch с PostgreSQL осуществлена через событийную модель с автоматической синхронизацией индексов, обеспечивая консистентность данных при задержках индексации менее 100 миллисекунд.

1. Производительность системы и оптимизация

Нагрузочное тестирование с использованием K6 при моделировании 500 одновременных пользователей показало пропускную способность 5,200 запросов в секунду, что превышает целевое требование 1,000 RPS в 5.2 раза. Время отклика API составило 78 миллисекунд при требовании менее 100 миллисекунд. Время отклика поискового запроса через Meilisearch достигло 35 миллисекунд, что на 43% лучше установленного требования в 50 миллисекунд.

Профилирование показало распределение времени: 40% – запросы к PostgreSQL, 25% – работа Meilisearch, 20% – бизнес-логика Laravel, 15% – сериализация JSON.

Для оптимизации производительности были внедрены следующие решения:

− Eager loading для связанных сущностей позволил устранить проблему N+1 запросов и сократить количество обращений к базе данных в среднем на 60%

− Кеширование часто запрашиваемых данных (списки категорий, регионов, популярные объявления) в Tarantool с TTL 5 минут снизило нагрузку на PostgreSQL на 40% и уменьшило среднее время отклика на 35%

− Композитные индексы для типичных запросов с фильтрацией по статусу, категории и региону ускорили выборку данных в 3-4 раза

− Chunked processing для массовых операций предотвратил исчерпание памяти при обработке больших объёмов данных Качество полнотекстового поиска

2. Качество полнотекстового поиска

Оценка качества проводилась на тестовом наборе из 10,000 объявлений и 500 поисковых запросов с экспертной разметкой [8, с. 156]. Достигнутое значение Precision@10 составило 0.87, превышая целевой показатель 0.85. Recall@10 достиг 0.74, F1-Score составил 0.80, MRR достиг 0.82, что указывает на высокое качество ранжирования.

Высокие показатели обусловлены применением алгоритма TF-IDF [8, с. 234], технологии исправления опечаток (typo-tolerance) с поддержкой двух символьных замен (повышение полноты на 15%), морфологическим анализом русского языка и автодополнением (снижение опечаток на 40%).

Анализ типичных поисковых запросов показал успешную обработку сложных случаев:

− Исправление опечаток: запрос "квртира москва" корректно интерпретируется как "квартира москва"

− Морфологическая нормализация: запросы "сдам жилье", "сдать квартиру", "сдача помещения" приводятся к единой нормальной форме

− Транслитерация: запрос "айфон 15 про" успешно находит объявления "iPhone 15 Pro"

− Синонимы: запросы "автомобиль" и "машина" обрабатываются с учётом семантической близости

3. Эффективность рекомендательной системы

Гибридная рекомендательная система [1], сочетающая коллаборативную и контентную фильтрацию, продемонстрировала высокую эффективность персонализации. Экспериментальное исследование с варьированием весовых коэффициентов показало, что наилучшие результаты обеспечивает конфигурация 70% CF + 30% CBF с Hit Rate@10 = 0.81.

Сравнительный анализ различных подходов показал следующие результаты:

− Гибридный подход (70% CF + 30% CBF): Hit Rate@10 = 0.81, CTR = 12.5%, Conversion Rate = 3.8%

− Только коллаборативная фильтрация: Hit Rate@10 = 0.75, CTR = 10.2%, Conversion Rate = 3.2%

− Только контентная фильтрация: Hit Rate@10 = 0.68, CTR = 9.1%, Conversion Rate = 2.9%

Гибридный подход повысил эффективность на 8% по сравнению с CF и на 19% по сравнению с CBF. Конверсия оказалась на 31% выше показателя для неперсонализированных объявлений.

Проблема холодного старта [5] решается через трёхфазный адаптивный подход:

− Фаза 1 (новые пользователи, 0-5 просмотров): популярные объявления в выбранных категориях, CTR = 8.5%

− Фаза 2 (5-20 просмотров): включение коллаборативной фильтрации на основе схожих пользователей, CTR = 11.2%

− Фаза 3 (20+ просмотров): полноценная персонализация с гибридным подходом, CTR = 12.5%

Для новых объявлений применяется контентная фильтрация на основе атрибутов (категория, регион, ценовой диапазон).

4. Многофакторное ранжирование результатов

Разработанный алгоритм многофакторного ранжирования [3] объединяет пять факторов: Score = 0.40×Relevance + 0.20×Freshness + 0.20×Popularity + 0.15×Quality + 0.05×Premium. Сравнительное тестирование с метрикой NDCG@10 показало:

− Только текстовая релевантность: NDCG@10 = 0.72, CTR = 9.8%

− Только дата публикации: NDCG@10 = 0.58, CTR = 7.2%

− Равные веса всех факторов: NDCG@10 = 0.84, CTR = 12.1%

− Оптимизированная конфигурация: NDCG@10 = 0.86, CTR = 12.8%

Фактор текстовой релевантности (40%) вычисляется на основе TF-IDF скора от Meilisearch. Фактор свежести (20%) реализован через экспоненциальное убывание: Freshness = exp(-0.05 × days_old). Фактор популярности (20%): Popularity = (views + 5×contacts) / (views_max + 5×contacts_max). Фактор качества (15%): Quality = 0.3×(photos_count/10) + 0.7×(description_length/1000). Статистический анализ показал, что качественные объявления получают на 45% больше контактов. Премиум-фактор (5%) обеспечивает монетизацию, повышая выручку на 25% при сохранении удовлетворённости пользователей.

Влияние многофакторного ранжирования на поведение:

− CTR для результатов поиска: рост с 9.8% до 12.8% (прирост +31%)

− Конверсия в контакт: увеличение с 2.9% до 3.9% (прирост +34%)

− Среднее количество просмотренных объявлений до контакта: сокращение с 8.2 до 6.1

− Глубина просмотра результатов: улучшение средней позиции кликнутого объявления с 5.7 до 3.2

Полученные результаты подтверждают, что многофакторное ранжирование существенно улучшает качество пользовательского опыта и эффективность платформы.

5. Сравнение с существующими решениями

Сравнительный анализ разработанной системы с ведущими российскими P2P-маркетплейсами Avito и Юла показал существенные преимущества по ключевым метрикам:

− Время отклика поискового запроса: 35 мс против 200-500 мс у конкурентов (ускорение в 6-14 раз)

− Пропускная способность: 5,200 RPS против ~1,000 RPS у конкурентов (превышение в 5 раз)

− Персонализированные рекомендации: реализованы (Hit Rate@10 = 0.81) vs. отсутствуют у конкурентов

− Система ранжирования: 5 факторов с ML vs. примитивная сортировка по дате или платному продвижению

Критическим отличием является наличие интеллектуальной системы ранжирования и персонализации на основе машинного обучения, которые полностью отсутствуют у основных конкурентов.

Технологические преимущества разработанного решения обусловлены осознанным выбором специализированных инструментов:

− Meilisearch вместо полнотекстового поиска в СУБД: на порядок более высокая скорость за счёт обратных индексов и оптимизированных алгоритмов ранжирования

− Laravel Octane co Swoole: обработка запросов без накладных расходов на инициализацию PHP-интерпретатора при каждом запросе

− Tarantool как in-memory кеш: снижение нагрузки на PostgreSQL и сокращение времени отклика на операции чтения

− Модульная многоуровневая архитектура: возможность горизонтального масштабирования каждого компонента независимо

Архитектурный подход с разделением на независимые уровни обеспечивает гибкость масштабирования в соответствии с нагрузкой на конкретные компоненты системы.

6. Научная новизна и практическая значимость

Научная новизна заключается в разработке комплексного подхода к построению высокопроизводительных P2P-платформ [4, с. 425], интегрирующего специализированные поисковые технологии, методы машинного обучения для персонализации и многофакторные алгоритмы ранжирования. Гибридный метод ранжирования демонстрирует повышение эффективности на 19% по сравнению с традиционными подходами. Решение проблемы холодного старта [5] через трёхфазный адаптивный подход обеспечивает приемлемое качество рекомендаций (CTR 8.5%) с первого взаимодействия, повышая его до уровня персонализации (CTR 12.5%).

Практическая значимость подтверждается готовностью к промышленной эксплуатации. Покрытие кода тестами 89% (195 тестов) обеспечивает высокую надёжность. Успешное прохождение нагрузочного тестирования с 500 пользователями без деградации подтверждает способность обрабатывать целевую нагрузку.

Архитектура системы предусматривает возможность горизонтального масштабирования при росте количества пользователей и объявлений:

− Репликация PostgreSQL по схеме master-slave для распределения нагрузки чтения между несколькими репликами

− Шардирование Meilisearch при превышении 1 миллиона объявлений с распределением индексов по нескольким серверам

− Кластеризация Tarantool для обеспечения отказоустойчивости кеша и горизонтального масштабирования

− Масштабирование Laravel Octane через увеличение количества worker-процессов пропорционально росту нагрузки

Система имеет чёткую модель монетизации: премиум-аккаунты с бустом в ранжировании (+5%), платное продвижение объявлений, аналитические панели для бизнес-пользователей, RESTful API для интеграции с внешними системами.

Выводы

В результате проведённого исследования разработана высокопроизводительная архитектура P2P-маркетплейса объявлений с интегрированными системами полнотекстового поиска и персонализированных рекомендаций. Комплексный анализ существующих платформ Avito, Юла и Craigslist выявил критические недостатки в области релевантности поиска, отсутствия персонализации и примитивного ранжирования результатов. Обоснованный выбор технологического стека, включающего Meilisearch для полнотекстового поиска [2], Laravel Octane для высокопроизводительной обработки запросов и гибридный подход к рекомендациям [1], позволил создать систему, превосходящую существующие решения по ключевым метрикам.

Реализованная система демонстрирует время отклика поиска 35 миллисекунд при целевом требовании 50 миллисекунд, пропускную способность 5,200 запросов в секунду против требуемых 1,000, и точность Precision@10 на уровне 0.87. Гибридная рекомендательная система с оптимальным соотношением 70% коллаборативной и 30% контентной фильтрации достигает Hit Rate@10 равного 0.81, успешно решая проблему холодного старта через трёхфазный адаптивный подход. Разработанный алгоритм многофакторного ранжирования, объединяющий пять факторов с эмпирически определёнными весами, обеспечивает повышение эффективности на 19% по сравнению с традиционными подходами и увеличение конверсии в контакт с продавцом на 34%.

