

Научный центр «LJournal»

Рецензируемый научный журнал

# **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

№98, Июнь 2023  
(Часть 10)



Самара, 2023

T33

**Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования» №98, Июнь 2023 (Часть 10) - Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2023 - 244 с.**

**doi:** 10.18411/trnio-06-2023-p10

**Тенденции развития науки и образования** - это рецензируемый научный журнал, который в большей степени предназначен для научных работников, преподавателей, доцентов, аспирантов и студентов высших учебных заведений как инструмент получения актуальной научной информации.

Периодичность выхода журнала – ежемесячно. Такой подход позволяет публиковать самые актуальные научные статьи и осуществлять оперативное обнародование важной научно-технической информации.

Информация, представленная в сборниках, опубликована в авторском варианте. Орфография и пунктуация сохранены. Ответственность за информацию, представленную на всеобщее обозрение, несут авторы материалов.

Метаданные и полные тексты статей журнала передаются в наукометрическую систему ELIBRARY.

Электронные макеты издания доступны на сайте научного центра «LJournal» - <https://ljournal.org>

© Научный центр «LJournal»  
© Университет дополнительного  
профессионального образования

УДК 001.1  
ББК 60

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Чернопятов Александр Михайлович**

Кандидат экономических наук, Профессор

**Царегородцев Евгений Леонидович**

Кандидат технических наук, доцент

**Пивоваров Александр Анатольевич**

Кандидат педагогических наук

**Малышкина Елена Владимировна**

Кандидат исторических наук

**Ильященко Дмитрий Павлович**

Кандидат технических наук

**Дробот Павел Николаевич**

Кандидат физико-математических наук, Доцент

**Божко Леся Михайловна**

Доктор экономических наук, Доцент

**Бегидова Светлана Николаевна**

Доктор педагогических наук, Профессор

**Андреева Ольга Николаевна**

Кандидат филологических наук, Доцент

**Абасова Самира Гусейн кызы**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Попова Наталья Владимировна**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Ханбабаева Ольга Евгеньевна**

Кандидат сельскохозяйственных наук, Доцент

**Вражнов Алексей Сергеевич**

Кандидат юридических наук

**Ерыгина Анна Владимировна**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Чебыкина Ольга Альбертовна**

Кандидат психологических наук

**Левченко Виктория Викторовна**

Кандидат педагогических наук

**Петраш Елена Вадимовна**

Кандидат культурологии

**Романенко Елена Александровна**

Кандидат юридических наук, Доцент

**Мирошин Дмитрий Григорьевич**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Ефременко Евгений Сергеевич**

Кандидат медицинских наук, Доцент

**Шалагинова Ксения Сергеевна**

Кандидат психологических наук, Доцент

**Катермина Вероника Викторовна**

Доктор филологических наук, Профессор

**Полицинский Евгений Валериевич**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Жичкин Кирилл Александрович**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Пузыня Татьяна Алексеевна**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Ларионов Максим Викторович**

Доктор биологических наук, Доцент

**Афанасьева Татьяна Гавриловна**

Доктор фармацевтических наук, Доцент

**Байрамова Айгюн Сеймур кызы**

Доктор философии по техническим наукам

**Лыгин Сергей Александрович**

Кандидат химических наук, Доцент

**Заломнова Светлана Петровна**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Биймурсаева Бурулбубу Молдосалиевна**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Радкевич Михаил Михайлович**

Доктор технических наук, Профессор

**Гуткевич Елена Владимировна**

Доктор медицинских наук

**Матвеев Роман Сталинарьевич**

Доктор медицинских наук, Доцент

**Никонович Сергей Леонидович**

Доктор юридических наук, Доцент

**Шамутдинов Айдар Харисович**

Кандидат технических наук, Профессор

**Найденов Николай Дмитриевич**

Доктор экономических наук, Профессор

**Романова Ирина Валентиновна**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Хачатурова Карине Робертовна**

Кандидат педагогических наук

**Кадим Мундер Мулла**

Кандидат филологических наук, Доцент

**Григорьев Михаил Федосеевич**

Кандидат сельскохозяйственных наук

**Аиранов Баходурджон Пулотович**

Кандидат филологических наук, Доцент

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |    |
|--|----|
| <b>РАЗДЕЛ XXI. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА</b> .....  | 9  |
| <b>Алаудинов Б.Р., Магомадов Ш.А.</b> Как искусственные сети помогают повысить эффективность ведения бизнеса .....   | 9  |
| <b>Алаудинов Б. Р., Магомадов Ш.А.</b> Сетевая безопасность: основные современные методы защиты информации в сетевых технологиях .....                                     | 12 |
| <b>Алешкевич Н.Д.</b> Обзор систем CRM класса для управляющих компаний в сфере жилищно-коммунальных услуг.....   | 16 |
| <b>Алиев А.А., Дабуев Т.И., Абубакаров М.С-С.</b> Разработка и оптимизация информационных систем в бухгалтерском учете на основе технологий искусственного интеллекта..... | 19 |
| <b>Алиев А.А., Дабуев Т.И., Гериханов З.А.</b> Анализ и безопасность информационных систем в бухгалтерском учете .....   | 22 |
| <b>Антропова К.С., Лиманова Н.И., Козлов В.В.</b> Архитектура персонального компьютера ...   | 24 |
| <b>Бакшевников А.В., Белаш В.Ю.</b> Моделирование объектов для виртуального тура .....   | 28 |
| <b>Бурин М.Э.</b> IT в сельском хозяйстве.....   | 31 |
| <b>Ванюшкина М.С.</b> Информационно-аналитическая система для общеобразовательных школ   | 34 |
| <b>Гочияева А.Р., Кочкарова П.А.,</b> Разработка информационной системы ведения электронного документооборота кафедры .....  | 37 |
| <b>Гусак Е.В., Гурьев А.Т.</b> Теоретико-игровой анализ игры по поиску кратчайшего пути .....  | 40 |
| <b>Демин В.С., Лиманова Н.И., Козлов В.В.</b> Применение машинного обучения в анализе больших данных.....  | 43 |
| <b>Дудина Ю.А.</b> Преимущества, недостатки и перспективы усовершенствования облачных технологий .....   | 46 |
| <b>Егорова Е.С., Каляева О.К.</b> Информационные системы для предприятия оптово-розничной торговли .....   | 50 |
| <b>Каминный А.Е., Лиманова Н.И., Козлов В.В.</b> Масштабирование Big Data .....  | 52 |
| <b>Карпенцев М.Н., Лиманова Н.И., Козлов В.В.</b> Возможности и перспективы развития компьютерной графики .....  | 55 |
| <b>Касаткин А.А., Лиманова Н.И., Козлов В.В.</b> Разработка и применение алгоритмов машинного зрения и обработки изображений .....   | 58 |
| <b>Кастеева Г.Д.</b> Как современные технологии изменили традиционное обучение .....   | 61 |
| <b>Коновалов М.Д., Лиманова Н.И., Козлов В.В.</b> Многопоточность. Изучение принципов и преимуществ в процессорах.....   | 65 |
| <b>Коновалова С.С.</b> Киберпреступления как одна из проблем цифровизации в правоохранительной деятельности. ....  | 68 |
| <b>Корляков О.В., Одинцова М.А.</b> Обзор систем ERP класса для предприятий сетевой розничной торговли .....   | 70 |
| <b>Крехалев В.В.</b> Оценка эффективности сбора информации в базе данных .....   | 74 |
| <b>Кузьмин А.А. Михеев М.Ю.</b> Анализ исследований и разработок по информационной безопасности кибер-физических систем.....   | 78 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Лобанов Е.Г., Козлов В.В.</b> Тенденции развития и применения искусственного интеллекта в бизнесе .....  | 81  |
| <b>Миронов А.А., Еремин К.В., Пахомов М.А., Ермолаева В. В.</b> Развитие нейронной сети «Midjourney» .....  | 84  |
| <b>Нагиева А.С., Козлов В.В.</b> Проблемы информационной безопасности в компьютерных сетях.....   | 88  |
| <b>Никитин Д.С.</b> Эффективность использования голосового помощника в сфере общественного питания.....   | 90  |
| <b>Орлов Н.С., Нагаев С.А., Романова П. Д., Ермолаева В. В.</b> Сравнение программ для голосовой связи в сети Интернет .....  | 92  |
| <b>Павленко А.Р., Сумская Е.С.</b> Искусственный интеллект в системе электронного документооборота .....  | 96  |
| <b>Паршин А.А., Жашкова Т.В.</b> Принцип обработки информации в искусственной нейронной сети .....  | 99  |
| <b>Пащенко П.В., Петруцкий А.В., Перова М.В.</b> Современные отечественные решения в области СЭД.....   | 102 |
| <b>Перова М. В. Отинова В. Э.</b> Оптимизация документационного обеспечения деятельности управления кадров .....  | 107 |
| <b>Перова М.В., Семенов Р.Ю., Русоцкий Н.Г.</b> Использование сквозных технологий в системе электронного документооборота .....   | 111 |
| <b>Попов А.В.</b> Автоматические средства установки операционной системы .....  | 113 |
| <b>Попов А.В.</b> Особенности и развитие операционных систем .....  | 116 |
| <b>Рахманова Г.А., Грудцына Л.Ю.</b> Разработка интернет-сервиса для решения задач интерполирования функций.....  | 119 |
| <b>Ренсков Д.А.</b> Перспективы развития IT-рынка в России.....   | 122 |
| <b>Смирнов В.М., Чиркина Т.П.</b> Способы шифрования передаваемых данных в различных мессенджерах.....  | 126 |
| <b>Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.</b> Анализ производительности алгоритмов сортировки в JavaScript.....  | 130 |
| <b>Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.</b> Будущее криптовалюты: инновации, тенденции и прогнозы .....  | 132 |
| <b>Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.</b> Искусство разработки мобильных приложений.....   | 134 |
| <b>Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.</b> Исследование понятия рекурсии в контексте javascript и объяснение, как она может использоваться для эффективного решения задач ..... | 136 |
| <b>Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.</b> Обзор архитектуры chatgpt и особенностей этой модели .....   | 139 |
| <b>Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.</b> Оптимизация веб-разработки с помощью React, Angular и Vue.....   | 141 |
| <b>Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.</b> Основы fullstack-разработки .....  | 143 |
| <b>Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.</b> Создание интуитивных интерфейсов на основе понимания пользовательских потребностей .....   | 145 |
| <b>Талипов Н.Г., Насибуллина Д.Д.</b> Прогнозирование лесных пожаров с применением машинного обучения .....   | 148 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Титова А. С., Ляшко М.А</b> Проблемы использования систем электронного документооборота на предприятиях малого бизнеса .....   | 151 |
| <b>Ткачѳв А.В.,Белаш В.Ю.</b> Анализ криптопровайдеров для работы с электронной подписью .....  | 154 |
| <b>Турлыкин С.В., Лиманова Н.И., Козлов В.В.</b> Квантовые компьютеры: сравнение, оценка перспектив .....   | 157 |
| <b>Цыцурa Д.И., Шарая А.А., СЭД:</b> перспективы развития .....   | 160 |
| <b>Шагидуллин Б.М.</b> Применение искусственных нейронных сетей для распознавания рукописного текста .....  | 163 |
| <b>Янович А.А., Фарафонова Д.Г.</b> Технологии искусственного интеллекта в процессе трансформации электронного документооборота .....   | 165 |
| <b>РАЗДЕЛ XXII. МАТЕМАТИКА</b> .....  | 169 |
| <b>Есимбекова А.Ж.</b> Новые технологии в обучении математике .....   | 169 |
| <b>Карабанов Л.Д., Кремлева Э.Ш.</b> Применение дискретной математики в информационных системах и технологиях.....  | 170 |
| <b>Полякова И.С.</b> Числа низшего порядка. Противоречие степени единицы. Математика как нестатичная наука .....  | 173 |
| <b>РАЗДЕЛ XXII. НАНОТЕХНОЛОГИИ</b> .....  | 176 |
| <b>Алиев А.А., Дабуев Т.И., Гериханов З.А.</b> Разработка и применение нанотехнологий в аграрном секторе: состояние и перспективы .....   | 176 |
| <b>РАЗДЕЛ XXII. ЭЛЕКТРОНИКА</b> .....   | 180 |
| <b>Жмакин Н.Е.</b> Стабилизатор постоянного напряжения.....   | 180 |
| <b>Плахутин Д.Э</b> Электронный стабилизатор постоянного напряжения .....   | 182 |
| <b>РАЗДЕЛ XXIII. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ</b> .....   | 186 |
| <b>Альварес Бурцев Я. Д. А.</b> Влияние телекоммуникаций на продвижение компании в сфере B2B .....  | 186 |
| <b>Васильева Т.Г., Воробьев П.В., Измайлов Н.С., Хомутовский С.Л.</b> Разработка искусственного интеллекта и каковы возможные последствия .....   | 189 |
| <b>Васильева Т.Г. Лукьянчик В.Н. Гудков М.А. Селезнев А.В.</b> Применение информационных и телекоммуникационных технологий двойного назначения на сетях связи специального назначения ..... | 192 |
| <b>Манжосов Д.К.</b> Интеграция телевидения и цифровых каналов для проведения рекламных кампаний .....  | 195 |
| <b>Хуснутдинова Ю.Р.</b> Реклама как предмет лингвистического исследования (реклама в социальных сетях).....  | 198 |
| <b>РАЗДЕЛ XXIII. ЭНЕРГЕТИКА</b> .....   | 201 |
| <b>Алпатов Д.А., Мельникова Д.А.</b> Анализ и оценка аварийных ситуаций на ТЭЦ.....   | 201 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Ломоносова А. А., Ляпин А. И.</b> Реакторы малой мощности. Перспективы развития в России и за рубежом .....              | 204 |
| <b>Ляпин А.И., Сарбаева Я.И.</b> Предотвращение гидроударов в паропроводах и коллекторах собственных нужд ТЭС .....         | 208 |
| <b>Маслов И.Н., Фатхуллина И.Ф.</b> Выбор генерации для энергоснабжения района .....  | 209 |
| <b>Никитина А.К.</b> Использование теплоты обратной сетевой воды для модернизации системы центрального теплоснабжения ..... | 212 |
| <b>Сагитов С.Р.</b> Повышение эффективности электрофильтров и золоуловителей .....  | 215 |
| <b>Семенова С.А.</b> Особенности САЕ-систем .....   | 217 |
| <b>Умбетов Е.С., Ерболулы Женибек, Байгожа Е.С., Серикқали Ермек</b> Тепловой модуль солнечного калорифера .....            | 220 |
| <b>Филиппов В.В.</b> Развитие интеллектуальных систем тепло- и водоснабжения .....  | 225 |
| <b>Филиппов В.В.</b> Современные научно-технические разработки: методы охлаждения электронных устройств .....               | 228 |
| <b>Филиппов В.В.</b> Эффективность теплообмена в системах охлаждения теплоэнергетических установок .....                    | 231 |
| <b>Хайруллина А.М.</b> Влияние разбалансировки запорной арматуры на эксплуатацию трубопроводов .....                        | 234 |
| <b>Ханов Н.Т., Ляпин А.И.</b> Техническое состояние газотурбинных установок в составе газоперекачивающей установки .....    | 236 |
| <b>Хасанов Р.Р.</b> Методы снижения недожога топлива на пылеугольных станциях .....   | 239 |



## РАЗДЕЛ XXI. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Алаудинов Б.Р., Магомадов Ш.А.

Как искусственные сети помогают повысить эффективность ведения бизнеса

*Чеченский государственный университет имени А.А.Кадырова*

*(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-522

### Аннотация

В этой статье мы рассмотрим, как использование искусственного интеллекта может значительно улучшить работоспособность компаний, повысить их эффективность и оптимизировать работу в целом.

**Ключевые слова:** Бизнес, искусственный интеллект, автоматизация, компания

### Abstract

In this article, we will look at how the use of artificial intelligence can significantly improve the efficiency of companies, increase their efficiency and optimize their work in general.

**Keywords:** Business, artificial intelligence, automation, company

### Введение

На сегодняшний день все сферы деятельности находятся в постоянном и непрерывном развитии, и компании всегда ищут новые способы оптимизации своих бизнесов. В связи с этим, традиционные технологии сталкиваются с ограничениями и проблемами при обработке огромных объемов данных. В результате увеличившегося спроса на аналитику данных, применение искусственного интеллекта стало необходимостью при улучшении бизнес-процессов на всех уровнях деятельности. В целом, применение искусственного интеллекта в бизнесе является необходимостью для лучшего выделения на фоне конкурентов и повышении эффективности компаний в условиях стремительно меняющегося мира.

Существует распространенное мнение, что автоматизация бизнеса приведет к сокращению, либо полному отсутствию рабочих мест и замене их компьютерами и роботами. Однако это является заблуждением, поскольку автоматизация и использование искусственного интеллекта наоборот способствуют созданию новых рабочих мест и улучшению ныне существующих. Автоматизация бизнеса с использованием ИИ не следует рассматривать как угрозу для рабочих мест. Напротив, эти технологии могут помочь компаниям и их сотрудникам помочь с повышением эффективности работы, создать новые рабочие места (даже более высокооплачиваемые, чем раньше) и в общем улучшить качество жизнедеятельности. Как уже было упомянуто ранее, сочетание ИИ и автоматизации позволяет компаниям выполнять задачи эффективнее и экономически выгоднее, что в свою очередь позволяет им инвестировать в развитие и расширение своих бизнес-идей. За последние годы ИИ стал более доступным и широко используется в различных областях, включая непосредственно сам бизнес: промышленность, здравоохранение, финансы и многие другие.

### Что понимается под автоматизацией бизнес-процессов?

Автоматизация бизнес-процессов (Business Process Automation, BPA) — это использование технологий, программного обеспечения и систем для автоматического выполнения рутинных, повседневных задач в бизнесе, таких как обработка заказов, управление складом, сбор данных и составление отчетов. Целью автоматизации является оптимизация работы компании и повышение ее эффективности, а также освобождение сотрудников от рутинных задач, не требующих особых усилий, чтобы они могли заниматься более важными и необходимыми задачами. Применение автоматизации позволяет сократить

время, затрачиваемое на выполнение задач, повысить точность и снизить количество ошибок, делать процессы более прозрачными и улучшить коммуникацию между различными отделами и сотрудниками. Помимо этого, снижаются расходы на оплату труда и, что является одним из важных факторов в условиях современной экономики.

Каковы основные преимущества автоматизации бизнес-процессов?

1. **Экономия времени.** Упомянутые ранее рутинные задачи занимают много времени, соответственно экономия времени благодаря внедрению автоматизации является ключевым преимуществом ведения бизнеса.
2. **Минимизация человеческого фактора.** Внедрение автоматизации позволяет минимизировать человеческий фактор, то есть уменьшить или полностью исключить вмешательство человека в выполнении простых и повторяющихся задач. Это позволяет снизить вероятность ошибок и улучшить качество работы, повысив скорость и эффективность выполнения работ.
3. **Упорядочивание данных.** Упорядочивание данных позволяет сделать их более доступными для анализа и использования. Когда процессы при работе автоматизированы, данные собираются и обрабатываются единообразно и точно, без ошибок, сопряженных с человеческим фактором. Например, автоматизированные системы управления отношениями с клиентами (или CRM) могут собирать и хранить информацию о клиентах в единой базе данных, которая автоматически обновляется при взаимодействии клиентов с компанией, например, при покупке товара или обращении в службу поддержки. Это помогает предотвратить потерю данных или дублирование информации (то есть это уменьшение количества ошибок, которые могут возникнуть при ручном вводе данных).

Где и как применяется искусственный интеллект в бизнес-секторе?

1. **Разработка маркетинговой стратегии.** С помощью искусственного интеллекта маркетологи могут разрабатывать стратегии на основе более точной и объективной аналитики данных, которая включает в себя и предыдущие продажи, и прогнозирование будущих, а также анализ факторов, влияющих на поведение конкурентов и общую экономическую ситуацию. Благодаря анализу данных, полученных из поведения клиентов в Интернете, системы ИИ могут прогнозировать и определять целевую аудиторию для продажи конкретного продукта или услуги, что помогает повысить эффективность маркетинговых операций и сократить затраты на рекламу (данный принцип уже давно используется большинством онлайн-платформ: магазинами, стриминговыми сервисами, социальными сетями и т.д.).
2. **Борьба с мошенничеством.** Использование ИИ в борьбе с мошенничеством позволяет создавать алгоритмы, которые лучше выявляют подозрительные операции и уменьшают финансовые риски, что повышает доверие клиентов к компании.
3. **Служба поддержки.** Этот аспект уже давно не является чем-то новым или инновационным, но в то же время помогает компаниям в коммуникации с потребителями и получении обратной связи. Интеграция чат-ботов в сферу обслуживания дает возможность клиентам общаться с компаниями в режиме реального времени, получать необходимую информацию, размещать заказы и решать проблемы без необходимости обращаться к сотрудникам службы поддержки. Использование чат-ботов в бизнесе уменьшает расходы, а также повышает доступность и качество обслуживания. Таким образом потребители получают опыт общения с компанией, который максимально приближен к общению с живым оператором.

4. **Оптимизация и повышение продаж.** Применение искусственного интеллекта может значительно повлиять на объем продаж. Этот принцип призван помочь организовать процессы управления запасами и определить, какие продукты следует продавать. ИИ используется для анализа данных о покупателях, чтобы определить, что именно они склонны покупать, и на основе этого рекомендовать определенные товары и/или услуги. Это позволяет компаниям более точно настраивать свою рекламу и улучшать взаимодействие с клиентами.
5. **Ведение документации.** Использование ИИ помогает компаниям автоматизировать документооборот, что позволяет сократить время и затраты на управление бумажной работой. Этот процесс может включать в себя такие аспекты как сканирование и классификация документов, распознавание текста, каталогизация по категориям. Помимо этого, ИИ способен автоматически генерировать отчеты и анализировать данные, собранные в ходе документооборота, что позволяет быстро получать необходимую информацию для обоснованного принятия решений.
6. **Внедрение и продвижение инноваций.** Для поддержания конкурентоспособности компаниям необходимо постоянно внедрять инновации. Анализ отзывов клиентов из социальных сетей, и опросов может помочь выявить их проблемы и неудовлетворенные потребности, что позволит разработать новые продукты и услуги, более удовлетворяющие потребности клиентов.

#### **Существуют ли минусы использования ИИ в бизнесе?**

Определенно существуют, как и в любой подобной технологии. Разберем эти минусы подробнее.

1. **Стоимость.** Один из главных недостатков использования искусственного интеллекта заключается в том, что его обслуживание, модернизация и ремонт являются достаточно дорогостоящими. Поскольку программное обеспечение в области ИИ постоянно улучшается и развивается, необходимо обновлять и модернизировать системы, на которых оно установлено, а также держать их в исправном состоянии. Помимо прочего, если произойдет поломка, то затраты на ремонт могут оказаться высокими, соответственно, потребуется дополнительное время и ресурсы для восстановления работоспособности.
2. **Этические проблемы.** В силу быстрого развития технологий искусственного интеллекта возник ряд этических проблем, требующих особого внимания и контроля. В первую очередь, необходимо следить за непредвиденными последствиями использования ИИ и принимать меры для их предотвращения или снижения. Важно понимать, что ИИ обучается и развивается самостоятельно, без участия человека, и поэтому может возникнуть необходимость в контроле за его действиями. Далее необходимо устранять предвзятость, которая может возникать в результате использования данных, собранных людьми. Человеческие предубеждения могут быть встроены в алгоритмы ИИ, что может привести к негативным последствиям. И наконец, автоматизация процессов, которая была упомянута ранее, может привести к частичной потере рабочих мест. Для сохранения этих мест и обеспечения новых возможностей необходимо проводить перераспределение или переобучение персонала. Также стоит учитывать возможность создания новых мест, связанных с разработкой, технической поддержкой и сопровождением систем на основе искусственного интеллекта.

3. **Уязвимость системы.** Киберпреступники постоянно создают новые методы взлома систем, основанных на искусственном интеллекте, с целью получить доступ к конфиденциальным данным. Это может привести к сбоям или даже к полной остановке любого бизнеса. Программы на основе ИИ находятся в ранней стадии развития, и на данный момент существует множество угроз, которые необходимо учитывать при использовании и внедрении в компаниях или других областях. Несмотря на присутствие рисков, использование ИИ в бизнесе может принести множество преимуществ. Правильное и эффективное использование технологий ИИ может улучшить работу компании и заметно повысить ее производительность. Однако важно помнить, что внедрение ИИ в бизнес необходимо проводить ответственно и с учетом всех возможных последствий.

### Вывод

Обобщая сказанное, можно прийти к заключению, что применение искусственного интеллекта постепенно становится перспективным и выгодным во всех сферах бизнеса. Важно, кто из предпринимателей быстрее всего внедрит новые технологии и получит заметный результат, а кто будет отставать и только пытаться удержаться на рынке. Применение ИИ может значительно повысить производительность и эффективность бизнеса и помочь предприятиям достичь нового уровня и заметно выделиться на фоне конкурентов на рынке.

Иными словами, применение технологии искусственного интеллекта открывает новые перспективы для бизнеса и способствует его успешному развитию в условиях стремительно развивающегося мира.

\*\*\*

1. Хасаев, М. С. Информационная безопасность: проблемы и их методы решения / М. С. Хасаев, И. А. Магомедов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2021. – Т. 11, № 10-1. – С. 296-301.
2. Искусственный интеллект в бизнесе: плюсы и минусы использования ИИ. [Электронный ресурс]. URL: <https://b-mag.ru/iskusstvennyj-intellekt-v-biznese-pljusy-i-minusy-ispolzovanija/>
3. Роль искусственного интеллекта в бизнесе. 17 октября, 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.simbirsoft.com/blog/rol-iskusstvennogo-intellekta-v-biznese/>
4. V. A. Gerasimov, M. G. Nuriev and D. A. Gashigullin, "The Fiber-Optic Communication System in the Enterprise," 2022 International Russian Automation Conference (RusAutoCon), 2022, pp. 75-79
5. А. Б. Магаев, И. А. Магомедов, Искусственный интеллект в маркетинге, Тенденции развития естественных наук в современном информационном пространстве и их применение в агробιοтехнологиях : Сборник статей I студенческой научно-практической конференции, Грозный, 22 октября 2021 года. С. 81-83.
6. И. А. Магомедов, М. С. Хасаев, Искусственный интеллект: прогресс науки и технологий / // Digital Era : Материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Грозный, 26 марта 2021 года. С. 162-165.

**Алаудинов Б. Р., Магомадов Ш.А.**

**Сетевая безопасность: основные современные методы защиты информации в сетевых технологиях**

*Чеченский государственный университет имени А.А.Кадырова  
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-523

### Аннотация

В современном мире безопасность данных, будь то личных или корпоративных, является одной из самых главных задач в сфере информационных технологий. В связи с увеличением числа кибератак и постоянным развитием технологий злоумышленников, традиционные методы защиты уже не справляются со своей задачей.

Необходимо создание новых методов и инструментов, которые помогут защитить программы от возможных угроз и минимизировать риски для бизнеса. В данной статье мы рассмотрим эти методы и то, как они помогают сократить риски ущерба или кражи информации.

**Ключевые слова:** сетевые технологии, информация, данные, защита, сеть, система

### **Abstract**

In the modern world, data security, whether personal or corporate, is one of the most important tasks in the field of information technology. Due to the increase in the number of cyber attacks and the constant development of malicious technologies, traditional methods of protection no longer cope with their task.

It is necessary to create new methods and tools that will help protect programs from possible threats and minimize business risks. In this article, we will look at these methods and how they help reduce the risks of damage or theft of information.

**Keywords:** network technologies, information, data, protection, network

### **Введение.**

Современные сетевые технологии стремительно развиваются и оказывают сильное влияние на жизнедеятельность. Интернет стал неотъемлемой частью нашего быта, и мы используем его для многих разнообразных задач, начиная от связи с людьми и заканчивая онлайн покупками. Однако с увеличением зависимости от сети, появилась необходимость защищать наши данные от многих угроз. Сегодня большое количество личных и коммерческих данных хранится в открытых или частных сетях, и любая утечка этой информации может привести к серьезным последствиям, как для физических лиц, так и для компаний. Чтобы предотвратить подобные ситуации, мы должны понимать важность сетевой и кибербезопасности. Тем не менее угрозы, связанные с сетевой безопасностью, становятся все более сложными. Злоумышленники используют новейшие технологии, чтобы получить доступ к данным, и защититься от них становится намного сложнее. Несмотря на это существует множество способов защиты от этих угроз. Комбинация аппаратного и программного обеспечения сетевой безопасности может помочь защитить данные от внешних атак и обеспечить надежность работы сети. Это важное направление, которое помогает сохранять конфиденциальность информации и защищать пользователей сети от потенциальных угроз. Иначе говоря, защита данных в сети — это задача, требующая постоянного внимания и связанная с необходимостью принятия мер по защите. Мы должны быть готовы к новым угрозам и использовать современные методы для защиты данных и сохранения нашей приватности в интернете.