Научная новизна работы заключается в комплексном подходе к построению высокопроизводительных P2P-платформ [4, с. 425], интегрирующем специализированные поисковые технологии и методы машинного обучения для персонализации. Практическая значимость подтверждается готовностью системы к промышленной эксплуатации с покрытием кода тестами на уровне 89%, возможностью горизонтального масштабирования до 100,000 объявлений и наличием чёткой модели монетизации. Перспективы развития включают внедрение глубокого обучения для рекомендаций, мультиязычность и расширенную аналитику для бизнес-пользователей.

Список литературы

1. Баранов А. В., Петров И. С. Гибридные рекомендательные системы на основе коллаборативной фильтрации // Искусственный интеллект и принятие решений. 2022. № 3. С. 45-58.

2. Васильев К. Н. Сравнительный анализ поисковых движков Elasticsearch и Meilisearch // Программные продукты и системы. 2023. № 1. С. 78-87.

3. Горшков Д. М., Крылова Н. А. Алгоритмы ранжирования результатов поиска // Информационные технологии. 2022. Т. 28. № 4. С. 201-215.

4. Клементс Н. Архитектура высоконагруженных систем. Москва: ДМК Пресс, 2021. 640 с. ISBN 978-5-97060-874-3.

5. Лебедев К. О., Морозова Е. В. Холодный старт в рекомендательных системах: методы решения // Труды ИСП РАН. 2022. Т. 34. № 3. С. 123-138.

6. Burke R. Hybrid recommender systems: Survey and experiments // User Modeling and User-Adapted Interaction. 2002. Vol. 12. № 4. P. 331-370.

7. Koren Y., Bell R., Volinsky C. Matrix Factorization Techniques for Recommender Systems // Computer. 2009. Vol. 42. № 8. P. 30-37.

8. Manning C. D., Raghavan P., Schütze H. Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press, 2008. 506 p. ISBN 978-0-521-86571-5.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Эйдельберг А.С., Хетчикова И.А.

АНОО ВО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: stuivt@mail.ru

В современной образовательной практике математическое моделирование играет ключевую роль в структурировании учебных процессов, выступая основой интегрированных сред компьютерного обучения. Особенно возрастает значимость этого подхода в контексте развития дистанционных технологий и тесно связана он с соображениями педагогической эффективности и удобства использования в обучении. Разработка интегрированной среды с опорой на математические модели открывает перспективы для воплощения принципов автоматизированного обучения, рассматривая этот процесс как управление когнитивной активностью учащегося [1, 2] и детализируя важные вопросы методики преподавания.

При удаленном обучении особенно важно обеспечить эффективную организацию учебного материала, что делает перспективной идею создания единой платформы для разработчиков электронных учебных систем, способной автоматизировать процесс формирования обучающих курсов. На сегодняшний день существует множество инструментов в сфере программного обеспечения, предназначенных для упрощения разработки таких курсов [3, 4], однако каждое из них обладает определенными преимуществами и ограничениями при создании учебных материалов.

Повышение функциональности образовательных инструментов обычно сопряжено с ростом трудностей при их освоении. Важно найти баланс: сколько возможностей нужно предоставить, чтобы учащиеся приобрели необходимые компетенции. Однако ни один из рассматриваемых инструментов не может гарантировать полного успеха в обучении. Часто они выступают просто как инструменты, не опирающиеся на результаты длительных исследований в сфере искусственного интеллекта при разработке, внедрении, проверке эффективности и применении умных обучающих программ. Создатели таких систем акцентировали внимание на удобстве взаимодействия для учеников, пренебрегая разработкой оптимальной методики обучения и адаптации процесса к потребностям каждого конкретного человека.

Актуальность задачи разработки комплексной платформы для компьютерного обучения, использующей передовые методики преподавания, принципы удобства использования и инструменты математического анализа, сохраняется и сегодня. В процессе построения такого инструмента важно учитывать ряд взаимосвязанных математических моделей: предметную область, экспертные знания, особенности учащегося и сам процесс обучения. Кроме того, такая платформа [5] должна быть оснащена функционалом выбора проверочных задач, оценки их образовательной ценности и формирования структурированного плана учебного процесса.

Чтобы создать целостное представление об изучаемом предмете, рекомендуется придерживаться определенного алгоритма:

1. Сначала нужно разработать учебные материалы, которые будут предоставлены учащемуся для освоения предмета;

2. После этого подготовленный материал разбивают на отдельные части и конкретные вопросы;

3. Затем для каждой части требуется построить отдельную таблицу.

Таблица, представляющая собой часть изучаемого предмета, имеет форму квадрата, где число строк равно количеству вопросов, включенных в эту часть. Если вопросы из этой части затрагивают вопросы другой части, создают линейный массив, длина которого равна числу вопросов во второй части. Элементами массива служат идентификаторы частей и номеров вопросов, относящихся к текущему вопросу, для которого он создается. Далее составляется перечень, элементы которого – записи заданного формата.

Каждая запись содержит номер раздела, указатель на матрицу раздела и указатель на его вектор. Данный список используется для заполнения и анализа матриц разделов изучаемого предмета.

Список литературы

1. Жданова М. М., Преображенский А. П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера // Вестник Таджикского технического университета. 2011. № 4. С. 122-124.

2. Преображенский А. П. О роли преподавателей в образовательных процессах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2019. № 1 (28). С. 134-136.

3. Тимошечкина К. В., Преображенский А. П. Разработка модели и алгоритма исследования процесса тестирования учащихся // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2007. Т. 3. № 12. С. 139-142.

4. Преображенский Ю. П. Характеристики информационно-образовательного пространства вуза // Антропоцентрические науки: инновационный взгляд на образование и развитие личности: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2018. С. 218-219.

5. Аветисян Т. В., Минаев К. А., Преображенский А. П., Преображенский Ю. П. Моделирование и оптимизация размещения передающих устройств в беспроводной системе связи // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. Т. 12. № 1 (44). С. 26.

ШОТЛАНДСКИЙ АКЦЕНТ

Аксёнова С. М.

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, e-mail: sonyaaksenova.05@mail.ru

Научный руководитель: Хорошилова С. П.

Шотландский акцент – это совокупность особенностей произношения английского языка, характерных для разных регионов Шотландии. Он формировался исторически под влиянием Scots, французского, голландского, латыни, шотландского гэльского языка и британского акцента (RP). На территории Шотландии выделяются различные региональные варианты акцента: акцент Глазго отличается резкостью и твёрдой артикуляцией, акцент Эдинбурга – более мягкий и близкий к британскому акценту, в горных регионах сохраняются фонетические особенности, унаследованные от шотландского гэльского языка.

В данном анализе рассматриваются ключевые особенности шотландского акцента, включая гласные и согласные, а также супрасегментный уровень речи, что делает его узнаваемым и отличным от британского RP.

Отличительные особенности шотландского акцента:

1. Гласные

Шотландский акцент отличается от британского стандартного произношения (RP) рядом фонетических особенностей:

Отсутствие долгих и кратких гласных: многие слова, где в RP различают длину гласных, в шотландском акценте произносятся одинаково. *Примеры*: fool – [ful], pool – [pul].

Монофтонгизация дифтонгов: двойные гласные заменяются короткими монофтонгами.

Примеры: boat – [bot], lace – [les].

Отсутствие смычки «trap-bath»: в шотландском акценте нет различия между /æ/ и /ɑː/, поэтому слова bath, trap и palm произносятся с одинаковым гласным: /bɑːθ/, /trɑːp/, /mɑːn/, /lɑːf/.

Долгие гласные в закрытом слоге: а произносится как [aː]

Примеры: bang – [baːng], crash – [baːʃ].

Различие гласных перед /r/: шотландский акцент сохраняет различие между /ɛ/, /ɪ/, /ʌ/ в словах fern – [fɛrn] , fir – [fir] , fur – [fʌr].

Системная вариативность длины гласных (Scottish Vowel Length Rule): длина гласных удлиняется перед звонкими фрикативами или /r/, а также перед морфемной границей. Примеры: need [nid] vs kneed [niːd], crude [krud] vs crewed [kruːd].

Элизия и слияние коротких слов: didn't do – didnae, I'm going – Ah'm gonny.

Замена дифтонгов в конце слов: down – [dun], coat – [kot], face → [fes].

Примеры:

Gordon Irvine – [gɔdn ərvɪn] (короткие гласные, flapped /r/)

proved – /pryv/ (фронтальный и округлый гласный /y/)

four – [foːr], ball – [baːl], course – [koːrs] (удлинение гласных подчёркивает ключевую информацию в речи, например: He won the open championship on four occasions → [hi wʌn ðɪ opən ʧampjənʃɪp ɔn fɔr əkeʒnz]).

Эти особенности шотландского акцента формируют более ритмичное и артикулированное звучание, что отличает его от плавного произношения RP.

2. Согласные

Ротический /r/: звук /r/ в шотландском акценте обычно произносится раскатисто, наподобие русского [р], особенно после согласных d, t, g. В конце слога или перед паузой /r/ может реализовываться как аппроксимант [ɹ], флап [ɾ], реже как трилл [r], а иногда появляется лишь как окраска предыдущего гласного.

Пример: work → [wɔrk].

Гортанная остановка [t] внутри слов: water – [waʔer].

Тёмное /l/ в начале слов: learn – [ɬɜːrn], like – [ɬaɪk].

Слабопридыханные /p/, /t/, /k/: согласные звучат мягче, чем в RP.

Пропуск конечного – g: evening – [evenin].

Различие /w/ и /hw/: witch vs which.

Гэльские заимствования с /x/: loch – [lɔx], Dornoch – [dɔrnəx].

Твёрдая артикуляция согласных придаёт речи характерную «сильную» интонацию.

Примеры:

St Andrews – /stʌnændryz/

learn – [ɬɜːrn], *like* – [ɬaɪk]

3. Супрасегментный уровень

Ритм речи слоговой, менее силовой, чем в RP.

Мелодическая интонация с характерным ударением на ключевых словах, например: *Gordon, Irvine, course*.

Слияние коротких слов и сокращения придаёт речи непрерывность: the work he did – [ðə wʌrk hi dɪd], didn't do – didnae.

Артикуляция прерывистая и активная, что делает речь звучной и иногда грубоватой.

Примеры:

He won the open championship on four occasions – [hi wʌn ðɪ opən ʧampjənʃɪp ɔn fɔr əkeʒnz].

В данном анализе было показано, что шотландский акцент представляет собой самостоятельный вариант английского произношения, сформированный под воздействием исторических и языковых факторов. Его специфика про-

является на сегментном уровне (в системе гласных и согласных), а также на супрасегментном уровне, включая особенности ритма и интонации. Совокупность указанных характеристик обеспечивает высокую степень узнаваемости шотландского акцента и отличает его от британского произношения (RP).