### **Определение «сетевой безопасности»**

Термин «сетевая безопасность» относится к комплексу мер, направленных на обеспечение безопасности любой сети, будь то частная или публичная. Он включает в себя использование специального инструментария, который помогают защитить сеть и данные, хранящиеся в ней, от внешних угроз. Круглосуточный мониторинг и профилактические меры позволяют предотвращать вирусные атаки и неправомерное использование базы данных. Необходимость обеспечения информационной безопасности основывается на следующих аспектах: Защита данных и информации от любого вида нежелательного доступа; Защита локальной системы от троянов и вирусов, которые могут разрушить систему; Защита ПК от программного обеспечения, который может нанести частичный или невозполнимый вред системе; Защита оборудования, такое как ПК, ноутбуки или жесткие диски, от любых вредоносных программ и/или вирусных атак. Это может сломать систему или скомпрометировать хранящиеся в ней данные; Предотвращение любых нежелательных изменений для защиты бизнес-данных.

### **Три основных направления сетевой безопасности**

Сетевая безопасность неразрывно связана с тремя ключевыми направлениями, которые определяют ее успешность в защите от киберугроз: защита, обнаружение, реагирование. Под защитой подразумеваются любые инструменты, необходимые для предотвращения вторжения в систему. Обнаружение – это ресурсы, позволяющие анализировать сетевой трафик и находить угрозы до того, как они смогут нанести заметный ущерб. И последнее, реагирование, — это умение уничтожать обнаруженные угрозы безопасности и устранять их как можно скорее.

#### Какие существуют методы защиты?

1. **Брандмауэры.** Брандмауэр – необходимый элемент безопасности в любой современной информационной системе. Главная его задача заключается в защите данных от несанкционированного доступа со стороны внешних источников, путем ограничения доступа к сети из Интернета. Брандмауэр контролирует входящий и исходящий трафик, используя заранее определенные алгоритмы, чтобы проверять каждый сетевой пакет, который через него проходит. Таким образом, он блокирует нежелательные соединения и помогает защитить устройства в сети от потенциально опасного трафика. Среди брандмауэров можно выделить: базовые брандмауэры с фильтрацией пакетов; шлюзы цепного уровня; шлюзы прикладного уровня межсетевые экраны с контролем состояния; межсетевые экраны нового поколения.
2. **Аутентификация и авторизация.** Аутентификация — один из основных компонентов безопасности информационных систем, который позволяет убедиться в подлинности пользователей и их праве на доступ к защищенным ресурсам. Для этого пользователи должны предоставить доказательства своей личности, такие как пароль, PIN-код или биометрические данные. Аутентификация часто включает использование двухфакторной проверки. Это означает, что пользователи должны предоставить дополнительные факторы проверки, такие как временный код, полученный на телефон, или отпечаток пальца для подтверждения своей личности. Подобные методы повышают уровень безопасности и снижают вероятность несанкционированного доступа. Кроме того, пошаговая аутентификация может быть использована для проверки подлинности пользователей при выполнении более ограниченных действий после успешного входа в систему. Например, пользователя могут попросить ввести дополнительный код подтверждения, чтобы выполнить транзакцию или изменить пароль. Это небольшое дополнительное действие повышает уровень безопасности и защищает систему от возможных угроз.
3. **Шифрование данных.** Шифрование данных — это процесс преобразования данных в непонятный для прочтения вид, который может быть прочитан только с помощью правильного ключа (дешифратора). При передаче зашифрованных данных между утвержденными сторонами шифрование гарантирует, что только те, у кого есть ключ, могут расшифровать эти данные и получить доступ к их содержимому. Шифрование является неотъемлемой частью многих систем безопасности и используется для защиты такой конфиденциальной информации, как пароли, личная информация и/или финансовые данные. В случае утечки зашифрованных данных злоумышленники не смогут прочитать их содержимое без правильного ключа, что является ключевым преимуществом этого метода. Выделяют два типа шифрования: асимметричное шифрование, также известное как шифрование с открытым ключом; симметричное шифрование, также известное как шифрование с закрытым (секретным) ключом; маскировка данных. В отличие от шифрования, где данные кодируются алгоритмами, смысл маскировки данных заключается в замене настоящих данных их поддельными эквивалентами, что позволяет скрыть настоящие от посторонних лиц. Замененные данные не содержат конфиденциальную информацию, так что не

- принесут никакой пользы злоумышленникам. Это также может быть полезно в тех ситуациях, когда реальные данные не требуются, например, при тестировании программного обеспечения или обучении пользователей.
4. **Аппаратная защита информации.** Аппаратная безопасность – это комплекс мер, направленных на защиту самих устройств и оборудования от угроз безопасности. Она представляет собой совокупность технических и организационных мер, направленных на предотвращение несанкционированного доступа к аппаратному обеспечению и защиту от таких угроз как взлом, кража или повреждение устройства.
  5. **Резервное копирование данных и отказоустойчивость.** Сохранение резервных копий данных является неотъемлемой частью стратегии безопасности данных для любой организации. Однако иметь несколько копий данных недостаточно, важно также обеспечить их сохранность и доступность. Для обеспечения устойчивости данных необходимы не только резервные копии, но и соответствующие средства защиты. Резервные копии должны быть сохранены в безопасном месте и защищены от несанкционированного доступа, в том числе от кибератак и вирусов. Важно также обеспечить возможность быстрого и надежного восстановления информации в случае необходимости. Это могут быть такие меры, как использование облачных хранилищ данных, шифрование данных, а также использование специализированных инструментов для резервного копирования и восстановления.
  6. **Использование сегментации сети.** Сегментация сети — это процесс разбиения сети на несколько отдельных сегментов или подсетей для повышения безопасности, управляемости и производительности. В сегментированной сети устройства внутри каждого сегмента могут взаимодействовать только друг с другом, а не с устройствами в других сегментах, если не предусмотрено соответствующее разрешение. Сегментация сети является важным инструментом для повышения безопасности, поскольку она ограничивает возможности злоумышленников получить доступ к ценным ресурсам, таким как базы данных. Помимо этого, данный метод может помочь повысить производительность сети, разделяя трафик равномерно на различные сегменты, либо уменьшая его в каждом сегменте.
  7. **Облачная безопасность.** Облачная безопасность — это комплекс мер и инструментов, направленных на защиту информации и компонентов, связанных с облачными сервисами и приложениями. Важным аспектом этого метода является сотрудничество с провайдерами облачных услуг. Так как пользователи не могут полностью контролировать инфраструктуру облачных сервисов, они должны доверять своим поставщикам и принимать меры для ограничения доступа к конфиденциальной информации. Поэтому методы облачной безопасности должны учитывать ограниченный контроль и принимать меры для ограничения доступа и уязвимостей, исходящих от сторонних лиц или организаций.

### **Вывод**

В заключение можно прийти к выводу, что защита сетевых технологий являются важным фактором для обеспечения безопасности информации.

С учетом постоянно возрастающей угрозы кибератак и утечек данных, методы защиты сетевых технологий должны быть рассмотрены как неотъемлемая часть любого плана

безопасности информации. Каждый из рассмотренных методов представляет собой важный элемент в защите сетевых систем и должен быть рассмотрен в контексте конкретной ситуации.

\*\*\*

1. Б. Р. Алаудинов, М. С. У. Халиев, И. А. Магомедов, Способы противодействия распространению фейковых новостей, Вопросы российского и международного права. – 2022. – Т. 12, № 7-1. – С. 92-96.
2. Хасаев, М. С. Информационная безопасность: проблемы и их методы решения / М. С. Хасаев, И. А. Магомедов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2021. – Т. 11, № 10-1. – С. 296-301.
3. Kyle Johnson. Top 7 types of data security technology. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.techtarget.com/searchsecurity/feature/Top-7-types-of-data-security-technology>
4. V. A. Gerasimov, M. G. Nuriev and D. A. Gashigullin, "The Fiber-Optic Communication System in the Enterprise," 2022 International Russian Automation Conference (RusAutoCon), 2022, pp. 75-79
5. What is Network Security? The Different Types of Protections. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.checkpoint.com/cyber-hub/network-security/what-is-network-security/>
6. I. A. Magomedov, Z. A. Dzhabrailov, A. M. Bagov, Blockchain technology and its common threats / AIP Conference Proceedings : Proceedings Of The Ii International Scientific Conference On Advances In Science, Engineering And Digital Education: (ASEDU-II 2021), Krasnoyarsk, 28 октября 2021 года. Vol. 2647.

**Алешкевич Н.Д.**

**Обзор систем CRM класса для управляющих компаний в сфере жилищно-коммунальных услуг.**

*МИРЭА - Российский технологический университет  
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-524

**Аннотация**

В статье рассматривается целесообразность внедрения CRM-системы в деятельность управляющих компаний в сфере ЖКХ. Без такой системы управляющие компании могут столкнуться с проблемами, которые могут препятствовать развитию организации. При выборе CRM-системы для работы с клиентами управляющим компаниям необходимо учитывать её соответствие функциональным и нефункциональным требованиям.

**Ключевые слова:** CRM-система, управляющие компании, клиенты, ЖКХ, коммуникация, управление данными, потребности клиентов, заявки на обслуживание, выставление счетов, функциональные требования.

**Abstract**

The article discusses the feasibility of implementing a CRM system in the operations of property management companies in the housing and utilities sector. Without such a system, property management companies may encounter problems that can hinder the organization's development. When choosing a CRM system for client management, property management companies need to consider its compliance with functional and non-functional requirements.

**Keywords:** CRM system, property management companies, clients, housing and utilities sector, communication, data management, customer needs, service requests, invoice generation, functional requirements.

В каждой области есть своя специфика работы и это стоит учитывать при внедрении CRM-системы. CRM-система в управляющих компаниях относится к программному обеспечению для управления взаимоотношениями с клиентами, которая предназначена для помощи компании в управлении и поддержании отношений со своими клиентами. В случае с управляющими компаниями клиенты обычно являются владельцами и жителями объектов недвижимости, которыми управляет компания. Управляющие компании в сфере ЖКХ, не использующие CRM-системы, могут столкнуться с рядом вызовов и проблем, среди которых:



- Неэффективная коммуникация: Без CRM-системы коммуникация между управляющими компаниями, жителями и поставщиками становится неэффективной, трудоемкой.
- Сложность управления данными о клиентах: CRM-система позволяет управляющим компаниям хранить, управлять и обновлять данные о клиентах, включая контактную информацию, запросы на обслуживание и историю платежей.
- Невозможность отслеживать заявки на обслуживание и последующие действия: CRM-система может помочь управляющим компаниям отслеживать заявки на обслуживание и последующие действия, гарантируя своевременное решение всех проблем.
- Неэффективные процессы выставления счетов и платежей: система CRM может помочь автоматизировать процессы выставления счетов и платежей, способствуя обеспечению своевременных и точных платежей от клиентов.

При выборе подходящей CRM-системы для работы с клиентами управляющей компании необходимо учитывать ее возможности и соответствие требованиям. Такие требования могут быть как функциональными (описывающими функции системы), так и нефункциональными (описывающими ограничения на ее работу). В данном случае будут рассмотрены требования к CRM-системе, которые нужны для работы с клиентами управляющей компании.

Функциональные требования к CRM-системе для поддержки работы с клиентами в управляющей компании:

Управление заявками:

- Возможность создания заявки
- Система должна иметь возможность хранить информацию о контактах с клиентами
- Система должна позволять клиентам отправлять жалобы и запросы через различные каналы связи
- Система должна позволять генерировать отчеты, которые помогут управляющей компании принимать решения о повышении качества обслуживания клиентов и эффективности работы.
- Возможность отслеживания статуса заявки на всех этапах работ
- Возможность предоставить информацию о уже выполненных заявках с клиентом и их статусе
- Возможность рассылки сообщений жильцам с информацией о заявке, стоимости услуг, дате визита мастера и другой информацией

Хранение данных о жильце:

- Для физического лица: ФИО, номер мобильного телефона, адрес, контактные данные и даты обращений;
- Для юридического лица: ИНН, ОГРН, ОГРНИП, ОКПО и прочее.

Обработка заявок жильцов.

- Возможность контроля состояний заявок;
- Возможность изменений статуса заявок;

Работа с оборотом документов заказа:

- Возможность введение первичной информации о документе необходимого для начала обработки заявки
- Возможность оформить документы по шаблону (Поквартирную карточку (форма № 10), справку о составе семьи, справку о регистрации) [1]
- Возможность загрузки документов в систему (характеристику жилого помещения (форма №7), поквартирную карточку (форма № 10), выписка из домовых (поквартирных) книг (форма № 11)

Нефункциональные требования к CRM-системе в сфере управляющих компаний:

- Система должна стабильно работать при 20 одновременно подключенных пользователей, потому что как правило среднее количество работников в управляющих компаниях, работающих в системе около 10 человек и необходимо иметь запас для расширения.
- CRM-система должна иметь возможность установки как десктопное приложение, так и web-решение. Так как после пандемии коронавируса многие люди привыкли работать не только в офисе, необходимо иметь и возможность удалённого доступа к системе.
- Интерфейс пользователя должен поддерживать мультиязычность: английский и русский язык; такое требование возникло на основе того, что для компаний важно иметь возможность расширения организации и, если будет необходимо привлекать иностранных коллег они могли иметь доступ ко всем ресурсам компании и могли корректно разобрать данные.

Битрикс24, AmoCRM и Мегалан являются одними из самых популярных CRM-систем, используемых в управляющих компаниях в сфере ЖКХ именно поэтому они были выбраны для дальнейшего сравнительного анализа. Их широкое распространение свидетельствует о их эффективности и признании в отрасли, а также подтверждает их способность удовлетворять потребности и требования управляющих компаний в сфере ЖКХ.

Теперь коротко о каждой из систем:

Битрикс24 - CRM-система, выпущенная компанией Битрикс, Inc. в 2012 году. Она предназначена для управления взаимоотношениями с клиентами и включает в себя инструменты для автоматизации продаж, планирования задач и внутреннего взаимодействия команды.

AmoCRM - CRM-система, разработанная компанией AmoCRM и выпущенная в 2011 году. Она предназначена для управления взаимоотношениями с клиентами и обладает функциональностью, включающей учет клиентской базы, отслеживание контактов и сделок, аналитику и автоматизацию рабочих процессов.

Мегалан - CRM-система, разработанная компанией Мегалан, и выпущенная в 2011 году. Она предназначена для управления взаимоотношениями с клиентами и включает в себя функции учета клиентов, планирования задач, проектов и событий, анализа данных, формирования отчетов и интеграции с другими сервисами. Мегалан предлагает возможности настройки под специфические требования и бизнес-процессы управляющих компаний в сфере ЖКХ.

В таблице ниже представлено сравнение трёх самых популярных CRM систем таких как «Битрикс24», «АмоCRM» и «Мегалан» используемых в сфере ЖКХ по функциональным и нефункциональным требованиям типичной управляющей компании:

Таблица 1

Сравнительная таблица CRM-систем Битрикс 24, AmoCRM и Мегалан по требованиям в сфере управляющих компаний.

| <b>Критерий/CRM система</b>                                 | <b>Битрикс 24</b> | <b>АмоCRM</b>     | <b>Мегалан</b> |
|---|-------------------|-------------------|----------------|
| Управление заявками   | Поддерживается    | Поддерживается    | Поддерживается |
| Хранение данных о жильце                                    | Поддерживается    | Поддерживается    | Поддерживается |
| Обработка заявок жильцов                                    | Поддерживается    | Поддерживается    | Поддерживается |
| Работа с оборотом документов заказа                         | Поддерживается    | Поддерживается    | Поддерживается |
| Стабильность при 20 одновременно подключенных пользователей | Поддерживается    | Поддерживается    | Поддерживается |
| Возможность установки десктопного приложения                | Поддерживается    | Не поддерживается | Поддерживается |
| Возможность установки web-решения                           | Поддерживается    | Поддерживается    | Поддерживается |
| Интеграция с другими  | Поддерживается    | Поддерживается    | Поддерживается |

| <i>системами</i>   | <i>(включая IC)</i>   |                          |                       |
|--|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>Хранение истории платежей жильца</i>                  | <i>Поддерживается</i> | <i>Поддерживается</i>    | <i>Поддерживается</i> |
| <i>Автоматизация процесса выставления счетов клиенту</i> | <i>Поддерживается</i> | <i>Поддерживается</i>    | <i>Поддерживается</i> |
| <i>Возможность рассылки сообщений жильцам</i>            | <i>Поддерживается</i> | <i>Поддерживается</i>    | <i>Поддерживается</i> |
| <i>Мультиязычность интерфейса</i>                        | <i>Поддерживается</i> | <i>Поддерживается</i>    | <i>Поддерживается</i> |
| <i>Возможность установки десктопного приложения</i>      | <i>Поддерживается</i> | <i>Не поддерживается</i> | <i>Поддерживается</i> |

Исходя из таблицы сравнения CRM-систем Битрикс 24, AmoCRM и Мегатлан по требованиям в сфере управляющих компаний, можно сделать несколько выводов. Во-первых, все три CRM-системы имеют функциональности, которые могут быть полезны для управляющих компаний в работе с клиентами. Во-вторых, каждая CRM-система имеет свои особенности и преимущества, которые могут быть важны для конкретной управляющей компании в зависимости от ее потребностей и бизнес-модели. Например, система Битрикс 24 имеет широкие возможности для интеграции с другими приложениями и сервисами, а система AmoCRM имеет удобный интерфейс и специализируется на автоматизации продаж. В-третьих, при выборе CRM-системы необходимо учитывать как функциональные, так и нефункциональные требования, такие как производительность, интерфейс пользователя, возможности интеграции с другими системами и т.д. Таким образом, выбор CRM-системы для работы с клиентами управляющей компании должен основываться на анализе требований и потребностей компании, а также на сравнении функциональных и нефункциональных возможностей различных CRM-систем.

\*\*\*

1. Особенности функционирования управляющих компаний в сфере жилищно-коммунального хозяйства муниципалитета // Cyberleninka [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobnosti-funktsionirovaniya-upravlyayuschih-kompaniy-v-sfere-zhilischno-kommunalnogo-hozyaystva-munitsipaliteta>
2. Что такое CRM-система // Мегатлан [Электронный ресурс] URL: <https://megaplan.ru/news/articles/chto-takoe-crm-sistema/>
3. AmoCRM [Электронный ресурс] // CRM-система – URL: <https://www.amocrm.ru/tour/>
4. Битрикс24 [Электронный ресурс] // CRM-система – URL: <https://www.bitrix24.ru/>

**Алиев А.А., Дабуев Т.И., Абубакаров М.С-С.**

**Разработка и оптимизация информационных систем в бухгалтерском учете на основе технологий искусственного интеллекта**

*2ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»  
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-525

#### **Аннотация**

Информационные технологии (ИТ) в настоящее время становятся все более важными для бухгалтерского учета. Использование информационных систем (ИС) в бухгалтерском учете позволяет ускорить процесс обработки данных, повысить точность и качество финансовой отчетности, а также снизить затраты на ее подготовку. В связи с быстро развивающимися технологиями искусственного интеллекта (ИИ), все больше компаний начинают использовать его в своих ИС для бухгалтерского учета. Эта статья рассматривает разработку и оптимизацию ИС в бухгалтерском учете на основе технологий искусственного интеллекта.

**Ключевые слова:** бухгалтерский учет, информационные технологии, информационные системы, анализ, данные, машинное обучение.

**Abstract**

Information technology (IT) is now becoming increasingly important for accounting. The use of information systems (IS) in accounting allows you to speed up the data processing process, improve the accuracy and quality of financial statements, as well as reduce the cost of its preparation. Due to the rapidly developing artificial intelligence (AI) technologies, more and more companies are starting to use it in their IP for accounting. This article examines the development and optimization of IP in accounting based on artificial intelligence technologies.

**Keywords:** accounting, information technology, information systems, analysis, data, machine learning.

Разработка информационных систем на основе технологий искусственного интеллекта позволяет повысить эффективность бухгалтерского учета. Одним из примеров применения технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете является автоматическая обработка и анализ финансовых данных. Для этого используется машинное обучение, которое позволяет обучать ИС на основе большого количества данных и анализировать их для выявления трендов и паттернов.

Использование технологий искусственного интеллекта также позволяет автоматизировать процессы бухгалтерского учета. Это включает в себя автоматическую обработку входящих счетов, распределение расходов и доходов, а также автоматическую подготовку налоговых отчетов. Эти процессы могут быть выполнены более точно и быстро, чем при использовании ручных методов.

Другим примером применения технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете является прогнозирование финансовых показателей. Используя аналитические методы искусственного интеллекта, можно проводить прогнозирование доходов и расходов компании на основе анализа предыдущих финансовых показателей. Это позволяет компаниям лучше планировать свою деятельность. Дополнительным преимуществом использования технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете является возможность проведения анализа данных в режиме реального времени. Это позволяет быстро реагировать на изменения в финансовой ситуации компании и принимать соответствующие решения. Информационные системы, основанные на технологиях искусственного интеллекта, позволяют проводить анализ данных с высокой скоростью и точностью, что позволяет улучшить качество принимаемых решений.

Одним из преимуществ использования технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете является возможность автоматической обработки больших объемов данных. С помощью алгоритмов машинного обучения можно создать систему, которая самостоятельно сможет классифицировать и обрабатывать информацию, не требуя участия человека.

Кроме того, искусственный интеллект может быть использован для прогнозирования финансовых показателей и определения рисков. Автоматический анализ данных позволяет выявить скрытые закономерности и тренды, что помогает принимать более обоснованные решения.

Кроме того, использование технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете позволяет сократить затраты на подготовку отчетности. Традиционный процесс подготовки отчетности может занимать много времени и требовать большого количества ресурсов. Однако, ИС, основанные на технологиях искусственного интеллекта, могут автоматизировать этот процесс, сократив время и затраты на подготовку отчетности.

Использование технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете также позволяет улучшить контроль за финансовыми операциями. Информационные системы, основанные на технологиях искусственного интеллекта, могут проводить автоматическую проверку финансовых операций, выявляя потенциальные ошибки и мошеннические действия. Это помогает улучшить контроль и предотвратить возможные финансовые риски.

Однако, для успешной разработки и оптимизации информационных систем в бухгалтерском учете на основе технологий искусственного интеллекта необходимо учитывать некоторые факторы. В частности, необходимо обеспечить достаточную точность и надежность алгоритмов и моделей, используемых в системе. Также необходимо учитывать особенности отрасли и требования законодательства в области бухгалтерского учета.

В целом, использование технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете может значительно улучшить эффективность и качество работы предприятия. Однако, для того чтобы успешно реализовать проект по разработке и оптимизации информационных систем в бухгалтерском учете на основе технологий искусственного интеллекта, необходимо проводить комплексные исследования и обучение специалистов.

Кроме того, важно учитывать фактор человеческого фактора. Технологии искусственного интеллекта могут значительно упростить работу бухгалтеров, но не могут полностью заменить их. Поэтому необходимо обеспечить поддержку и обучение персонала, чтобы они могли эффективно использовать новые технологии.

Также стоит отметить, что использование технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете может повлечь за собой изменения в требованиях к квалификации специалистов. Например, возможно потребуются наличие специалистов по анализу данных или разработке алгоритмов.

В целом, использование технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете представляет собой перспективное направление развития. Однако, для успешной реализации проектов по автоматизации бухгалтерского учета на основе искусственного интеллекта необходимо учитывать множество факторов, включая требования законодательства, особенности отрасли и человеческий фактор.

Кроме того, необходимо учитывать возможные риски, связанные с использованием технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете. Например, сбои в работе программного обеспечения или ошибки при обработке данных могут привести к неправильному расчету налогов или финансовых показателей. Поэтому важно обеспечить надежность и безопасность системы, а также проводить регулярные проверки и аудиты.

#### Заключение

Технологии искусственного интеллекта являются мощным инструментом для оптимизации бухгалтерского учета. Использование информационных систем на основе технологий искусственного интеллекта позволяет повысить эффективность и точность бухгалтерского учета, сократить затраты на его подготовку, улучшить контроль за финансовыми операциями и улучшить качество принимаемых решений. В настоящее время компании все чаще используют технологии искусственного интеллекта в своих ИС, чтобы повысить эффективность своего бухгалтерского учета.

В целом, использование технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете может представлять значительные преимущества для компаний, которые используют его в своей деятельности. Такие ИС могут помочь ускорить и улучшить процессы бухгалтерского учета, сократить затраты на подготовку отчетности, повысить контроль за финансовыми операциями и улучшить качество принимаемых решений.

\*\*\*

1. Хуан, Дж., Сун, К., Ван, Х., и Чжу, С. (2019). Исследование по применению технологии искусственного интеллекта в бухгалтерском учете. Материалы 2-й Международной конференции по информатике и разработке программного обеспечения 2019 года, 152-157.
2. Ляо, К., и Ван, Ю. (2020). Исследование по применению технологии искусственного интеллекта в бухгалтерском учете. Материалы 3-й Международной конференции по образованию и электронному обучению 2020 года, 46-51.
3. Чжан, Ю., и Ли, С. (2019). Исследование по применению технологии искусственного интеллекта в бухгалтерском учете. Материалы 3-й Международной конференции по экономике, финансам и статистике 2019 года, 173-178.

4. Чен, Х., Ван, Ю. и Лю, Х. (2018). Применение технологии искусственного интеллекта в бухгалтерском учете. Материалы 2-й Международной конференции по информатике и искусственному интеллекту 2018 года, 57-61.
5. Лин, С., и Цай, Дж. (2019). Исследование по применению технологии искусственного интеллекта в бухгалтерском учете. Материалы 3-й Международной конференции по информатике и прикладной инженерии 2019 года, 99-102.

**Алиев А.А., Дабуев Т.И., Гериханов З.А.**

**Анализ и безопасность информационных систем в бухгалтерском учете**

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»  
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-526

**Аннотация**

Поскольку использование информационных технологий в бизнесе продолжает расти, информационные системы бухгалтерского учета (АИС) стали критическим аспектом деловых операций. АИС предоставляет эффективные средства обработки, хранения и передачи бухгалтерской информации. Однако с ростом использования АИС растет озабоченность по поводу информационной безопасности. В этой статье рассматривается важность информационных систем в бухгалтерском учете и различные угрозы безопасности, с которыми сталкиваются предприятия. В статье также приведены рекомендации по повышению безопасности информационных систем.

**Ключевые слова:** бухгалтерский учет, информационные технологии, автоматизация, безопасность, данные.

**Abstract**

As the use of information technology in business continues to grow, accounting information systems (AIS) have become a critical aspect of business operations. AIS provides effective means of processing, storing and transmitting accounting information. However, with the increasing use of AIS, concerns about information security are growing. This article discusses the importance of information systems in accounting and the various security threats faced by enterprises. The article also provides recommendations for improving the security of information systems.

**Keywords:** accounting, information technology, automation, security, data.

Поскольку предприятия все больше полагаются на технологии, растет потребность в эффективных системах бухгалтерской информации, которые могут обрабатывать, хранить и передавать бухгалтерскую информацию. Информационные системы бухгалтерского учета (АИС) являются важным инструментом для предприятий по управлению своими финансовыми данными. АИС помогает автоматизировать учетные задачи, повысить точность и ускорить процесс учета. Однако по мере того, как использование АИС продолжает расти, предприятия сталкиваются с растущим риском угроз информационной безопасности. В этой статье рассматривается важность информационных систем в бухгалтерском учете и различные угрозы безопасности, с которыми сталкиваются предприятия. В статье также приведены рекомендации по повышению безопасности информационных систем.

**Важность АИС:**

АИС является важным аспектом бизнес-операций, поскольку помогает предприятиям эффективно управлять своими финансовыми данными. АИС обеспечивает ряд преимуществ, включая повышенную точность, эффективность и более быстрое принятие решений. Согласно отчету Ассоциации аудита и контроля информационных систем (ISACA), 88% предприятий, использующих АИС, отметили повышение точности своей финансовой отчетности (ISACA, 2018). Это подчеркивает важность АИС для повышения точности финансовых отчетов.

**Угрозы безопасности:**

Несмотря на преимущества АИС, предприятия сталкиваются с различными угрозами безопасности, которые могут поставить под угрозу целостность их финансовых данных. Наиболее распространенные угрозы безопасности, с которыми сталкиваются предприятия, включают взлом, фишинг, вредоносное ПО и атаки социальной инженерии. В отчете Ассоциации сертифицированных специалистов по расследованию мошенничества (ACFE, 2018) говорится, что предприятия теряют в среднем 5% своего дохода из-за мошенничества (ACFE, 2018). В отчете также отмечается, что наиболее распространенные схемы мошенничества, используемые преступниками, связаны с использованием информационных технологий (ACFE, 2018). Это подчеркивает необходимость того, чтобы предприятия серьезно относились к безопасности информационных систем.