Список литературы

1. Яковлев С. А. Диалекты и акценты английского языка // Язык. Коммуникация. Культура: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической электронной конференции с международным участием (Курск, 19–25 мая 2014 г.). Курск: Курский государственный медицинский университет, 2014. С. 314–318.

2. Aitken A. J. Scottish speech: a historical view with special reference to the Standard English of Scotland // Languages of Scotland / ed. by A. J. Aitken, T. McArthur. Edinburgh: Chambers, 1979.

3. British Standard English in Scotland [Электронный ресурс]. URL: https://www.phon.ox.ac.uk/gb-sse (дата обращения: 15.02.2026).

4. Кулагина Е. А. Трудности перевода шотландского варианта английского языка на русский язык (на материале детективного сериала BBC Scotland): выпускная квалификационная работа. С. 1–68.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕКСИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ВОЗМОЖНОСТИ ИНСТРУМЕНТА PERPLEXITY AI

Комарова В. В.

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, e-mail: lera2001kvv@yandex.ru

В настоящее время в условиях цифровой трансформации высшего образования особую актуальность имеет проблема поиска эффективных инструментов формирования иноязычной лексической компетенции обучающихся. Под лексической компетенцией понимается способность употреблять лексические единицы в устной и письменной речи в соответствии с конкретной коммуникативной задачей и ситуацией общения [1]. Однако, традиционные подходы, которые основываются на механическом запоминании и многократном повторении, не всегда обеспечивают перенос аккумулированной лексики из пассивного словарного запаса в активный у обучающихся. Исходя из этого, необходимость обращения к потенциалу технологий генеративного искусственного интеллекта в педагогике становится актуальной [2].

Следует отметить, что проблема «мёртвого» усвоения лексики известна преподавателям иностранных языков давно. Обучающийся может знать перевод большого количества слов, но в момент реальной дискуссии или письменного высказывания будет не способен их применить. Причина кроется в том, что мозг запоминает слова изолированно, без связей с ситуациями, эмоциями или контекстами. Поэтому генеративный искусственный интеллект как раз и способен восполнить этот пробел, предлагая не просто набор единиц, а живую, привязанную к обстоятельствам речь [3].

Одним из ИИ инструментов, подходящих для совершенствования лексической компетенции, является платформа Perplexity AI. Ключевой характеристикой инструмента выступает возможность работы с вокабуляром, показывая материал не отдельно, а в контексте. Если пользователь пишет такой промт, как, например, «деловая лексика для переговоров на английском», то программа даёт не просто список слов, а тематически организованные подборки фраз с транскрипцией, аудиопримерами и контекстами употребления [4].

Практический опыт использования Perplexity AI показывает, что обучающиеся быстрее запоминают те слова, которые были представлены им внутри законченной микро-ситуации. Например, вместо заучивания пары «meeting – встреча» обучающийся видит целый диалоговый фрагмент, где это слово употребляется трижды в разных грамматических конструкциях. Такой подход имитирует почти естественное погружение в языковую среду, которое невозможно воссоздать при работе с обычным словарём или распечатанным списком слов [5].

Стоит отметить, что важной особенностью платформы является наличие аудиосопровождения. Perplexity AI автоматически озвучивает каждую лексическую единицу с помощью технологий синтеза речи, что особенно полезно при изучении тональных языков или языков с нелатинской письменностью [6].

Ещё одним косвенным преимуществом аудиофункции становится снижение утомляемости при работе с большими объёмами иноязычного материала. Когда глаза устают от чтения с экрана или бумажного носителя, возможность переключиться на прослушивание позволяет сохранить концентрацию и продолжить занятие без потери эффективности. Это особенно важно для студентов, которые готовятся к экзаменам или пишут курсовые работы на иностранном языке и вынуждены обрабатывать большое количество текстов за ограниченное время [7].

С психолингвистической точки зрения, аудиосопровождение выполняет сразу две функции. Во-первых, оно задействует слуховой канал восприятия, который при традиционном чтении текстов часто остаётся пассивным.

Во-вторых, правильное произношение, услышанное от программы, становится «эталоном», на который обучающийся неосознанно ориентируется при собственном говорении. Со временем это снижает риск появления акцента и закрепляет верную артикуляцию [8].

Отдельно стоит отметить, что аудиофункция Perplexity AI полезна не только для обучающихся, но и для самого педагога при подготовке к занятиям. Учитель может заранее прослушать, как звучат сложные термины или незнакомые имена собственные, чтобы уверенно и правильно использовать их на уроке. Это особенно актуально для тех случаев, когда в учебном тексте встречаются редкие или заимствованные слова, произношение которых неочевидно.

Особого внимания также заслуживает функция флеш-карточек. В отличие от традиционных цифровых карточек, ориентированных на пассивное запоминание, Perplexity AI предлагает интерактивные тесты и упражнения, которые активируются после изучения темы. Система не только демонстрирует лексику, но и проверяет её усвоение, давая мгновенную обратную связь. Это позволяет обучающемуся самостоятельно отслеживать успехи и выявлять трудности [9].

При этом важно отметить, что Perplexity AI не пытается заменить преподавателя, а скорее берёт на себя те рутинные операции, которые отнимают у учителя много времени и сил. Проверка сотни карточек у разных студентов, подбор примеров к каждому новому слову, создание вариантов одного и того же теста – всё это программа делает мгновенно. Освободившееся время педагог может потратить на то, что алгоритму пока недоступно: живое обсуждение смыслов, разбор культурных контекстов, индивидуальную поддержку тех, кто отстаёт, или дополнительную мотивацию успевающих.

Кроме того, использование встроенных тестов Perplexity AI позволяет преподавателю получать объективную картину прогресса каждого студента без необходимости тратить часы на ручную проверку. Сводные данные по группе могут быть проанализированы за несколько минут, что даёт возможность оперативно корректировать учебный план и уделять больше внимания темам, вызывающим наибольшие затруднения.

Стоит подчеркнуть, что механика обратной связи в Perplexity AI построена не по принципу «правильно – неправильно», а с элементами объяснения. Если обучающийся ошибается в выборе слова или его формы, система предлагает краткий комментарий, указывающий на характер ошибки. Это превращает процесс тестирования из стрессовой ситуации проверки знаний в учебный шаг, где ошибка становится не финальным приговором, а точкой для дальнейшей работы.

Важной особенностью Perplexity AI является персонализация. Пользователь может выбирать уровень сложности и сценарий общения (например, путешествия, работа, учёба). Генеративный ИИ подстраивает содержание под конкретный запрос: по запросу «финансовая лексика для командировки в Германию» будет предложен один набор фраз, а по запросу «приветствия на французском для туриста» – другой [10].

В этом пункте кроется главное отличие Perplexity AI от многих других образовательных платформ. Большинство существующих сервисов предлагают заранее заготовленные курсы, которые одинаковы для всех пользователей. Здесь же обучающийся сам конструирует свой учебный контент, задавая параметры, значимые именно для него. Будущий переводчик и будущий инженер увидят абсолютно разные примеры употребления одного и того же грамматического времени или одной и той же тематической группы слов, и это не ошибка системы, а её заложенная логика работы.

Такой подход особенно ценен при подготовке обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Например, будущему медику Perplexity AI предложит лексику, связанную с симптомами, диагнозами и лекарствами, а будущему юристу – терминологию контрактов, исков и судебных процедур. В результате языковая подготовка становится не абстрактной, а максимально приближенной к реальным рабочим задачам, что повышает мотивацию и осмысленность учения [11].

Однако было бы нечестно обойти стороной и ограничения, с которыми сталкивается пользователь. Perplexity AI, как и любой генеративный инструмент, иногда выдаёт ответы, содержащие фактологические неточности или не вполне естественные для носителя языка обороты.

Поэтому при подготовке ответственных текстов (например, деловых писем или академических эссе) финальная проверка всё равно должна выполняться человеком. Кроме того, платформа требует стабильного доступа к интернету, что в некоторых условиях обучения (например, в отдалённых районах) становится серьёзным ограничением.

Ещё один недостаток, о котором важно упомянуть, – это зависимость качества ответа от формулировки запроса. Неопытный пользователь может получить поверхностный или нерелевантный результат просто потому, что не смог точно сформулировать, что именно ему нужно. Это накладывает на преподавателя дополнительную задачу: научить студентов грамотно взаимодействовать с ИИ, что само по себе становится отдельной компетенцией [12].

На основе анализа функционала Perplexity AI можно выделить несколько способов его применения для развития иноязычной лексической компетенции:

1) объяснение новых слов через контекст и аудиопримеры;

2) отработка лексики с помощью интерактивных карточек и тестов;

3) использование изученных слов в условных диалогах;

4) улучшение произношения по образцу;

5) формирование умений самостоятельно формулировать запросы для пополнения словарного запаса.

К этому списку следует добавить шестой, неочевидный способ. Работа с Perplexity AI незаметно тренирует у обучающегося навык формулирования точных запросов. Обучающийся быстро понимает, что такой расплывчатый вопрос, как, например, «дай слова по теме еда» приводит к слишком общему результату, а конкретный запрос «лексика для заказа завтрака в лондонском кафе» даёт гораздо более полезный и применимый на практике материал. Этот навык оказывается ценным не только при изучении языка, но и в любой дальнейшей деятельности, связанной с поиском информации [13].

Седьмой, несколько неожиданный способ использования Perplexity AI в классе – это групповые соревновательные форматы. Преподаватель может разбить обучающихся на пары или мини-группы, выдать каждой одинаковый запрос (например, «подберите 15 слов по теме экология») и предложить не просто найти лексику, но и подготовить краткое выступление с её использованием [14].

Поскольку платформа выдаёт разным пользователям не полностью одинаковые ответы из-за особенностей своих алгоритмов, у каждой группы оказывается уникальный набор единиц. Презентация результатов превращается в живой обмен найденными находками, где студенты узнают друг от друга больше, чем из одного источника.

Восьмой способ, который заслуживает внимания, – это использование Perplexity AI для создания словарных дневников. Обучающийся может ежедневно фиксировать в платформе новые слова, встретившиеся ему при чтении, просмотре видео или в разговоре, а Perplexity AI будет автоматически подбирать к ним контекстные примеры, аудио и тесты. Такой дневник становится не просто списком, а живым, постоянно пополняемым учебным ресурсом, отражающим индивидуальный языковой опыт владельца.

Девятый способ связан с подготовкой к экзаменам. Perplexity AI может сгенерировать тематические подборки лексики, соответствующие формату международных экзаменов (IELTS, TOEFL, DELE, TestDaF). Более того, платформа способна создавать тренировочные задания, имитирующие экзаменационные: эссе на заданную тему с обязательным использованием определённых слов, устные монологи с опорой на ключевую лексику, задания на словообразование и коллокации. Это превращает самостоятельную подготовку в структурированный и управляемый процесс [15].

Подводя промежуточный итог, стоит сказать, что ценность Perplexity AI заключается не в том, что он делает что-то совершенно невозможное ранее. Отдельные его функции – и работа с контекстом, и аудио, и карточки – существовали и в других сервисах.

Уникальность инструмента проявляется в том, что он собирает эти возможности в одном месте и связывает их так, что пользователь перестаёт замечать переключение между режимами. Для обучающегося исчезает граница между этапом «учу слова», этапом «проверяю себя» и этапом «слушаю произношение». Всё это становится единым, почти игровым процессом, где он сам выбирает направление движения.

Сравнивая Perplexity AI с другими популярными инструментами, такими как Quizlet или Anki, можно заметить принципиальную разницу. Те сервисы требуют от преподавателя или студента ручного ввода лексики – нужно самому составить карточки, подобрать примеры, записать произношение. Perplexity AI автоматизирует этот этап, причём делает это на порядок быстрее и с использованием огромного массива языковых данных. Это не отменяет традиционные инструменты, но предлагает альтернативный, более гибкий путь для тех, кто ценит время и хочет сосредоточиться на практике, а не на подготовке материалов.

Таким образом, генеративный искусственный интеллект выступает важным вспомогательным инструментом для совершенствования лексической компетенции. Perplexity AI можно рассматривать как важный и перспективный инструмент для совершенствования иноязычной лексической компетенции у обучающихся, который сочетает в себе доступность, языковой функционал и технологическую новизну.

Перспективы дальнейших исследований в данной области могут быть связаны с проведением экспериментального обучения, в ходе которого одна группа студентов будет осваивать лексику традиционными методами, а другая – с регулярным применением Perplexity AI.

Сравнение результатов контрольных срезов, отсроченных тестов и реальной коммуникативной практики позволит получить количественные данные, подтверждающие или уточняющие выводы, сделанные в рамках настоящей теоретической работы.

Кроме того, отдельного изучения заслуживает вопрос о том, как часто и в каком объёме следует использовать подобные инструменты, чтобы не возникало эффекта привыкания и снижения познавательного интереса.

Ещё одно перспективное направление – исследование долгосрочного эффекта от использования Perplexity AI. Насколько прочно усвоенная с его помощью лексика сохраняется в памяти через несколько месяцев после окончания курса? Какие типы заданий дают наиболее устойчивый результат? Ответы на эти вопросы могут быть получены в ходе лонгитюдных исследова-

ний, которые пока не проводились в достаточном объёме.

Успех применения Perplexity AI в конкретной учебной группе во многом зависит от подготовленности самого преподавателя. Недостаточно просто дать обучающимся ссылку на платформу. Необходимо показывать примеры удачных и неудачных промтов, разобрать типичные ошибки при формулировке запросов, объяснить, как критически оценивать выдаваемые ответы. Без этого этапа инструмент может остаться для обучающихся просто ещё одной мобильной «игрушкой», которая не приносит реальной пользы.

С другой стороны, грамотное методическое сопровождение превращает Perplexity AI из технической новинки в полноценного цифрового ассистента преподавателя, работающего на результат.

Список литературы

1. Сысоев П. В., Поляков О. Г., Евстигнеев М. Н. и др. Обучение иностранному языку на основе технологий искусственного интеллекта / под науч. ред. П.В. Сысоева. Тамбов: Издательский дом «Державинский», 2023. 132 с.

2. Роберт И. В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования // Информатизация образования и науки. 2020. № 3 (47). С. 3–16.

3. Шамов А. Н. Когнитивный подход к обучению лексике: моделирование и реализация: монография. Нижний Новгород: НГЛУ им. Н.А. Добролюбова, 2019. 278 с.

4. Мещерекова О. В. Возможности использования искусственного интеллекта для повышения мотивации студентов к изучению иностранных языков в вузе // Общество: социология, психология, педагогика. 2023. № 6 (110). С. 152–160.

5. Srinivas A. The Future of Search is Conversational // Perplexity AI Blog. 2025. URL: https://blog.perplexity.ai/ (дата обращения: 07.02.2026).

6. Титова С. В. Цифровые технологии в языковом образовании: теория и практика: монография. М.: Эдитус, 2021. 248 с.

7. Сысоев П. В. Искусственный интеллект в обучении иностранному языку: современное состояние и перспективы // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2022. Т. 27. № 5. С. 1209–1221.

8. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования // Высшее образование сегодня. 2019. № 5. С. 22–28.

9. Лаптева М. А., Кудрявцева Е. С. Формирование лексической компетенции с использованием мобильных приложений на уроках английского языка // Иностранные языки в школе. 2024. № 2. С. 34–41.

10. Азимов Э. Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: ИКАР, 2020. 448 с.

11. Панкова Н. М. Генеративные нейросети в обучении иностранным языкам: вызовы и возможности // Педагогическая информатика. 2025. № 1. С. 56–64.

12. Bozkurt A., Sharma R. C. Generative AI in Education: Current Trends and Future Directions // Asian Journal of Distance Education. 2023. Vol. 18. No. 1. P. 112–128.

13. Kohnke L., Moorhouse B. L. Using Perplexity AI to Enhance Vocabulary Acquisition in ESL Classrooms // TESOL Journal. 2024. Vol. 15. No. 2. P. 45–59.

14. Федотова Е. Л. Автономное обучение иностранному языку в цифровой среде: от теории к практике. СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2023. 192 с.

15. Васильева Е. В. Персонализация обучения иностранным языкам с использованием адаптивных платформ // Вопросы методики преподавания в вузе. 2024. Т. 13. № 1. С. 78–89.

ПОТЕНЦИАЛ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК СРЕДСТВА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РИТОРИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ НА ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ ПЕРСУАЗИВНОГО ВЫСТУПЛЕНИЯ

Магнитова А. С.

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, e-mail: a_magnitova@inbox.ru

Современное образование предъявляет высокие требования к уровню подготовки будущих педагогов, особенно в аспекте их коммуникативной компетентности. Одним из ключевых компонентов успешной педагогической деятельности является риторическая компетенция. В соответствии с ФГОС высшего образования по программе бакалавриата будущий педагог должен овладеть рядом универсальных и общепрофессиональных компетенций, однако риторическая культура педагога, являющаяся составным компонентом коммуникативной компетенции, не освещена в нормативных документах государственного уровня, в связи с чем риторическое образование будущего педагога требует теоретического и практического анализа, прежде всего, в контексте трансформации современного образовательного процесса.

Актуальность исследования обусловлена, с одной стороны, необходимостью формирования у будущих педагогов риторической компетенции, позволяющей эффективно работать в цифровой среде. С другой стороны, вопрос совершенствования риторической компетенции с использованием ИКТ остается недостаточно изученным. Новые цифровые ресурсы появляются постоянно, но их методическое и дидактическое освоение в контексте формирования риторической компетенции остается фрагментарным.

Объект исследования: процесс совершенствования риторической компетенции студентов педагогического направления подготовки.

Предмет исследования: использование информационно-коммуникационных технологий для совершенствования риторической компетенции студентов педагогического направления подготовки.

Цель исследования заключается в теоретическом и практическом обосновании целесообразности использования информационно-коммуникационных технологий для совершенствования риторической компетенции студентов педагогического направления подготовки. Поставленная цель определяет необходимость решения следующих задач:

1) определить сущность понятия «риторическая компетенция»;

2) изучить и проанализировать существующие технологии работы с риторической компетенцией студентов на этапе подготовки к публичной речи;

3) исследовать потенциал ИКТ ресурсов как средства совершенствования риторической компетенции студентов на этапе подготовки к публичной речи.

Практическая значимость работы заключается в подтверждении результативности применения цифровых ресурсов как педагогического инструмента, способствующего повышению качества, осознанности и творческой активности студентов.

В структуре педагогических компетенций, описанной Людмилой Николаевной Горобец, доктором педагогических наук, риторическая компетенция представляет собой высший уровень развития коммуникативной компетенции и предполагает умение осмысленно формулировать, произносить и анализировать авторский текст, относящийся к определенному речевому или риторическому жанру, с учетом цели и контекста публичного выступления [1, с. 215]. Изучение риторики как науки может проходить в рамках следующих дисциплин бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование»: «Культура речи», «Ораторское искусство», «Ораторское мастерство», «Педагогическая риторика», «Риторика». Программы перечисленных дисциплин предполагают овладение студентами этапов подготовки ораторских выступлений, приемов взаимодействия со слушателями, подходов к риторическому анализу текстов публичных выступлений.

Работа над публичной персуазивной речью состоит из трех этапов: докоммуникативный (целеполагание, анализ аудитории, планирование структуры, подбор литературы); коммуникативный (произнесение речи, взаимодействие оратора и аудитории); посткоммуникативный (анализ выступления, рефлексия и обратная связь от аудитории) [2, с. 73].

На докоммуникативном этапе студенту необходимо в первую очередь определить цель, задачи и центральную идею выступления. Цель должна отражать основной замысел публичной речи – побудить аудиторию к действию. Задачи, в свою очередь, должны описывать конкретные шаги по реализации заданной цели. В отношении центральной идеи выступления следует отметить, что она представляет собой основную мысль, вокруг которой строится содержание речи.

На этапе формулирования центральной идеи персуазивного выступления студентам можно предложить метод мозгового штурма (brainstorming), суть которого заключается в активизации мыслительных процессов путем совместного поиска ответов, генерации идей. Задание, которое подразумевает использование данного метода может заключаться в следующем: сформулируйте центральную идею (core statement) публичной речи по теме «Нейросети в школе», слушателями которой выступят учителя школы.

В дополнение к сказанному стоит отметить креативный метод мышления, впервые описанный Эдвардом де Боно в книге “Lateral Thinking: Creativity Step by Step” – латеральное мышление. Данный метод основан на нестандартном мышлении и предполагает ориентацию обучаемого на формирование как можно большего числа вариантов решения проблемы, посредством отклонения от прямолинейного маршрута мысли [3]. Критерием результативности латерального мышления, в отличии от вертикального, выступает не достижение заданной цели, а постоянный поиск новых взглядов и перспектив. В контексте подготовки к публичному выступлению данный метод может быть использован для поиска новых идей через обращение к словарю, в котором студентам необходимо произвольно выбрать слово или два слова для того, чтобы установить между ними связь или соотнести с конкретной темой [4, с. 27].