Рекомендации по повышению безопасности информационной системы:

Для повышения безопасности информационных систем компаниям необходимо принять ряд мер, в том числе:

1. Обновлять программное обеспечение и операционную систему регулярно, чтобы устранить уязвимости и защитить систему от новых угроз.
2. Использовать сильные пароли и не использовать одинаковые пароли для разных учетных записей. Управление паролями является важным аспектом информационной безопасности. Компании должны внедрить политики надежных паролей, которые требуют от пользователей создания сложных паролей, которые регулярно меняются.
3. Установить антивирусное программное обеспечение и регулярно сканировать систему на наличие вредоносных программ.
4. Ограничить доступ к системе и данным только для авторизованных пользователей.
5. Регулярно создавать резервные копии данных, чтобы восстановить систему в случае атаки или сбоя.
6. Использовать шифрование данных для защиты конфиденциальной информации. Шифрование является эффективным средством защиты данных от несанкционированного доступа. Компании должны шифровать свои конфиденциальные финансовые данные, чтобы предотвратить несанкционированный доступ хакеров.
7. Ограничить использование внешних устройств, таких как флеш-накопители, для предотвращения утечки данных.
8. Обучать пользователей безопасности информации и проводить регулярные проверки на соответствие стандартам безопасности. Сотрудники являются самым слабым звеном в информационной безопасности. Компании должны обучать своих сотрудников важности информационной безопасности и тому, как выявлять угрозы безопасности.
9. Мониторить систему на наличие необычной активности и быстро реагировать на подозрительные события.
10. Проводить регулярные аудиты безопасности информационной системы для выявления уязвимостей и улучшения ее защиты.

Соблюдение этих десяти простых правил поможет обеспечить безопасность информационной системы и предотвратить возможные угрозы. Регулярное обновление программного обеспечения и операционной системы, использование сильных паролей, установка антивирусного программного обеспечения и ограничение доступа к системе и данным - все это является основой безопасности информационной системы. Регулярное обучение пользователей безопасности информации и мониторинг системы на наличие необычной активности также являются важными шагами для обеспечения безопасности. Проведение регулярных аудитов безопасности информационной системы поможет выявить уязвимости и улучшить ее защиту. Кроме того, важно следить за физической безопасностью компьютеров и серверов, а также за сохранностью документов и других материалов,

содержащих конфиденциальную информацию. Резервное копирование данных и их защита от случайного или злонамеренного удаления или изменения также являются важными мерами безопасности.

Необходимо учитывать, что угрозы безопасности постоянно меняются и развиваются, поэтому важно следить за новостями в этой области и принимать соответствующие меры для защиты системы. Кроме того, важно иметь план действий в случае возникновения инцидента безопасности и проводить регулярные учения для проверки его эффективности.

Наконец, важно помнить, что безопасность информационной системы зависит не только от технических мер безопасности, но и от поведения пользователей. Пользователи должны быть осведомлены о правилах безопасности и следовать им, не разглашать конфиденциальную информацию и не открывать подозрительные сообщения или вложения. Все это в совокупности поможет обеспечить безопасность информационной системы и защитить ее от угроз.

**Заключение:**

В заключение можно сказать, что АИС является важным аспектом бизнес-операций, помогающим компаниям эффективно управлять своими финансовыми данными. Однако, поскольку использование AIS продолжает расти, предприятия сталкиваются с растущим риском угроз информационной безопасности. Предприятия должны серьезно относиться к безопасности информационных систем и принимать такие меры, как шифрование, управление паролями и обучение сотрудников, чтобы уменьшить риск нарушения безопасности своих финансовых данных. В целом, повышение безопасности информационных систем является важной задачей для предприятий, которые хотят защитить свои финансовые данные и снизить риск возможных угроз безопасности.

\*\*\*

1. Книга "Information Systems Control and Audit" от Владимира Васильева: <https://www.amazon.com/Information-Systems-Control-Audit-Vladimir/dp/1481910649>
2. Книга "Computer Security and Penetration Testing" от Alfred Basta: <https://www.amazon.com/Computer-Security-Penetration-Testing-Basta/dp/128508043X>
3. Статья "Security of Accounting Information Systems" от Tariq Bhatti: <https://www.researchgate.net/publication/30890541Knu5Xyn2EDmKiscsQ9Hf4LbXCLwRjGQGyWnJwwystems>
4. Исследование "Current Status of Accounting Information Systems Security: A Review of Literature" от Muhammad Rizwan et al.: <https://www.researchgate.net/publication/3Cp1fc32fKnTDuNN5vGcXnSSehgS2qhkbfqbURhC8V5fBTDuNN5vGcXnSSehgS2qhkbfqbURhC8V5fBKKJ8g1PFere>
5. Книга "Accounting Information Systems: Basic Concepts and Current Issues" от Robert L. Hurt: <https://www.amazon.com/Accounting-Information-Systems-Concepts-Current/dp/1934319988>
6. Статья "The Risk of Using Accounting Information Systems" от Qiao Li et al.: [https://www.researchgate.net/publication/271325330\\_The\\_Risk\\_of\\_Using\\_Accounting\\_Information\\_Systems](https://www.researchgate.net/publication/271325330_The_Risk_of_Using_Accounting_Information_Systems)

**Антропова К.С., Лиманова Н.И., Козлов В.В.**

**Архитектура персонального компьютера**

*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики  
(Россия, Самара)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-527*

#### **Аннотация**

Данная тема исследует архитектуру персонального компьютера (ПК). Персональные компьютеры являются одними из наиболее распространенных компьютерных систем, используемых в различных сферах, включая домашнее использование, бизнес и образование. Архитектура ПК определяет его структуру и компоненты, а также способ взаимодействия между ними. В данной работе будут рассмотрены основные компоненты персонального компьютера, включая центральный процессор (CPU), оперативную память (RAM), жесткий диск (HDD) или твердотельный накопитель (SSD), графический процессор (GPU) и устройства ввода-вывода, такие как клавиатура, мышь и монитор.



**Ключевые слова:** процессор, жесткий диск, блок питания, интерфейсы, кэш-память, материнская плата, графический процессор, периферийные устройства, разрядность, звуковая карта, USB, порты ввода-вывода, принтер.

### Abstract

This section discusses the architecture of a personal computer (PC). Personal computers are among the most common computer systems used in various fields, including home use, business and education. The architecture of a PC determines its structure and components, as well as the way they interact. This article will cover the main components of a personal computer, including the central processing unit (CPU), RAM, hard disk drive (HDD) or solid-state drive (SSD), graphics processor (GPU) and input/output devices such as keyboard, mouse and monitor.

**Key words:** processor, hard disk, power supply, interfaces, cache memory, motherboard, graphics processor, peripherals, bit depth, sound card, USB, I/O ports, printer.

Архитектура персонального компьютера (ПК) играет важную роль в определении его структуры, организации компонентов и способа взаимодействия между ними. Персональные компьютеры являются неотъемлемой частью нашей повседневной жизни и широко используются в различных сферах. В данной работе будут рассмотрены основные компоненты архитектуры ПК и их роли в функционировании системы. Также будет исследованы различные архитектурные концепции, используемые в ПК, и их влияние на производительность и функциональность системы.

Архитектура персонального компьютера (ПК) включает в себя несколько основных компонентов, которые работают вместе для обеспечения функционирования системы [1]. Вот некоторые из главных компонентов архитектуры ПК:

- Центральный процессор (ЦП): ЦП, также известный как микропроцессор, является "мозгом" компьютера. Он выполняет инструкции и обрабатывает данные, контролируя выполнение программ и основные операции системы.
- Оперативная память (ОЗУ): ОЗУ служит для временного хранения данных и инструкций, к которым процессор обращается во время работы. ОЗУ является быстрым доступным хранилищем данных, которое обеспечивает высокую скорость чтения и записи.
- Жесткий диск (ЖД): Жесткий диск является постоянным хранилищем данных в компьютере. Он используется для долговременного хранения операционной системы, программ, файлов и других данных. Жесткий диск имеет большую емкость, но медленнее по сравнению с ОЗУ.
- Материнская плата: Материнская плата представляет собой основную плату, на которой размещены и связаны друг с другом основные компоненты ПК, включая ЦП, ОЗУ, разъемы для подключения периферийных устройств и другие схемы.
- Графический процессор (GPU): ГПУ отвечает за обработку и отображение графики на экране. Он используется в играх, графическом дизайне, видеоредактировании и других приложениях, требующих высокой производительности визуализации.
- Блок питания: Блок питания преобразует электрический ток из розетки в энергию, необходимую для работы компонентов ПК. Он обеспечивает стабильное и безопасное питание всем компонентам системы.

Периферийные устройства (или периферия) — это устройства, которые подключаются к компьютеру или другому центральному устройству и позволяют расширить его функциональность или обеспечить взаимодействие с внешним окружением. Они обычно используются для ввода, вывода, хранения и передачи данных [2]. Вот некоторые из наиболее распространенных периферийных устройств:

- Клавиатура: устройство ввода, позволяющее пользователю вводить текст и команды, нажимая клавиши.
- Мышь: устройство ввода, используемое для перемещения указателя по экрану и выбора объектов на нем с помощью кнопок.
- Монитор: устройство вывода, которое отображает текст, изображения и видео на экране, позволяя пользователю визуальнo взаимодействовать с компьютером.
- Принтер: устройство вывода, позволяющее печатать текст, изображения и другую информацию на физический носитель, такой как бумага.
- Динамики (акустическая система): устройство вывода, которое воспроизводит звуковые сигналы, включая звуковые эффекты, музыку и речь.
- Накопители данных: включают жесткие диски (HDD), твердотельные накопители (SSD), флэш-накопители и оптические диски (CD/DVD), которые позволяют хранить и сохранять данные на компьютере или переносить их на другие устройства.
- Сетевые устройства: включают сетевые адаптеры, маршрутизаторы, коммутаторы и модемы, которые обеспечивают подключение компьютера к сети или Интернету.

Это лишь некоторые из множества периферийных устройств, доступных для использования с компьютерами и другими электронными устройствами. Развитие технологий продолжает приводить к созданию новых и инновационных периферийных устройств, расширяющих возможности взаимодействия между человеком и машиной.

Персональный компьютер (ПК) — это компьютер, предназначенный для индивидуального использования одним пользователем [3]. Вот несколько особенностей персональных компьютеров:

- Гибкость: ПК предлагает широкий спектр возможностей и функциональности, которые можно настроить в соответствии с потребностями пользователя. Он может быть использован для различных задач, включая работу, обучение, развлечения, творческую деятельность и многое другое.
- Модульность: ПК обычно состоит из различных компонентов, которые могут быть модифицированы или заменены. Это позволяет пользователям обновлять отдельные части компьютера, такие как процессор, оперативная память, жесткий диск или видеокарта, для улучшения производительности или добавления новых функций.
- Разнообразии программного обеспечения: ПК работает на операционной системе, такой как Windows, macOS или Linux, и поддерживает широкий спектр программного обеспечения. Это позволяет пользователям выбирать и устанавливать различные приложения и программы для выполнения различных задач, включая офисные приложения, графические редакторы, игры и многие другие.
- Подключаемые устройства: ПК обычно имеет множество портов и разъемов, которые позволяют подключать различные периферийные устройства, такие как клавиатура, мышь, принтер, монитор, веб-камера, внешний жесткий диск и другие. Это обеспечивает расширенные возможности ввода, вывода и хранения данных.
- Мультимедийные возможности: ПК обладает широкими мультимедийными возможностями. Он может воспроизводить аудио и видео файлы, обрабатывать графику, создавать и редактировать медиа-контент, играть в видеоигры.
- Хранение данных: ПК предоставляет возможность хранить большие объемы данных на внутренних жестких дисках, твердотельных накопителях или

внешних устройствах хранения. Это позволяет пользователям хранить и организовывать файлы, документы, фотографии, видео и другие данные.

Современный мир предлагает широкий спектр использования персональных компьютеров (ПК) в различных сферах деятельности [4]. Вот несколько примеров использования ПК в современном обществе:

- Рабочая среда: ПК являются неотъемлемой частью рабочего пространства в большинстве офисов и предприятий. Они используются для обработки текстов, создания и редактирования документов, проведения исследований, работы с таблицами, управления базами данных и презентаций. ПК также позволяют использовать специализированные программы для разработки, дизайна, архитектуры, финансов и многих других областей.
- Образование: в образовательных учреждениях ПК играют важную роль. Студенты используют компьютеры для исследований, написания эссе, создания презентаций и доступа к образовательным ресурсам в Интернете. Учителя и преподаватели используют ПК для подготовки учебных материалов, ведения электронного журнала, проведения онлайн-уроков и многих других образовательных задач.
- Коммуникация: ПК играют ключевую роль в коммуникации в современном мире. С помощью электронной почты, мгновенных сообщений и видеоконференций люди могут общаться мгновенно и эффективно в любой точке мира. Социальные сети также предоставляют возможность поддерживать связь с друзьями, делиться фотографиями и видео, получать новости и обновления.
- Развлечения и мультимедиа: ПК стали неотъемлемой частью развлекательной индустрии. Они используются для игр, просмотра фильмов и сериалов, прослушивания музыки, чтения электронных книг и просмотра фотографий. Современные ПК оснащены мощными графическими картами и звуковыми системами, что позволяет наслаждаться качественным мультимедийным контентом.
- Творческая работа: ПК предоставляют широкие возможности для творческой работы. Многие художники, дизайнеры, фотографы и музыканты используют компьютеры для создания и редактирования своих произведений. Программы для графического дизайна, редактирования фотографий, аудио- и видеомонтажа предоставляют большие возможности для самовыражения и творчества.

В заключение можно сказать, что архитектура персонального компьютера (ПК) является основой его функциональности и производительности. Архитектура ПК включает в себя аппаратную и программную составляющие, которые взаимодействуют между собой, обеспечивая выполнение различных задач.

Современные архитектуры ПК стараются обеспечить высокую производительность, энергоэффективность и масштабируемость. Новые технологии, такие как многоядерные процессоры, расширенные возможности памяти, быстрые накопители и передовые графические карты, значительно улучшают возможности ПК в области обработки данных, графики, игр и других вычислительных задач.

В целом, архитектура ПК является основой его функционирования и определяет его возможности. Современные архитектуры ПК позволяют нам использовать компьютеры во множестве сфер деятельности, от работы и образования до развлечений и научных исследований.

\*\*\*

2. Можаров Р. В., Кузьменка О. А. Программное обеспечение персональных компьютеров. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. С.23-54
3. Фигурнов В. Э., Алексеев А. Г. Персональный компьютер для пользователя. Учебное пособие для вузов СПб.: Корона, 2003. С. 354
4. Хомоненко А. Д., Евсеев Г. А. Основы современных компьютерных технологий. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. С.27-50

**Бакшевников А.В., Белаш В.Ю.**

### **Моделирование объектов для виртуального тура**

*Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского  
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-528

#### **Аннотация**

Использование виртуальных туров очень разнообразно и не ограничивается только одной сферой деятельности. Их активно используют в образовании, медицине, туризме, сфере развлечений и во многих других отраслях, однако наибольшее распространение виртуальные туры получили в сфере недвижимости. Они отлично подходят для рекламы результата деятельности планировщиков и архитекторов, позволяя сократить расстояние между компаниями и целевой аудиторией. В данной статье описан подход к моделированию объектов для виртуального тура. Автором сформулированы этапы моделирования и приведены полученные результаты.