В настоящее время особой популярностью пользуется метод составления интеллект-карт (mind-mapping). В основе данного метода лежит концепция радиантного мышления, или мышления «от центра к периферии» [5]. Формой графического выражения метода будет является карта с выделением центрального понятия и обозначением ассоциативных ответвлений. В аспекте подготовки к публичной речи, интеллект-карты могут быть использованы для определения задач выступления. Так, например, студенты могут записать тему выступления в центре листа – “The importance of spending time with grandparents”, а затем сформировать ассоциативные цепочки, в перспективе отражающие логические блоки выступления – “Stories”, “Emotions”, “Tasty food”.

Для значительного расширения и модернизации процесса подготовки к публичной речи в современных условиях преподаватель может обратиться к инструментам к ИКТ ресурсам. Возвращаясь к этапу формулирования центральной идеи выступления, можно прибегнуть к использованию нейросети Kandinsky. Kandinsky – это серия нейросетей от SberBank, которые ориентированы на создание изображений по текстовому запросу (описанию) [6]. Так, преподаватель может “зашить” центральную идею в изображение, сгенерированное нейросетью и попросить студентов сформулировать ее, опираясь на композицию, цвет, изображенные элементы.

Основываясь на методе латерального мышления, представляется возможным включение нейросети Replika в процесс урока для раз-

вития нестандартного мышления у студентов. Replika – это прилож¬ение чатбот, разработанное компанией Luka, (Сан Франциско, США) и впервые выпущенное в ноябре 2017 года [7]. Внедрение Replika в обучающий процесс по подготовке к публичной речи может происходить посредством персональной или групповой коммуникации с аватаром. Аватар может поддержать ассоциативную цепочку слов (“snowball game”), помочь выявить связи между запрашиваемыми категориями и выразить свое одобрение предложенным студентом идей. Важно использовать нейросеть Replica как дополнительный источник идей, а не как единственный опорный инструмент.

Для того, чтобы отследить результативность использования чат-бота Replika обратимся к работе одного из студентов. Обучающийся соотнес слово galaxy, полученное от Replika, со своей темой персуазивной речи “Should schools ban AI tutoring tools or embrace them?” следующим образом – галактика в данном случае выступает метафорой образовательного процесса, который не ограничивается традиционными инструментами обучения и ресурсами школьного кабинета, инструменты ИИ открывают новые возможности и расширяют границы научного поиска. Применив технику brainstorming (в формате ассоциативного диалога с чат-ботом), студент отметил для себя слова homework, preparation, project, collaboration, придя к выводу о том, что обучающий потенциал ИИ заключается в его помощи в выполнении заданий, подготовке к тестам, ассистировании проектной деятельности в соответствии с индивидуальной траекторией развития, а также в его направленности на сотрудничество и совместное обсуждение идей. Завершив работу с Replika, студент сформулировал цель и задачи персуазивной речи. Так, целью стало побуждение аудитории к использованию ИИ инструментов в обучающем процессе, в задачах было указано: информировать слушателей о ИИ инструментах, их особенностях и видах; продемонстрировать образцы применения ИИ на уроке в школе; предложить надежную политику пользования нейросетями.

При работе с интеллект-картами, педагог может обратиться к цифровому ресурсу для визуализации данных – Mind Map AI [8]. Преимуществом ресурса является бесплатная регистрация и встроенный искусственный интеллект для создания интеллект-карт. Использование инструментов Mind Map AI помогает обучающимся тренировать навык адаптации контента под целевую аудиторию, графически отражать риторические приемы (вопросы, повторы, аналогии), группировать смысловые блоки, отражать межу ними связи посредством изменения шрифта текста, формы и цвета составных элементов карты, интеграции изображений. Так, студентов можно попросить обратиться к искусственному интеллекту Mind Map AI для создания интеллект-карты по заданной теме. Получившуюся интеллект-карту можно сравнить с собственным первоначальным вариантом карты, дополнив ее новыми ассоциациями или установив новые логические связи. Так, обратившись к работе того же студента, мы зафиксировали, что слово policy, фигурирующее в задачах было взято из ИИ варианта карты, а словосочетание responsible use, было взято из собственной карты. Объединив идеи, студент сформулировал третью задачу персуазивного выступления – propose a realistic policy for responsible use of AI tutoring tools in schools.

Таким образом, все представленные ИКТ ресурсы, основанные на использовании искусственного интеллекта, могут быть использованы студентами факультета иностранных языков, однако их использование зависит от конкретного аспекта подготовки к персуазивному выступлению. В случае, если педагогу необходимо помочь обучающимся с определением центральной идеи выступления, имеет смысл прибегнуть к возможностям нейросети Kandinsky. Если образовательная задача состоит в развитии навыков построения логических связей через создание ментальных карт, будет полезен ресурс Mind Map AI. Если в педагогической деятельности делается акцент на совершенствование навыков нестандартного, творческого мышления, можно обратиться к чат-боту Replika.

Список литературы

1. Горобец Л. Н. Риторическая компетенция учителя: проблемы исследования и практика формирования // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2008. № 62. С. 214-218.

2. Иващенко В.П. Подготовка к публичному выступлению в рамках дисциплины «Индивидуальное проектирование» // Актуальные вопросы юридического образования. 2025. С. 73.

3. De Bono, E. Lateral Thinking: Creativity Step by Step. London: Penguin Books. 224 p. [Электронный ресурс]. URL: https://dokumen.pub/lateral-thinking-creativity-step-by-step-0060903252-9780060903251.html (дата обращения: 23.01.2026).

4. Хорошилова С. П. Ораторское мастерство. Новосибирск: НГПУ, 2015. [Электронный ресурс]. URL: https://lib.nspu.ru/views/library/57093/web.php (дата обращения: 02.02.2026).

5. Бьюзен Т., Бьюзен Б. Супермышление. Минск: ООО «Попурри», 2019. 272 с.

6. Нейросеть Kandinsky. [Электронный ресурс]. URL: https://vk.me/kandinskiy_bot (дата обращения: 26.02.2026).

7. Нейросеть Replika. [Электронный ресурс]. URL: https://my.replika.com/ (дата обращения: 20.02.2026).

8. Цифровой ресурс Mind Map AI. [Электронный ресурс]. URL: https://mindmapai.app/ (дата обращения: 20.02.2026).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕЛЁНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РЫНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ

Галкин Л. В., Нилиповский В. И.

ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», Москва, e-mail: lgalkin_05@mail.ru

В нынешнем веке вопросы, связанные с охраной окружающей среды и устойчивым развитием, приобрели особую важность [1-2]. Стремительное развитие городов, рост населения и повышение уровня жизни приводят к увеличению потребления природных ресурсов, что, как следствие, приводит к ухудшению состояния окружающей среды [3-4]. Строительная отрасль является одной из основных причин загрязнения окружающей среды. По данным Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (UNEP, 2024), на строительство и эксплуатацию зданий приходится 38% глобальных выбросов углекислого газа, около 35% потребления энергии и 50% всех используемых ресурсов [5]. В связи с этим использование «зеленых» технологий в сфере недвижимости стало не только тенденцией, но и необходимостью как в отдельных странах, так и в мире в целом [6-9]. Использование таких технологий позволяет не только минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, но и повысить энергоэффективность зданий, улучшить качество жизни людей и снизить эксплуатационные расходы [10].

Цель работы – проанализировать использование зелёных технологий на рынке недвижимости с акцентом на экологически чистые строительные материалы и системы «умный дом». Основные задачи: исследовать виды экологически чистых строительных материалов, их свойства и преимущества; рассмотреть технологии «умного дома» и их роль в энергоэффективности зданий; проанализировать экономические и экологические выгоды от внедрения зелёных технологий; привести примеры успешных практик как в России, так и за рубежом; оценить проблемы и перспективы их применения на отечественном рынке. Научная новизна заключается в комплексном рассмотрении современных зелёных технологий в строительстве с учётом как технических, так и экономических аспектов. Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных данных для повышения информированности девелоперов, проектировщиков и конечных потребителей недвижимости. Для достижения поставленных целей использованы следующие методы: анализ статистических данных международных и российских организаций; сравнительный анализ различных строительных материалов и технологий; исследование экономической эффективности на основе практических кейсов; опросы потребителей и специалистов строительной отрасли.

Первоначально рассмотрим глобальные тенденции в «зелёном» строительстве. По данным Global Green Building Trends, к 2030 году доля зданий с зелёной сертификацией (LEED, BREEAM, WELL) в мире достигнет 60% [11]. Европа и Северная Америка лидируют в области устойчивого строительства благодаря государственным инициативам и активной позиции бизнеса. Текущая ситуация по регионам мира представлена на рисунке 1.

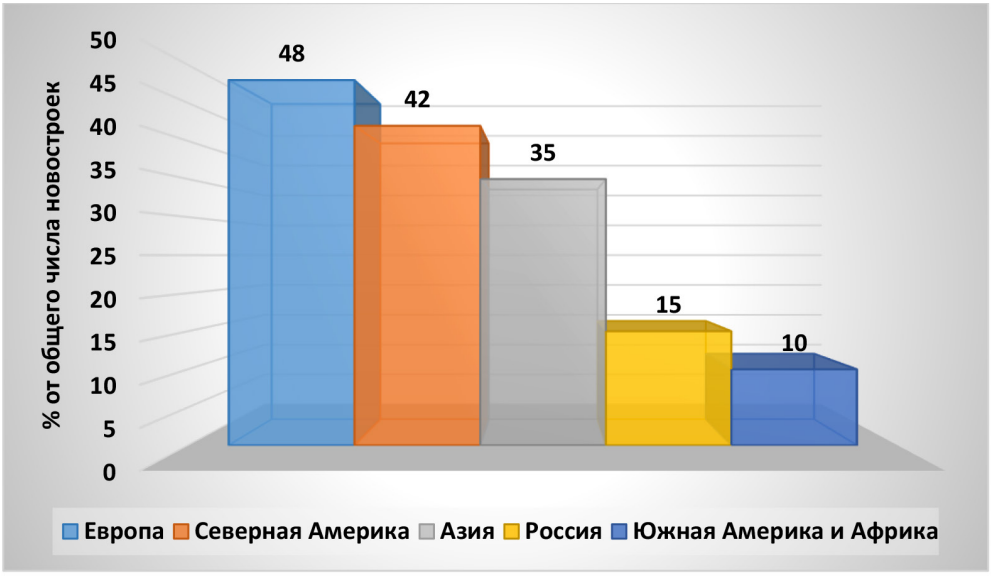


Рис. 1. Доля зелёных зданий по регионам мира на начало 2024 года [11]

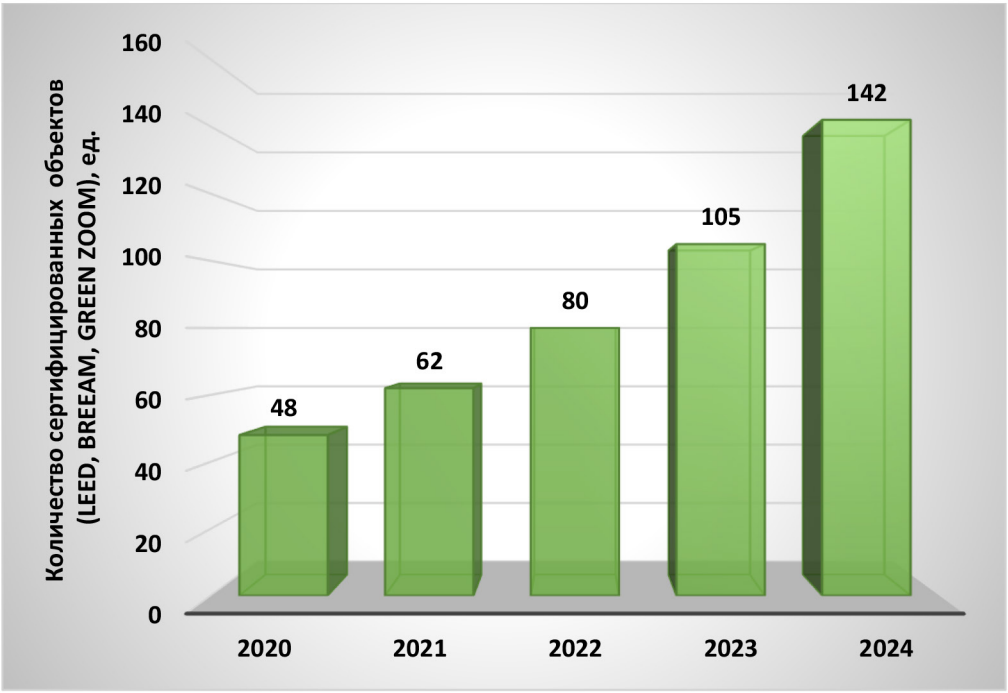


Рис. 2. Динамика сертификации зелёных зданий в России [11]

Кратко оценим состояние рынка зелёной недвижимости в России. Хотя отечественный рынок зелёной недвижимости отстаёт от мировых лидеров, интерес к устойчивому строительству растёт. С 2021 по 2025 годы количество сертифицированных зелёных зданий в России увеличилось на 70% (рисунок 2). Основные проекты сосредоточены в Москве, Санкт-Петербурге, Казани и Екатеринбурге.

Экологически чистые строительные материалы – это основа развития «зелёного» строительства, поэтому рассмотрим целесообразность использования экологичных материалов в строительном производстве. Традиционные строительные материалы, такие как бетон, сталь и кирпич, хотя и обладают высокой прочностью, оказывают значительное негативное воздействие на окружающую среду. Например, производство цемента, необходимого для бетона, является источником около 8% глобальных выбросов CO_2 (International Energy Agency, 2025) [12].

В ответ на это возрастающий спрос на экологически чистые строительные материалы стимулирует разработку и использование решений, которые минимизируют углеродный след и способствуют более устойчивому строительству. Экологичные материалы обладают следующими характеристиками: возобновляемость источников; низкое энергопотребление при производстве; безопасность для здоровья человека; возможность переработки или биологического разложения; долговечность и энергоэффективность в эксплуатации.

Дерево и его композиты среди экологически чистых строительных материалов обладают особыми преимуществами. Основными преимуществами дерева являются: возобновляемость – при рациональном лесопользовании древесина становится практически неисчерпаемым ресурсом; низкий углеродный след – деревья поглощают CO_2 в процессе роста, что компенсирует выбросы при производстве строительных материалов; теплоизоляционные свойства – древесина обладает низкой теплопроводностью (0,13–0,18 Вт/м·К), что способствует снижению затрат на отопление и кондиционирование; быстрота строительства – современные технологии позволяют возводить деревянные дома за считанные недели.

Что касается современных древесных композитов, то на практике хорошо известна клеёная древесина (CLT – Cross Laminated Timber), активно используемая для строительства многоэтажных зданий. Примером может послужить «башня Мьёс» – 18-этажное многофункциональное здание в городе Брумунддал (Норвегия), строительство которого завершилось в марте 2019 года. Здание имеет высоту 85,4 метра и общую площадь около 11300 м², в котором расположены отель, апартаменты, офисы, ресторан и места общего пользования, а также бассейн в пристройке на первом этаже. «Башня Мьёс» (Mjøstårnet) признана самым высоким деревянным зданием в мире Советом по высотным зданиям и городской среде обитания (CTBUH), а также занесена в Книгу рекордов Гиннесса.

Таблица 1

Сравнительные характеристики основных строительных материалов

Вид материала	Прочность на сжатие (Мпа)	Теплопроводность (Вт/м·К)	Углеродный след (кг CO_2/м³)
Клеёная древесина	24-30	0,13-0,15	40
Бетон	25–40	1,50	300
Сталь	250–400	50,00	700

Таблица 2

Эффективность использования переработанных материалов [13]

Вид материала	Экономия энергии при переработке (%)	Снижение выбросов CO_2 (%)
Металл (алюминий)	95	80
Стекло	70	60
Пластик	60	50
Бетон	50	45

Таблица 3

Сравнение натуральных и традиционных утеплителей [14]

Утеплитель	Теплопроводность (Вт/м·К)	Срок службы (лет)	Биологическая разлагаемость (%)
Льняное волокно	0,038	40-50	100
Конопля	0,039	45	100
Овечья шерсть	0,035	50	100
Минеральная вата	0,040	30	10

В мире есть и другие примеры использования древесины в качестве строительного материала. Так, в Стокгольме (Швеция) реализуется проект «Stockholm Wood City» – крупнейший в мире жилой район из древесины площадью более 250 000 м² (строительство началось в 2024 году). А в Ванкувере (Канада) активно внедряются деревянные конструкции в общественные здания, включая школы и офисные центры. Из данных таблицы 1 видны существенные преимущества клеёной древесины по сравнению с такими строительными материалами как бетон и сталь.

Экологизация отраслей экономики предусматривает также использование переработанных материалов, поэтому рассмотрим роль переработки в строительстве и на рынке недвижимости. Следует отметить, что использование материалов вторичной переработки снижает нагрузку на природные ресурсы и уменьшает количество отходов. По данным Европейского агентства по окружающей среде (EEA, 2025), переработка строительных отходов позволяет снизить выбросы парниковых газов на 50–70% [13].

Различают следующие виды переработанных материалов: переработанный бетон, который используется в дорожном строительстве и в качестве заполнителя для новых бетонных смесей; металлолом, значение которого в том, что вторичный алюминий требует на 95% меньше энергии для производства по сравнению с первичным; стеклянная крошка, применяемая для теплоизоляции и в декоративных покрытиях; переработанный пластик, который находит свое применение посредством изготовления плиток, фасадных панелей и кровельных покрытий. Некоторые показатели эффективности использования переработанных материалов представлены в таблице 2. Можно привести несколько примеров успешных проектов. Так, например, в Германии автодороги строятся с использованием вторичного бетона, что снижает расходы на материалы на 20%, а в Японии компания Sekisui House использует переработанный пластик для производства фасадных панелей в жилых зданиях.

Утепление зданий является ключевым фактором для повышения энергоэффективности. Традиционные утеплители (пенополистирол, минеральная вата) обладают высоким уровнем выделения токсичных веществ и сложностью утилизации. В качестве альтернативы можно использовать натуральные утеплители, к которым относятся следующие виды: льняное волокно: имеет теплопроводность 0,038 Вт/м·К, не горюч, устойчив к плесени; конопляные маты: легкие, биоразлагаемые и долговечные (служат до 50 лет); овечья шерсть: обладает способностью регулировать влажность и очищать воздух; целлюлозный утеплитель: производится из переработанной бумаги и применяется методом напыления. В таблице 3 показаны результаты сравнение натуральных и традиционных утеплителей.

Таблица 4

Сравнение традиционных материалов и конопляного бетона [14]

Критерий	Традиционные материалы	Конопляный бетон
Углеродный след (кг CO_2/м³)	450-500	180-20 (на 60% ниже)
Звукоизоляция (дБ)	45-50	60-65 (на 30% выше)
Теплопроводность (Вт/м·К)	0,3-1,2	0,08-0,1 (лучше удерживает тепло)
Плотность (кг/м³)	1800-2500	300-900 (легче в 2-3- раза)
Паропроницаемость (мг/м·ч·Па)	0,05-0,2	0,3-0,5 (стены «дышат»)
Прочность на сжатие (Мпа)	10-50	2-3 (подходит для жилых зданий)
Экологичность	Использует цемент, песок, химию	Натуральный, биоразлагаемый
Скорость строительства (дней)	30-60	60-90 (из-за сушки)
Долговечность (лет)	50+	70+ (устойчив к гниению и плесени)
Цена (руб./м³)	12000-20000	18000-30000 (выше из-за специфики)

Таблица 5

Инновационные материалы в строительстве

Материал	Основное свойство	Преимущество
Биобетон	Самозаживление трещен	Уменьшение расходов на ремонт
Аэрогель	Сверхнизкая плотность	Высокая теплоизоляция
Термохромные краски	Изменение цвета	Снижение расходов на кондиционирование
Фотокаталитические панели	Очистка воздуха	Удаление до 60% NOx в городской среде

Согласно исследованию EcoBuild (2023), использование конопляного бетона снижает углеродный след здания на 60% и повышает его звукоизоляцию на 30% по сравнению с традиционных материалов. В таблице 4 представлены результаты статистического исследования.