**Ключевые слова:** виртуальный тур, интерфейс, панорама, съемка, тур.

#### **Annotation**

The use of virtual tours is very diverse and is not limited to just one field of activity. They are actively used in education, medicine, tourism, entertainment and many other industries, but virtual tours have become the most widespread in the real estate sector. They are great for advertising the results of the activities of planners and architects, allowing you to reduce the distance between companies and the target audience. This article describes an approach to modeling objects for a virtual tour. The author formulated the stages of modeling and presented the results obtained.

**Abstract:** virtual tour, interface, panorama, shooting, tour.

Виртуальный тур – это способ или же технология реалистичного отображения трехмерного многоэлементного пространства на экране. Элементами виртуального тура, как правило, являются сферические панорамы, соединенные между собой интерактивными ссылками-переходами (хотспотами) [3]. Благодаря использованию панорам пользователь может ощутить эффект присутствия, приблизить или отдалить изображение, осмотреться относительно точки съёмки, а также ознакомиться с различной полезной информацией. Однако, из-за того, что панорамы представлены статичными изображениями, с которыми практически нельзя взаимодействовать, функционал виртуальных туров сильно ограничен. В статье [1] был предложен особый подход, позволяющий переосмыслить концепцию привычных виртуальных туров. Особенность подхода заключается в совместном использовании 3D моделей и многофункциональных игровых движков, способных обрабатывать трёхмерную графику, а также вести расчёты физики в реальном времени. Такой подход позволяет расширить функционал виртуального тура, а также внедрить различные полезные технологии, повышающие интерактивность и заинтересованность пользователя.

План разработки подобного виртуального представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. План создания виртуального тура.

Целью данной работы является моделирование трёхмерных объектов, которые в дальнейшем будут использоваться в разработке виртуального тура. Предполагается моделирование экстерьера первого корпуса Калужского Государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Для реализации поставленной цели, сперва необходимо собрать актуальную информация о объектах, которые войдут в виртуальный тур. В качестве источника такой информации выступили: фотографии с различных ракурсов, видеозаписи, спутниковые снимки и прочие файлы, находящиеся в открытом доступе, которые позволят получить полное представление о моделируемом объекте и его особенностях.

В качестве основной среды для разработки 3D моделей был выбран Blender – 3D пакет, представляющий собой многофункциональное программное обеспечение, предназначенное для создания и редактирования трёхмерной графики. Благодаря тому, что программа обладает открытым исходным кодом, она поддерживает большое количество форматов файлов, таких как OBJ, FBX, 3DS, PLY, STL и т.д., которые можно использовать для импорта в различные системы.

Процесс моделирования в Blender стоит начать с реализации базовой формы объекта, представляющей собой основу для дальнейшей разработки, приближённо повторяющую пропорции здания.

Данный этап является наиболее затруднительным так как в ходе моделирования необходимо соблюдать реальные пропорции объекта. Из-за отсутствия точной информации о размерах, а также из-за того, что моделируемый объект образован сложными геометрическими фигурами, потребовалось немало времени чтобы добиться максимального приближения моделируемого объекта к реальным пропорциям. Результат работы представлен на рисунке 2.



Рисунок 2. Базовая форма.

На втором этапе была выполнена детализация базовой формы, путём добавления различных архитектурных элементов. Детализация наряду с пропорциями и композицией является ключевым фактором для создания реалистичной и качественной трёхмерной модели.

Для упрощения реализации данного этапа поверхность модели была подразделена на отдельные участки, представляющие собой четырехугольники разного размера. Такой подход позволит взаимодействовать с отдельно выбранными участками, избегая изменения всей модели. В ходе подразделения были намечены секторы для различных архитектурных элементов.

На данном этапе в основном использовался инструмент «Extrude», позволяющий создавать новые геометрические объекты путём выдавливания (экструзии) уже существующих граней, рёбер или вершин.

В ходе детализации была проведена масштабная работа с фасадом. На поверхности моделируемого объекта были реализованы различные архитектурные элементы, а также выдавлено пространство для окон и каркас для балконов. Также на главный вход был применён модификатор «Smooth» который увеличил количество полигонов сделав его более гладким. Результаты работы представлены на рисунке 3 и 4.



Рисунок 3. Модель после детализации.



Рисунок 4. Модель после проработки.

Далее производилась проработка различных отдельных мелких участков с целью достижения наибольшего сходства с оригиналом. В ходе проработки были доработаны окна и балконы, реализован главный вход и вход в общежитие, эмблема университета и многое другое. Также для корректного отображения модели после импорта была проведена работа с нормальными векторами. Нормаль – это вектор перпендикулярный плоскости полигона, который указывает куда отражать свет.

Заключительным этапом разработки является текстурирование – процесс наложения растровых изображений на поверхность 3D-модели для придания ей цвета, свойств окраски, фактуры или иллюзии рельефа, позволяющий сделать материал более реалистичным. В ходе выполнения данного этапа были разработаны текстуры стекла, плитки, металла и других материалов присутствующих на поверхности моделируемого объекта. Модель после текстурирования и рендеринга представлена на рисунке 5.



Рисунок 5. Конечный результат.

Таким образом была разработана трёхмерная модель, представляющая собой экстерьер первого корпуса КГУ им. Циолковского, которая в дальнейшем будет использоваться при создании виртуального тура.

\*\*\*

1. Бакшевников, А.В. О подходах к разработке интерактивного кроссплатформенного виртуального тура / А.В. Бакшевников, В.Ю. Белаш // Электронный научный журнал «Дневники науки» [Сайт], 2023. – URL: [http://dnevniknauki.ru/images/publications/2023/2/technics/Bakshevnikov\\_Belash.pdf](http://dnevniknauki.ru/images/publications/2023/2/technics/Bakshevnikov_Belash.pdf)
2. Вергун, И.Н. Трёхмерная компьютерная модель внешнего вида Шадринского собора / И.Н. Вергун, С.С. Спицын // Вестник Амурского государственного университета. – 2021. – № 95. – С. 49-53.
3. Латыпов, И.А. О некоторых философских аспектах формирования субкультуры виртуального туризма: его новая история или только "story"? / И.А. Латыпов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 633.
4. Официальный сайт Blender [Сайт], 2023. – URL: <http://www.blender.org>.

**Бурин М.Э.**  
**ИТ в сельском хозяйстве**

ФГБОУ ВО ПензГТУ  
(Россия, Пенза)

doi: 10.18411/trnio-06-2023-529

**Аннотация**

Рассматривается роль внедрения информационных систем в сельское хозяйство, исследование систем поддержки процесса производственного учета на предприятии, цифровизация в аграрной сфере.

**Ключевые слова:** аграрная сфера, цифровизация, технологии, сельское хозяйство, информационные технологии.

**Abstract**

The role of the introduction of information systems in agriculture, the study of support systems for the process of production accounting at the enterprise, digitalization in the agricultural sector.

**Keywords:** agrarian sector, digitalization, technology, agriculture, information technology.

В настоящее время технологии развиваются с невероятной скоростью. И если в 20 веке люди даже не могли представить то, до чего дойдет технологический прогресс через 100 лет, то на сегодняшний день представить жизнь людей без подобного довольно сложно. Информационные технологии со временем стали для человека обыденностью, затрагивая все больше и больше сфер жизни, постепенно совершенствуя и упрощая ее. Смартфон и «умные» часы легко заменяют будильник и обустроивают людской досуг. Теперь не обязательно идти в библиотеку – в Интернете собраны всевозможные знания со всех уголков земли. Технологии

внедряются в медицину, образование, педагогику, психологию и многие другие сферы человеческой деятельности. Прогресс также не обошел стороной и сельское хозяйство.

Являясь одной из важнейших отраслей, что представлена без малого во всём мире, сельское хозяйство включает в себя различные виды деятельности, такие как выращивание растительной продукции, животноводство, рыбоводство, птицеводство, охота и рыболовство. Ещё с древности жизнь человека была напрямую зависящей от подобной производящей деятельности. Как в далёком прошлом, так и теперь современное сельское хозяйство играет важную роль в развитии человечества.

В настоящее время в большинстве стран, благодаря науке, современным технологиям и автоматизации, промышленность достигла более высокого уровня развития. Наиболее популярными решениями в настоящее время являются те, которые связаны с отслеживанием животных во время выпаса на пастбищах, а также с мониторингом процессов отела крупного рогатого скота или других животных, где требуется непрерывный мониторинг, контроль и своевременное уведомление. Также одним из наиболее интересных решений является система, которая распознает болезни садовых растений по фотографиям. Автопилот для комбайнов уже используется сегодня, и он может убирать урожай не хуже, чем опытный комбайнер. Такие комбайны не подвержены влиянию человеческого фактора, не пропускают полосу движения и работают до завершения уборки.

Однако при всём многообразии современных технологических нововведений возникает вопрос: как добиться дальнейшей интенсификации сельского хозяйства в целом и при этом свести до минимума вредное воздействие человека на окружающую среду? Мировой опыт показывает, что просто увеличивать дозы удобрений (исчерпываемых природных ресурсов) и средств защиты растений становится неэффективно. При таком подходе со временем падает рентабельность производства продукции сельского хозяйства и ее качество, безвозвратно теряются ресурсы, данные нам Природой. Кроме того, с развитием промышленности и ростом инфляции вести экологическое сельское хозяйство становится все сложнее и дороже. На фоне этого образуются три основных направления развития информационных технологий в сельском хозяйстве.

Цифровизация – основной вектор в развитии сельского хозяйства. Сегодня появляется все большее количество специалистов, знания которых помогут в развитии и внедрении информационных технологий в сельское хозяйство. Несмотря на активное развитие и цифровизацию, количество рабочих мест увеличивается быстрее, чем количество квалифицированных специалистов.

Развитие сельского хозяйства прошло множество этапов, с появлением новых способов обработки земли и культурных растений. С развитием технологий, в отрасль становится возможным внедрение компьютеров для автоматизации, полного контроля всех этапов и дальнейшего изучения почвы и растений благодаря полученным показателям с различных датчиков. Здесь зародились несколько новых технологий сельского хозяйства.

Самой основной и, пожалуй, главной технологией является появление и внедрение сенсоров. Они позволяют удаленно наблюдать за состоянием животных, растений, почвы, окружающей среды благодаря информации, которую они собирают. Сенсоры так же могут отслеживать состояние каких-либо строений, выявляя колебания или любые изменения в структуре, незаметные для простого человека. Это дает возможность заблаговременно выявлять недостатки и предупреждать о необходимости ремонта.

Немало важной ветвью развития ИТ в сельском хозяйстве стало распространение программ для расчета и оптимизации рационов кормления и смесей для различных животных. Информационные технологии, внедряясь в сельское хозяйство, позволяют оптимально рассчитывать рецепты и объемы комбикормов, различных витаминов и примесей. Многие крупные холдинги, комплексы, используют программы по оптимизации кормления скота.

Второй немало важной ветвью развития и внедрения технологий являются программные продукты по всевозможной диагностике болезней животных и культур. Получая с установленных на производстве датчиков необходимую информацию, узкие специалисты этой



области, такие как ветеринары и фермеры, могут самостоятельно контролировать внешнее и внутреннее состояние отдельных объектов фермерского хозяйства. Одним из таких примеров в современной аграрной сфере может быть фирма «Коралл», разрабатывающая именно такие продукты.

Самой обширной и быстроразвивающейся областью применения технологий в сельском хозяйстве является использование современной техники, так как фокус в агротехнических разработках направлен на повышение эффективности полевой работы, сокращение затрат, экологичность и сохранение максимума полезных веществ в культурах. Основная проблема заключается в устаревшей советской технике, которая уже не справляется с современными нагрузками и требованиями, и не позволяет расширять возможности развития сельского хозяйства. В результате застоя в развитии, началась технологизация, в результате чего подавляющее число объектов агропромышленного комплекса было обновлено. Современный комбайн теперь имеет на борту несколько камер, современные мониторы, а главное – умный компьютер, который, благодаря информационным технологиям и GPS может автоматически перемещаться по полю, уменьшая нагрузку на работников данной сферы. Благодаря конкретному нововведению в сельском хозяйстве, увеличивается объем урожая, ведь технологии позволяют минимизировать человеческие ошибки, невнимательность и ощутимо снижаются временные расходы и затраты на топливо. Это позволит в ближайшем будущем заменить комбайнеров на поле, что становится востребованным, так как сегодня все сложнее готовить и найти кадры на такую сезонную работу. Решение позволяет работать более эффективно во время уборки урожая. Комбайн с автопилотом может работать без перерывов на обед и ночной сон, что в целом увеличивает производительность и сокращает сроки уборки.

Помимо всего вышеперечисленного, информационные технологии имеют еще множество не самых популярных проявлений в сельском хозяйстве. Не так давно появилось так называемое вертикальное земледелие. Причиной его возникновения стало значительное уменьшение общего количества пахотных земель. Сокращение пахотных земель и привело к поиску новых способов использования ограниченных земель и созданию вертикального земледелия. Идея заключается в культивировании растений в специальных небоскребах в городских условиях. Это дает возможность значительной экономии земли, возможности эффективнее использовать солнечный свет в отличие от обычных ферм, а также снижению разнообразных издержек. Главным преимуществом применения вертикального земледелия является ощутимое уменьшение требуемых объемов воды по сравнению с классическим земледелием. Вертикальное земледелие многие называют «фермой будущего», и на то есть веские основания. Эксперты полагают, что в ближайшем будущем новые «зеленые» технологии могут быть легко интегрированы в здания, города и даже транспортные контейнеры, значительно снижая транспортные расходы и выбросы.

В последние годы становится популярным применение дронов, которые выполняют роль рассеивания и опрыскивания средств защиты. В России применение дронов является экспериментом. В 2023 году их решили запустить в Алтайском крае, Самарской области, Воронежской и 7 других. Главное требование к дронам – наличие системы аварийного прекращения полета и избегание столкновений с любого рода препятствиями.

Развивается понятие «точное земледелие». Смысл заключается в обработке земель не целыми гектарами, а небольшими участками. Это стало возможным после внедрения технологии GPS и некоторых других немало важных технологий. Возможностями точного земледелия является анализ участков, выявление недостатков, процент всходов, влажность почвы, удобрения и пр. Имея данную информацию, можно не только корректировать полив, удобрения, но и управлять техникой дистанционно с необычайной точностью. В достаточно больших масштабах такой подход позволяет снизить затраты на создание производственных единиц и увеличить выручку с каждого квадратного метра земли. Кроме того, эта технология открывает дополнительные возможности для улучшения качества продукции и снижения воздействия на окружающую среду в глобальном масштабе.