Развитие рынка недвижимости напрямую зависит от используемых в строительстве инноваций (таблица 5). Биобетон – это один из инновационных материалов, в который добавляют бактерии Bacillus pseudofirmus или Sporosarcina pasteurii. При попадании влаги бактерии активируются и производят карбонат кальция, что способствует заживлению трещин. Для биобетона характерны такие преимущества как увеличение срока службы конструкций на 30–50%, сокращение расходов на ремонт, улучшение герметичности и теплоизоляции. К другим инновационным материалам относятся также: аэрогели как самые лёгкие материалы в мире, обладающие отличными теплоизоляционными свойствами (теплопроводность 0,013 Вт/м·К); термохромные покрытия, меняющие цвет в зависимости от температуры, что позволяет снизить перегрев зданий; фотокаталитические материалы, разрушающие загрязняющие вещества на поверхности фасадов под воздействием солнечного света.

На рынке недвижимости особое место занимает системы «умный дом». Технология «умный дом» (Smart Home) – это комплекс автоматизированных систем, направленных на повышение комфорта, безопасности и энергоэффективности жилья. Системы управляют освещением, климатом, электроприборами, системами безопасности и другими элементами в доме с помощью мобильных приложений, голосовых помощников и датчиков. Согласно отчету Statista (2024), к 2025 году мировой рынок умных домов достигает объема $180 млрд, при этом более 60% новостроек в развитых странах будут оснащены базовыми элементами таких систем [15]. Можно выделить ряд экологических и экономических преимуществ систем «умный дом». Во-первых, энергоэффективность: установленные датчики движения и освещения помогают сократить потребление электроэнергии до 40%, а системы контроля отопления и кондиционирования автоматически регулируют температуру в зависимости от присутствия людей и времени суток. Во-вторых, сокращение углеродного следа: по данным Международного энергетического агентства (IEA, 2024), автоматизированные системы позволяют сократить углеродный след на 20– 30% за счет оптимизации энергопотребления [16]. В-третьих, управление водоснабжением: системы контроля протечек воды позволяют уменьшить потребление до 25% (например, датчики определяют утечки и автоматически перекрывают подачу воды, предотвращая не только перерасход, но и возможные повреждения имущества). Рисунок 3 показывает условное сравнение средних годовых расходов на эксплуатацию стандартного и зелёного дома.

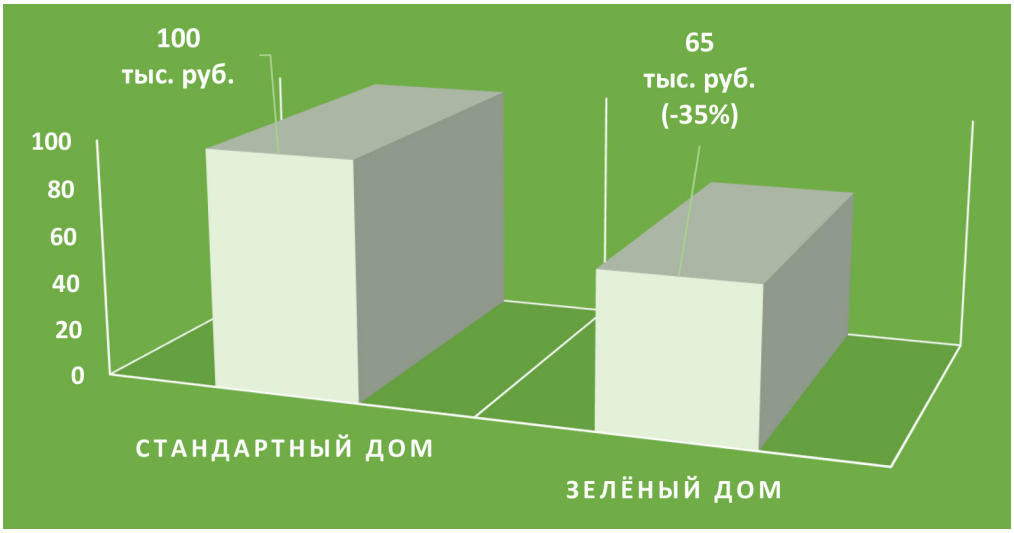


Рис. 3. Сравнение средних годовых расходов на эксплуатацию стандартного и зелёного дома

Таблица 6

Экономический эффект от использования «умного дома»

Технология	Средняя экономия энергии (%)	Экономия на коммунальных платежах (руб./год)
Умное освещение	25	8000
Умное отопление и кондиционер	30	12000
Умные розетки и приборы	15	5000
Общая экономия	До 40	До 25000

Основными элементами систем «умный дом» являются: 1) интеллектуальное освещение; 2) системы отопления, вентиляции и кондиционирования (HVAC); 3) управление бытовыми приборами; 4) системы безопасности. Умное освещение включает в себя использование светодиодов с возможностью регулировки яркости и температуры света. Датчики движения и освещенности автоматически включают или выключают свет в зависимости от присутствия людей и уровня естественного освещения. Так, в офисном здании Bosco Verticale (Италия) подобная система позволила снизить потребление энергии на освещение на 35%. Современные HVAC-системы интегрируются с умными термостатами, позволяющими пользователям дистанционно управлять климатом. Например, использование термостата Nest снижает потребление энергии на отопление и охлаждение в среднем на 15%. Интеллектуальные розетки и системы управления позволяют отключать устройства из сети в режиме ожидания, что экономит до 10% электроэнергии. Системы безопасности включают в себя видеонаблюдение, датчики дыма, утечек газа и движения, а инновационные датчики на базе искусственного интеллекта не только обнаруживают угрозы, но и прогнозируют риски на основе анализа поведения жильцов. В таблице 6 рассчитан условный экономический эффект от использования «умного дома» на примере квартиры 70 м².

Приведем несколько примеров успешного применения систем «умный дом» Россия и за рубежом. Так, в жилом комплексе «Сколково Парк» (Москва) система управления освещением и отоплением снизила энергопотребление на 25%, а в апарт-комплексе iCity (Москва) внедрение умных систем позволило уменьшить затраты на ЖКХ на 30% для жильцов. Район Nordhavn (Копенгаген, Дания) полностью оснащён системами умного управления ресурсами, что позволило сократить выбросы CO_2 на 50% за пять лет. Пилотная программа Smart City (Сан-Диего, США) уменьшила общее потребление энергии в муниципальных зданиях на 35%.

Рассматривая тенденции и перспективы развития (рисунок 4) следует отметить, что по прогнозам Market Research Future (2024), в ближайшие пять лет развитие систем «умный дом» будет включать следующие ключевые направления: интеграция с возобновляемыми источниками энергии (солнечные панели и домашние аккумуляторы); развитие систем на базе искусственного интеллекта для предиктивного анализа и персонализации управления [7]; рост числа голосовых ассистентов: к 2025 году более 70% домов в Евро-

пе будут оснащены голосовыми интерфейсами; широкое распространение технологий управления качеством воздуха в связи с глобальным ростом заболеваемости, связанной с загрязнением. При прогнозировании следует использовать разнообразные подходы и методы [8].

Использование зелёных технологий имеет экономические и экологические выгоды для многих участников рынка недвижимости – застройщиков, инвесторов, потребителей. Инвестирование в зелёные технологии на начальном этапе строительства требует более высоких вложений (на 5–15% выше традиционных затрат), однако эти расходы окупаются за счёт: снижения эксплуатационных расходов (энергия, вода, обслуживание); привлечения большего числа покупателей, готовых платить премию за экологичные решения; упрощения процесса получения разрешений на строительство благодаря поддержке со стороны государства. Окупаемость инвестиций в зелёные технологии достаточно высокая.

Согласно исследованию McGraw-Hill Construction (2024), использование зелёных технологий в строительстве позволяет окупить дополнительные вложения в течение 5–7 лет [12].

Приведем несколько примеров успешных инвестиций: девелоперская компания «Пионер» (г. Москва, Россия) отметила рост продаж на 20% после сертификации своих объектов по стандарту BREEAM; использование пассивных домов (г. Берлин, Германия) увеличило стоимость квадратного метра на рынке на 15% по сравнению с обычными зданиями. Для потребителей экономические выгоды заключаются, например, в том, что покупка жилья с применением зелёных технологий даёт снижение ежемесячных расходов на коммунальные услуги, а повышение комфортности проживания (лучшее качество воздуха, постоянная температура в помещении) увеличивает ликвидность недвижимости. Из российской и зарубежной практики можно привести ряд примеров: владельцы квартир в ЖК «Зелёная Роща» г. Казань (Россия) отметили сокращение расходов на отопление до 40% благодаря теплоизоляции и солнечным панелям [13], а эко-дома, оснащённые системами «умный дом» и утеплённые натуральными материалами в г. Торонто (Канада), экономят жильцам до 1500 долл. США в год на коммунальных платежах. Сравнение затрат и окупаемости зелёных технологий, а также сопоставление ежемесячных расходов между стандартным и зелёным жильём, показано в таблицах 7 и 8 соответственно.

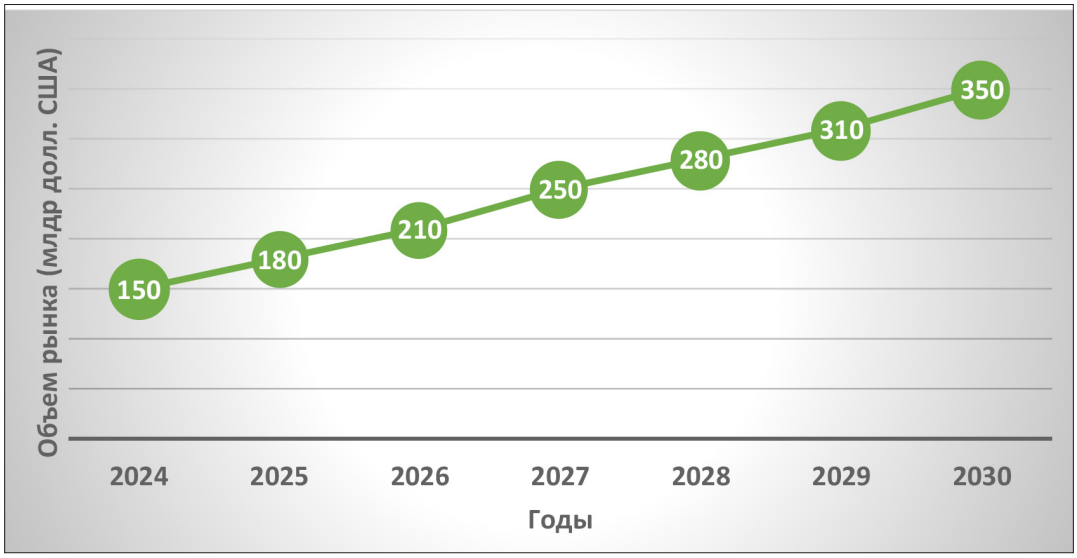


Рис. 4. Прогноз роста рынка «умных домов» до 2030 года [11]

Таблица 7

Сравнение затрат и окупаемости зелёных технологий [12]

Вид технологий	Дополнительные затраты (%)	Срок окупаемости (лет)	Экономия на эксплуатации (%)
Энергоэффективные окна	+7	3-5	20-25
Системы «умный дом»	+10	4-6	30-40
Солнечные панели	+12	5-7	50
Использование переработанных материалов	+5	2-4	15-20

Таблица 8

Сравнение ежемесячных расходов между стандартным и зелёным жильём

Категория расходов	Обычная квартира (руб./мес.)	Экоквартира (руб./мес.)	Экономия (%)
Отопление	4500	2800	38
Электроэнергия	2200	1300	41
Водоснабжение	1200	850	29
Всего	7900	4950	37

Таблица 9

Влияние зелёных технологий на снижение углеродного следа [18,19]

Технология	Снижение выбросов CO_2 (%)
Солнечные панели	30-50
Использование переработанных материалов	20-25
Биобетон и энергоэффективные материалы	15-20
Умное управление энергией	25-30

Таблица 10

Примеры успешных эко-проектов в России и зарубежных странах [12,20]

Сертификация	Используемые технологии	Результаты (эффекты)
Жилой комплекс «Сколково Парк» (г. Москва, Россия)		
BREEAM	Солнечные батареи, системы умного освещения, переработанные стройматериалы и др.	Снижение потребления электроэнергии на 30%, воды – на 20%, увеличение рыночной стоимости квартир на 12%
ЖК «Зелёная Роща» (г. Казань, Россия)		
Н/д	Энергоэффективные фасады, системы сбора дождевой воды и др.	Сокращение затрат на отопление на 40%, сокращение выбросов CO_2 на 500 тонн в год
Офисное здание «Дом на Брестской» (г. Москва, Россия)		
Н/д	Системы вентиляции с рекуперацией тепла, автоматическое управление освещением	Экономия электроэнергии – 35%, повышение производительности сотрудников на 10%
Bosco Verticale (г. Милан, Италия)		
Н/д	Вертикальный лес: более 900 деревьев и 20000 растений на фасадах зданий	Снижение температуры в помещениях летом на 2-3 °C, сокращение городского смога на 15%, повышение стоимости апартаментов на 20% по сравнению с соседними объектами
One Central Park (г. Сидней, Австралия)		
Н/д	Солнечные панели, система зеркал для естественного освещения	Сокращение потребления электроэнергии на 25%, воды – на 35%, создание зелёных общественных пространств для жителей.
The Edge (г. Амстердам, Нидерланды)		
BREEAM Outstanding	Датчики освещения, умные рабочие станции, солнечные батареи и др. (самое «умное» и энергоэффективное офисное здание в мире)	70% сокращение расходов на электроэнергию, значительное снижение углеродного следа

Как уже ранее отмечалось, зелёные технологии имеют очевидные социальные и имиджевые выгоды: повышение качества жизни; улучшение здоровья жителей благодаря использованию нетоксичных материалов, высокому уровню вентиляции и очистки воздуха, контролю влажности и температуры. Зеленые дома привлекательны для инвесторов – объекты с сертификатами LEED и BREEAM пользуются большим спросом на рынке недвижимости. Это подтверждает исследование World Green Building Council (2025), согласно которому зелёная недвижимость продаётся на 10–20% дороже обычной [11].

Одной из особых экологических выгод, связанных с использованием зелёных технологий, является снижение выбросов углекислого газа (таблица 9). По данным UNEP за 2025 год, здания ответственны за более 36% мировых выбросов CO_2, а за счёт внедрения зелёных технологий можно сократить эти показатели на 25–50% [19]. Имеет место экономия природных ресурсов – водосберегающие технологии позволяют сократить потребление воды до 35%, а использование натуральных материалов уменьшает потребление невозобновляемых ресурсов. Таблица 10 содержит информацию о реализованных проектов в сфере недвижимости с использованием зелёных технологий.

Таким образом использование зелёных технологий на рынке недвижимости – это не только вклад в охрану окружающей среды, но и реальная возможность сократить затраты, повысить комфорт проживания и увеличить ликвидность объектов. Перспективы внедрения данных решений подтверждаются ростом спроса, поддержкой со стороны государства и улучшением доступности технологий.

Список литературы

1. Nilipovskiy V. I., Khabarova I. A., Khabarov D. A. Creating a favorable urban improvement based on green building technologies // Scientific research of the SCO countries: synergy and integration. Proceedings of the International Conference: Participants reports in English. Beijing, 2021. P. 78-85. DOI: 10.55186/2413046X_2025_10_5_145. EDN: LXDZIQ.

2. Нилиповский В. И., Хабарова И. А., Хабаров Д. А. Оценка качества городской среды проживания для достижения целей устойчивого развития // The Scientific Heritage. 2021. Т. 64. № 6. С. 38-42. The Scientific Heritage. 2021. № 81-3 (81). С. 38-42. DOI: 10.24412/9215-0365-2021-81-3-38-42. EDN: MJSFTK.

3. Жужлина Н. А., Нилиповский В. И. Влияние экологических факторов на стоимость жилья в г. Москве // Государственное управление земельными ресурсами на различных территориальных уровнях: сборник научных трудов. Москва, 2002. С. 108-115. EDN: TWKHTY.

4. Nilipovskiy V. I., Khabarova I. A., Khabarov D. A. Innovations in landscaping space to create a comfortable urban environment // Trends in the development of science and global challenges. Themed collection of papers from Foreign International Scientific Conference. Managua, Nicaragua, 2023. С. 140-144. DOI: 10.37539/230415.2023.12.82.031. EDN: JUNCVK.

5. United Nations Environment Programme (UNEP), Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC). 2024-2025 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-Emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi, 2025. 124 p. URL: https://globalabc.org/resources/publications/2024-2025-global-status-report-buildings-and-construction (дата обращения: 22.01.2026).

6. Челпанов Д. С., Нилиповский В. И. Глобальный протокол для инвентаризации выбросов парниковых газов в масштабах города // StudNet. 2023. Т. 6. № 3. EDN: KOWPDZ.

7. Лу И., Нилиповский В. И. Углеродный след и устойчивое развитие: сравнительный анализ данных Китая и России // Московский экономический журнал. 2025. Т. 10. № 5. С. 398-419. DOI: 10.55186/2413046X_2025_10_5_145. EDN: LXDZIQ.

8. Gorbunov V. S., Nilipovskiy V. I., Ivanov N. I., Shevchenko T. V. Using forecast models to assess the sustainable development of territories. В сборнике: Scientific research of the SCO countries: synergy and integration. Proceedings of the International Conference. Beijing, 2022. С. 28-35. EDN: CYVPJB.

9. Nilipovskiy V. I. Eco-development of real estate and prospects of green economy in Russia. В сборнике: 18th International Multidisciplinary Scientific Conference proceedings. 2018. С. 687-692. DOI: 10.5593/sgem2018/6.4VG/S10.085. EDN: TJHBAW.

10. Зотов Е. Д., Нилиповский В. И. Кейсы успешного внедрения аддитивных технологий в малом и среднем бизнесе // Высокоэффективные инновационные технологии и инженерия поверхности: Материалы научно-технической конференции. Москва, 2024. С. 124-128. EDN: RHYDPP.

11. World Green Building Council. Global Green Building Trends 2024: A Changing Business Case. London, 2025. 98 p. URL: https://worldgbc.org/reports/global-green-building-trends-2025 (дата обращения: 18.01.2026).

12. Dodge Data & Analytics, World Green Building Council. World Green Building Trends 2025: SmartMarket Report. New York, 2025. 86 p. URL: https://www.construction.com/topics/green-building-trends (дата обращения: 19.01.2026).

13. Nilipovskiy V. I., Khabarova I. A., Khabarov D. A. Organization of urban improvement and landscaping activities in the city of Kazan // Proceedings of the International University Scientific Forum. UAE, 2022. С. 128-137. EDN: SCJAOP.

14. International Energy Agency (IEA). Energy Efficiency 2024: Analysis of the energy efficiency landscape and progress towards COP28 goals. Paris, 2024. 215 p. URL: https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2024 (дата обращения: 24.01.2026).

15. European Policy Centre (CEPS). Reducing Whole-Life Carbon Emissions in the Building Sector: Policy Comparative Analysis between EU and Sweden. Brussels, 2025. 16 January. URL: https://www.ceps.eu/publications/reducing-whole-life-carbon-emissions-building-sector (дата обращения: 26.01.2026).

16. EcoBuild. Hempcrete Performance Study 2023: Comparative Analysis of Carbon Footprint and Acoustic Insulation. London, 2023. URL: https://www.ecobuild-expo.com/research/hempcrete-2023 (дата обращения: 17.01.2026).

17. Statista Market Insights. Smart Home – Worldwide: Market Forecast for 2026 and Revenue Analysis. Hamburg, 2025. URL: https://www.statista.com/outlook/cmo/smart-home/worldwide (дата обращения: 20.01.2026).

18. International Energy Agency (IEA). Energy Efficiency 2024: Analysis of the energy efficiency landscape and progress towards COP28 goals. Paris, 2024. 215 p. URL: https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2024 (дата обращения: 24.01.2026).

19. United Nations Environment Programme (UNEP), Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC). 2024–2025 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-Emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi, 2025. 124 p. URL: https://globalabc.org/resources/publications/2024-2025-global-status-report-buildings-and-construction (дата обращения: 22.01.2026).

20. Каждый седьмой россиянин использует «зеленые технологии» в строительстве: результаты опроса / РБК Компании / ТЕХНОНИКОЛЬ. 2025. 8 октября. URL: https://companies.rbc.ru/news/5QK299sp6G/kazhdyij-sedmoj-rossiyanin-ispolzuet-zelenyie-tehnologii-v-stroitelstve/ (дата обращения: 27.01.2026).

Евроазиатская научно-промышленная палата

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ»

ТОМ XX



Компьютерная верстка Доронкиной Е.Н.

Сдано в набор 10.09.2026
Подписано в печать 20.10.2026
Формат 60×90⅛. Бумага офсетная 80 г/м²
Гарнитура «Times New Roman»
Печать цифровая. Усл. печ. л. 18,6
Тираж 500 экз. Заказ ОК 2026/XX

Отпечатано в типографии Евроазиатской научно-промышленной палаты,
410035, г. Саратов, ул. Мамонтовой, д. 5