Практически ни одна инновация в сельском хозяйстве, связанная с внедрением информационных технологий, не обходится без искусственного интеллекта. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии утвердило национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Системы искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.

Набирают популярность метеорологические станции, системы картирования урожайности и дифференцированного внесения удобрений. Они еще не столь широко распространены, но вскоре будут активно внедряться в разные слои сельского хозяйства.

Дроны, современные комбайны, датчики, сенсоры, роботы, современные системы управления техникой, GPS – все это не могло бы существовать без искусственного интеллекта. Получая точные данные, собирая их с разных объектов, машины анализируют показатели, позволяя регулировать такие вещи, как контроль точности посева или объем используемой продукции.

Полезным применением искусственного интеллекта является интеллектуальный полив. Современные методы орошения, использующие машинное обучение, отличают сорняки от сельскохозяйственных культур и распыляют только гербициды. В результате снижаются затраты на выращивание сельскохозяйственных культур и повышается безопасность пищевых продуктов. Сельское хозяйство в той или иной степени представлено во всех странах мира. Несмотря на то, что его доля в экономическом развитии страны незначительна, развитие человечества без него было бы просто невозможно. Большая часть урожая поставляется на мировой рынок, обеспечивая людей всем необходимым продовольствием.

Искусственный интеллект, современные технологии, как результат длительного технического прогресса человечества не следует рассматривать как решение всех глобальных проблем в данной отрасли. Однако это, безусловно, одно из перспективных направлений, на которое стоит обратить внимание. Ведь современные технологии не только облегчают труд в сельском хозяйстве, но и помогают уменьшить вредоносные воздействия на окружающую среду, увеличить производительность, обеспечивая своевременность решения возникающих проблем, а также позволяют исключить человеческий фактор, замедляющий производство.

\*\*\*

1. Цифровые решения для сельского хозяйства. URL: <https://rostec.ru/news/pole-vozmozhnostey-tsifrovye-resheniya-dlya-selskogo-khozyaystva>
2. Информационные технологии в сельском хозяйстве URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=12415>
3. Колхозники в IT. URL: <https://www.forbes.ru/mneniya/486847-kolhozniki-v-it-pocemu-v-sel-skom-hozajstve-stabil-nyj-deficit-kadrov>
4. Дроны в сельском хозяйстве URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Дроны\\_в\\_сельском\\_хозяйстве](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Дроны_в_сельском_хозяйстве)
5. ИИ в сельском хозяйстве. URL: [https://tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный\\_интеллект\\_в\\_сельском\\_хозяйстве\\_\(АПК\)](https://tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_в_сельском_хозяйстве_(АПК))
6. Точное земледелие, новые технологии в сельском хозяйстве URL: <https://agroleader24.ru/kompaniya-agrolider/tekhnologii/tochnoe-zemledelie-novye-tekhnologii-v-selskom-khozyajstve.html>

**Ванюшкина М.С.**

**Информационно-аналитическая система для общеобразовательных школ**

*Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова  
(Россия, Чебоксары)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-530

#### **Аннотация**

Данная статья представляет собой описание использования ИАС в управлении образовательными учреждениями.

**Ключевые слова:** информатизации в школе, управление качеством образования, информационная система.

**Abstract**

This article is a description of the use of IAS in the management of educational institutions.

**Keywords:** informatization at school, education quality management, information system.

Применение информационных систем изменяет организационную структуру образовательного учреждения и функции всех участников образовательного процесса, совершенствует способы получения и анализа информации о состоянии управляемого объекта. Современная информационная система для образовательного учреждения представляет собой комплекс различных программ для автоматизации основных процессов (делопроизводства, ведения личных дел преподавателей, сотрудников и обучаемых, составления расписания и т.д.). Основная цель и задача таких ИС - обеспечение необходимой интегративности и создание единого образовательного информационного пространства. Решение этой задачи начинается с обеспечения однозначности и полной эквивалентности и интерпретации описания предметной области в информационном пространстве для разных операционных систем и приложений. При этом ИС не должна отклоняться от заданных требований на протяжении всего жизненного цикла системы.

Информационно-аналитическая система (ИАС) - это комплекс программных и аппаратных средств, предназначенный для сбора, хранения, анализа и преобразования данных в информацию, необходимую для принятия управленческих решений. ИАС используются в различных сферах деятельности, в том числе в управлении образовательными учреждениями.

Основными понятиями информационно-аналитической системы являются:

1. База данных. База данных — это структурированное хранилище информации, предназначенное для хранения и организации доступа к данным. В ИАС база данных играет важную роль, так как она является основой для сбора и хранения информации.
2. Система аналитики. Система аналитики — это комплекс программных средств, предназначенный для анализа данных и получения информации о состоянии объекта управления. В ИАС система аналитики может использоваться для анализа данных об учреждении и его учениках, а также для получения информации о процессах, происходящих в учебном заведении.
3. Управление данными. Управление данными — это процесс сбора, обработки, хранения и использования данных. В ИАС управление данными играет важную роль, так как от правильной организации этого процесса зависит эффективность работы системы.
4. Интеграция. Интеграция — это процесс объединения различных компонентов системы в одно целое. В ИАС интеграция может использоваться для объединения различных систем и баз данных, что позволяет получить более полную информацию о состоянии объекта управления.
5. Обработка данных. Обработка данных — это процесс преобразования данных в информацию, необходимую для принятия управленческих решений. В ИАС обработка данных может использоваться для анализа информации об учебном заведении и его учениках, а также для создания отчетов и статистических данных.

Использование ИАС в управлении образовательными учреждениями помогает учителям и администраторам более эффективно работать с данными, а также помогает выявлять проблемные зоны в знаниях и навыках учеников. При правильном внедрении и использовании ИАС могут значительно улучшить качество образования и повысить успеваемость учеников.

Одним из ключевых преимуществ ИАС является возможность отслеживать успеваемость учеников со временем. Это может помочь учителям выявлять области, в которых ученики могут испытывать трудности, и предоставлять целенаправленную поддержку, чтобы помочь им улучшить свои навыки. Кроме того, ИАС может помочь администраторам выявлять

тенденции и закономерности в учебном процессе, которые могут быть использованы для принятия решений в области политики и распределения ресурсов.

Еще одной важной функцией ИАС является возможность генерировать отчеты. Эти отчеты могут использоваться для обратной связи с учениками и родителями, а также для принятия решений на уровне школы или района. Например, отчет может показывать, сколько учеников соответствуют определенным учебным стандартам или сколько учеников зарегистрированы на продвинутых курсах.

Применение ИАС в образовании имеет свои особенности и требует от участников образовательного процесса грамотного использования. Поэтому обучение учителей и администраторов эффективному использованию ИАС является одним из ключевых моментов реализации данной системы в школе. Им следует давать возможность научиться работать с системой, чтобы они могли использовать ее в полной мере и максимально эффективно.

Регулярный обзор и обновление ИАС также являются необходимыми шагами. Потребности школы и ее учеников могут меняться со временем, поэтому система должна быть готова адаптироваться к новым условиям. Важно также следить за соответствием ИАС всем соответствующим законам и нормативным актам в области защиты данных.

Наконец, внедрение ИАС в систему оценивания успеваемости учеников может значительно улучшить оценку их знаний и навыков. С помощью ИАС учителя могут легко отслеживать успехи учеников, выявлять проблемные зоны в знаниях и навыках и принимать соответствующие меры для их исправления. Это позволяет обеспечить более эффективный обучающий процесс и улучшить качество образования в целом.

Разработка и внедрение специализированных информационных приложений является важным шагом при внедрении Информационной и аналитической системы (ИАС) в учебном заведении. Эти приложения должны быть специально разработаны для удовлетворения потребностей учреждения и его учеников, и эффективно интегрироваться в работу ИАС.

Первым этапом при разработке специализированных информационных приложений является определение требований пользователя. Для этого необходимо провести анализ потребностей учреждения и его учеников, а также выявить проблемы, с которыми они сталкиваются в процессе обучения. На основе полученных данных можно определить функциональные и технические требования к приложению.

Вторым этапом является проектирование приложения. Специфика приложения должна быть определена на основе полученных требований. Необходимо создать интерфейс пользователя, определить структуру базы данных и разработать алгоритмы, необходимые для обработки данных.

Третий этап — это разработка приложения. На этом этапе происходит написание кода, создание интерфейса пользователя и интеграция с ИАС. Разработка должна быть выполнена с учетом стандартов безопасности и защиты данных.

Четвертым этапом является тестирование приложения. Необходимо проверить работоспособность и соответствие требованиям, а также убедиться в его надежности и безопасности. Приложение должно быть протестировано на различных устройствах и в различных условиях.

Последним этапом является внедрение приложения в ИАС и его внедрение в учебное заведение. Необходимо обеспечить обучение пользователей работе с приложением, а также провести регулярное обновление и сопровождение приложения.

Согласно исследованию в современном мире информация становится одним из важнейших производственных факторов и одним из главных рычагов управления любой организации, в том числе и в образовательном учреждении. В целом, ИАС — это мощный

инструмент, который может значительно улучшить работу общеобразовательной школы. Правильное внедрение ИАС и обучение ее использованию могут помочь учителям, администраторам и родителям более эффективно работать с данными и принимать важные решения для улучшения образования учеников.

\*\*\*

1. Анадварало, А.И. Новые педагогические технологии – фактор повышения качества образования в университете и школах [Текст] / А.И. Анадварало, Е.С. Шилова. – 2002. – № 10. – С. 14–18с.
2. Белов А.А. Математическая статистика в информационной деятельности [Текст]: учеб. пособие / А. А. Белов, Б.А. Баллод, Н. Н. Елизарова. - Иваново: Иван.гос. энерг.ун-т., 202. – 124 с.
3. Бойченко, А.В. Основы открытых информационных систем [Текст]: Учебное пособие / А.В. Бойченко, В.К. Кондратьев, Е.Н. Филинов. — М., 2001.

**Гочияева А.Р., Кочкарова П.А.,  
Разработка информационной системы ведения электронного документооборота  
кафедры**

*Северо-Кавказская государственная академия  
(Россия, Черкесск)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-531*

**Аннотация**

В статье рассматривается вопрос разработки системы электронного документооборота кафедры. Обоснована актуальность темы, определены цель и задачи работы, определены функции, которые будет обеспечивать разработанная система. Описаны процессы документооборота на кафедре. В среде 1С: Предприятие разработана система электронного документооборота кафедры.

**Ключевые слова:** электронный документооборот, номенклатура дел, информационная система, конфигурация, 1С: Предприятие, интерфейс.

**Abstract**

The article discusses the issue of developing an electronic document management system of the department. The relevance of the topic is substantiated, the purpose and objectives of the work are determined, the functions that the developed system will provide are determined. The processes of document management at the department are described. In the 1С: Enterprise environment, an electronic document management system of the department has been developed.

**Keywords:** electronic document management, nomenclature of cases, information system, configuration, 1С: Enterprise, interface.

Документооборот любой кафедры высшего учебного заведения является одним из наиболее трудоемких процессов, требующий значительных трудовых и временных затрат. При этом важно учитывать, что наличие в полном объеме правильно разработанных документов является одним из важнейших показателей успешной работы кафедры в целом.

Основную нагрузку по поддержке процессов кафедры, связанных с документооборотом, несут на себе методист кафедры и заведующий. Как правило, каждый документ хранится на кафедре в двух формах: электронной - виде компьютерного файла на жестком диске компьютера кафедры и на бумажном носителе в распечатанном виде, сброшюрованном в конкретную папку документов в соответствии с принятой классификацией. При этом, число таких папок существенно, а количество хранящихся документов на порядок больше.

Несмотря на строгую классификацию, поиск документов представляет собой некоторые сложности. Причем, это касается и поиска электронных копий документов. Поиск же определенных разделов в документе представляет собой еще более трудоемкую задачу. Особенно усложняется анализ и поиск информации в других источниках, имеющих логические и информационные связи с текущим документом.

Наиболее эффективным способом решения перечисленных проблем является разработка информационной системы, основанной на реляционной базе данных документов кафедры, которая автоматически поддерживает логические связи и целостность данных, что существенно снижает вероятность ошибок при анализе информации, содержащейся в документах и разработке новых документов на основе имеющейся информации.

Тема работы актуальна, так как в современном делопроизводстве электронные документы играют важную роль. Развитие информационно-коммуникационных технологий также способствует повышению оперативности документооборота.

Целью работы является разработка электронной системы документооборота кафедры.

В процессе разработки были поставлены следующие задачи:

- изучить предметную область и описать функции, которые нужно реализовать в информационной системе;
- построить инфологическую модель предметной области;
- рассмотреть принципы построения информационных систем
- изучить технологию проектирования баз данных;
- изучить теоретические основы разработки приложений для работы с базами данных;
- реализовать выбранный вариант проекта.
- разработанная информационная система «кафедра» должна выполнять следующие функции:
- обеспечивать возможность внесения информации в номенклатуру дел кафедры;
- обеспечивать возможность хранения документации кафедры в электронном виде систематизированной по номенклатуре дел кафедры;
- обеспечивать поиск и получение необходимой документации кафедры;
- содержать справочную информацию о кафедре.

Множество предприятий и организаций стали применять системы электронного документооборота, так как они способствуют экономии ресурсов, и также повышают качество работы в целом. Для образовательных организаций системы обеспечивают более высокое качество образования. Применение таких систем делает управление организацией более отлаженным, оперативным и информативным. Для внедрения электронного документооборота в образовательные учреждения требуется повысить уровень технологической оснащенности. Также важно повышение уровня квалификации работников образования в области Интернет-технологий.

Документы на кафедру поступают из других структурных подразделений ВУЗа. Например, различные приказы, распоряжения, выписки из учебных рабочих планов, графики учебного процесса, основные образовательные программы по направлениям подготовки и т.д.

Большинство документов создаются на кафедре. Например, протоколы заседаний кафедры, план работы кафедры на учебный год, тематика дипломных, курсовых работ по кафедре и т.д.

Также на кафедре должны храниться работы студентов, такие как курсовые работы, отчеты по практикам.

В информационной базе предполагается хранить документы кафедры по номенклатуре дел, а также работы студентов.

Система хранения документов основывается на систематизации их на основе утвержденной номенклатуры дел.

В качестве среды разработки выбрана система 1С:Предприятие 8.3.

Разработка конфигурации начинается с создания структуры основных объектов конфигурации.

Сначала надо разработать вспомогательные объекты, такие как перечисления, справочники, затем документы и отчеты.

Были разработаны перечисления:

- Должности;
- Ученые звания;
- Ученые степени;
- Были разработаны справочники:
- Направления подготовки;
- Профили подготовки;
- Кафедра;
- Сотрудники;
- Дисциплины;
- Виды работ;
- Штат кафедры;
- Группы.
- Документы:
- Документы номенклатуры;
- Работы студентов.

На рисунке 1 представлено дерево конфигурации «Кафедра Прикладная информатика».

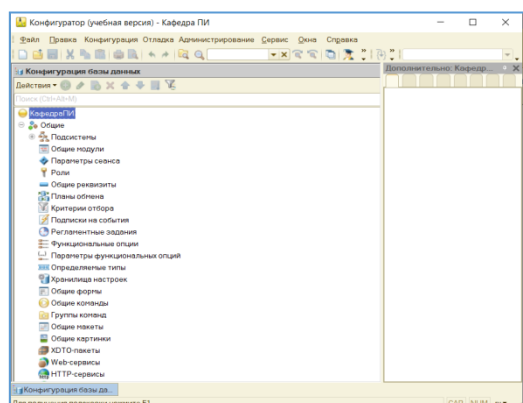


Рисунок 1. Дерево конфигурации «Кафедра Прикладная информатика».

После запуска программы на экране появляется главное окно программы, представленное на рисунке 2.

Правильно построенный интерфейс системы – это один из самых важных его параметров. Удобный диалог пользователя с системой позволяет быстро и эффективно выполнять различные операции по вводу, редактированию, удалению и поиску необходимой информации по запросам пользователя внутри системы.

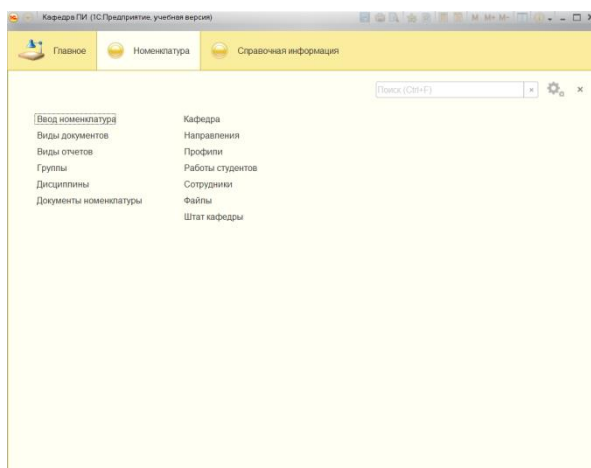


Рисунок 2. Главное окно программы.

Главное окно содержит Рабочий стол, в котором отражены элементы меню для работы в программе.

\*\*\*

1. Бартедьев, О. 1С: Предприятие. Программирование для всех / О. Бартедьев. - М.: Диалог МИФИ, 2020.
2. Введение в программные системы и их разработку, С. В. Назаров, С. Н. Белоусова, И. А. Бессонова, Р. С. Гиляревский, Л. П. Гудыно. - М: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.
3. Радченко, М.Г. 1С: Предприятие 8.1. Практическое пособие разработчика + CD / М.Г. Радченко. - М.: 1С: Паблишинг; СПб: Питер, 2017

**Гусак Е.В., Гурьев А.Т.**

**Теоретико-игровой анализ игры по поиску кратчайшего пути**

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, высшая школа информационных систем и технологий  
(Россия, Архангельск)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-532

**Аннотация**

В данной статье рассматривается теоретико-игровой вариант задачи по поиску кратчайшего пути, в котором два игрока, движутся вместе по дугам графа из заданной начальной вершины в заданный пункт назначения. Два игрока по очереди решают, по какому ребру идти дальше из текущей вершины. Принимающий решение игрок должен оплатить стоимость за переход из вершины по выбранному ребру. Нужно вычислить путь, в котором каждый игрок минимизирует свои затраты, принимая во внимание, что другой игрок также действует эгоистично и рационально. Такое решение представляет собой равновесие, совершенное по подыграм, и может быть определено методом обратной индукцией по игровому дереву в ассоциированной конечной игре в развернутой форме.

**Ключевые слова:** теория игр, поиск кратчайшего пути, графы, равновесие по Нэшу, развернутая форма игры.

**Abstract**

In this article describe a game-theoretic version of the shortest path problem, in which two players move together along the edges of a graph from a given starting vertex to a given destination. The two players take turns deciding which edge to follow from in each current vertex. The decision maker in each vertex must pay the cost of traverse from the vertex along the selected edge. It is necessary to calculate the path where each player minimizes his costs taking into account that also the other player acts in a selfish and rationally. Such a solution is a subgame perfect equilibrium and can be determined by backward induction in the game tree in the associated finite game in extensive form.

**Keywords:** Game Theory, The Shortest Path Problem, Graphs, Nash Equilibrium, Extensive Form of the Game.

Теория игр – это математическая наука, изучающая стратегии принятия решений в ситуациях, когда исход зависит не только от решений одного игрока, но и от действий других участников. Она применяется в различных областях, включая экономику, политику, социологию, биологию и компьютерные науки.

Теория игр изучает различные типы игр, такие как игры с полной и неполной информацией, кооперативные и некооперативные игры, игры с конечным и бесконечным числом ходов, игры с нулевой и ненулевой суммой выигрыша и многие другие [1]. С помощью ее математического аппарата можно проанализировать множество ситуации и задач. Одной из таких задач является задача по поиску кратчайшего пути на ориентированном графе.



Игра по поиску кратчайшего пути на ориентированном графе представляет собой следующее: задан ориентированный граф  $G = (V, A)$  с набором вершин  $V$  и набором дуг  $A$  с положительными стоимостями  $c(u, v)$ , которые должны оплатить игроки для перехода по дугам  $(u, v) \in A$ , а также начальная и конечная вершины  $s, t \in V$ . Цель игры по поиску кратчайшего пути состоит в том, чтобы найти направленный путь из  $s$  в  $t$ . Игра ведется двумя игроками  $A$  и  $B$ , которые имеют полное представление о графе. Оба игрока начинаются свой путь в  $s$  и перемещаются совместно по дугам графа. В каждой вершине игроки по очереди выбирают следующую вершину для посещения среди всех смежных с текущей вершиной, где находится игрок. Игрок  $A$  принимает первое решение в  $s$ . На следующем ходу игрок  $B$  принимает решение в той вершине, в которую выбрал перейти игрок  $A$ . Принимающий решение игрок, делающий ход из текущей вершины, также должен оплатить стоимость выбранной дуги. Каждый игрок хочет минимизировать общую стоимость выбираемых дуг. Игра продолжается до тех пор, пока игроки не достигнут конечной вершины  $t$ .

Чтобы гарантировать конечность игры, характеристики графа, в котором проводится игра, должны предполагать достижимость вершины  $t$ . Даже в связном графе игроки могут застрять в какой-то момент, достигнув вершины, из которой у текущего игрока нет исходящей дуги для выбора. Чтобы избежать такой тупиковой ситуации, необходимо ограничить выбор игроков при принятии решения дугами, которые предполагают возможность построения пути от текущей вершины к месту назначения  $t$  (что можно проверить с помощью вычислений).

Еще одно ограничение, которое мы должны учитывать в игре по поиску кратчайшего пути, чтобы гарантировать ее конечность, это исключение бесконечных циклов из графа. Для демонстрации подобных циклов рассмотрим граф на рисунке. Игрок  $B$  должен решить в вершине  $v$  оплачивать ли стоимость  $M \gg 2$  или войти в цикл длины 3. В последнем случае игроки проходят итерацию цикла, а затем  $A$  должен принять решение в вершине  $v$  с теми же двумя вариантами, что и ранее для игрока  $B$ . Чтобы не платить стоимость  $M$  оба игрока могут войти в бесконечный цикл на шаге, когда наступает их очередь принимать решение в вершине  $v$ .

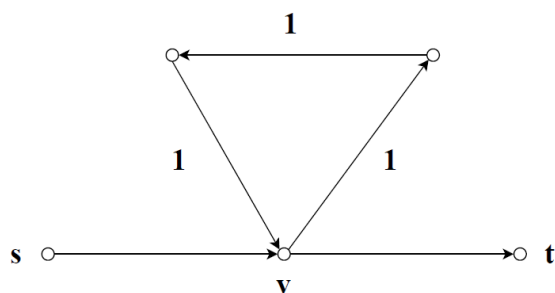


Рисунок 1. Ситуация бесконечного цикла на графе.

Простой идеей было бы ограничить игру простыми путями, с посещением каждой вершины не более одного раза. Но приведет к исключению рациональных стратегий, которые предполагают прохождение цикла на графе. Например, цикл нечетной длины может быть рациональным выбором для игрока  $B$ , чтобы изменить порядок игроков в следующей вершине. Однако, если игрок  $A$  также войдет в цикл на следующем шаге, два прохода по нечетному циклу могут сформировать цикл четной длины, который был отвергнут. Поэтому необходимо наложить дополнительное ограничение, которое позволяет более общие установки игры и которое создает условие для конечности игры: игроки не могут выбрать дугу, которая обязательно подразумевает цикл четной длины.

С точки зрения классической теории игр игра по поиску кратчайшего пути — это конечная игра в развернутой форме. Все возможные решения для игроков могут быть представлены в виде дерева игры, где каждое ребро соответствует решению определенного игрока в конкретной вершине графа  $G$ .

Стандартной процедурой определения равновесия в дереве игры является обратная индукция [2]. Это означает, что для каждого узла в дереве игры, все дочерние узлы которого

являются листьями (концевыми узлами со степенью 1), связанный с ним игрок может принять решение, просто выбрав лучший из всех дочерних узлов относительно их общей стоимости, т.е. стоимости соответствующего пути на графе  $G$  для текущего игрока. Затем эти концевые узлы могут быть удалены, а пара стоимостных значений выбранного листа перемещена в его родительский узел. Таким образом, игроки могут подниматься по дереву игры к корню и принимать решения по пути.

Процедура обратной индукции подразумевает наличие стратегии для каждого игрока, т.е. правила, определяющего для каждого узла дерева игра, связанного с игроком, какую дугу тот выбирает в соответствующей вершине дерева игры  $G$ . Или иными словами игрок всегда выбирает дугу в соответствии с результатом обратной индукции. Такой стратегией для обоих игроков является равновесие по Нэшу, а если точнее его подмножество – равновесие, совершенное по подыграм, поскольку решения, принимаемые в базовой процедуре обратной индукции, также оптимальны для каждого поддерева.

Результатом, если оба игрока будут следовать этой стратегии, будет уникальный путь из  $s$  в  $t$  на графе  $G$  соответствующее уникальному состоянию равновесия, совершенного по подыграм (Subgame Perfect Equilibrium – SPE). Такой путь в игре по поиску кратчайшего пути – это частное решение в дереве игры с минимальными затратами для обоих эгоистичных игроков при условии, что они обладают полной и точной информацией об игре и знают, что противник также будет стремиться к своему эгоистичному оптимальному значению. Данный путь можно вычислить за экспоненциальное время, исследуя все дерево игры [3].

Рассмотрим граф, приведенный на рисунке 2, и связанное с ним дерево игры. Путь в игре по поиску кратчайшего пути определяется обратной индукцией и представляется упорядоченными парами стоимостных значений  $(x, y)$  означающих, что решающий в данной вершине игрок должен заплатить общую сумму  $x$  тогда как противник должен заплатить стоимость  $y$ .

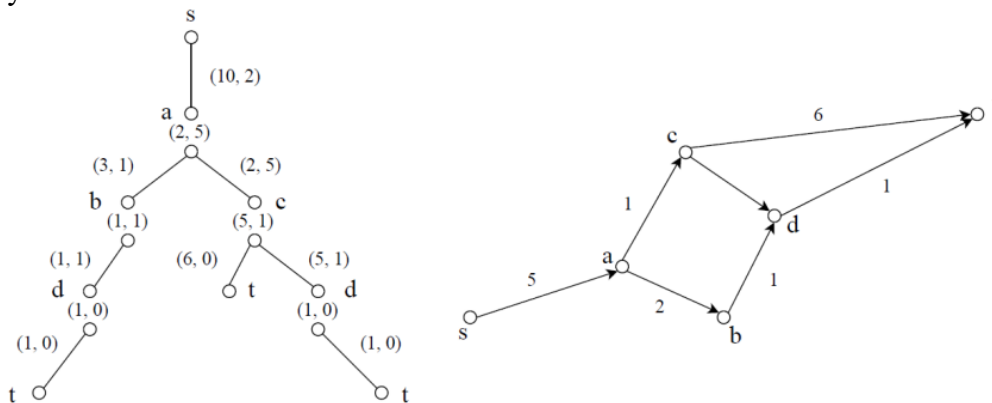


Рисунок 2. Дерево и граф игры по поиску кратчайшего пути.

Обратите внимание, что если бы в игру играли кооперативно, кратчайший путь со значением 9 дал бы меньшую общую стоимость, чем оптимальное решение  $(10, 2)$  в нашем случае.

В этой постановке нахождение пути для двух игроков является не задачей оптимизации, как это имеет место в комбинаторной оптимизации, а скорее идентификацией двух последовательностей решений для двух игроков, следующих определенному свойству в дереве игры.

\*\*\*

1. Писарук, Н. Н. Введение в теорию игр [Текст] : учеб. пособ / Н. Н. Писарук ; – Белорусский государственный университет. – Минск : БГУ, 2015 — 256 с.
2. Osborne, An introduction to game theory. [Text] / Osborne, Martin J. – New York: Oxford university press, 2004. – Vol. 3. No. 3
3. Darmann, A. On the Shortest Path Game. [Text] / Andreas Darmann, Ulrich Pferschy, Joachim Schauer. – Discrete Applied Mathematics, 2017. – Vol. 217 (1), – P. 3-18.

Демин В.С., Лиманова Н.И., Козлов В.В.

**Применение машинного обучения в анализе больших данных**

*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-533

**Аннотация**

В современном мире, с каждым днем растет количество информации, и для ее обработки необходимо применять различные алгоритмы. Машинное обучение предоставляет методы и алгоритмы для обработки и извлечения информации из больших объемов данных. Важными аспектами в данной области являются обнаружение закономерностей, шаблонов и паттернов в данных, а также прогнозирование и предсказание будущих событий. Машинное обучение позволяет автоматизировать аналитические процессы, расширяет возможности аналитики и способствует принятию решений на основе данных. Исследование этой темы поможет понять, как машинное обучение играет важную роль в анализе данных и как его применение может привести к новым открытиям и улучшению результатов анализа данных.

**Ключевые слова:** машинное обучение, алгоритмы, информация, данные, закономерности, автоматизация, анализ данных.

**Abstract**

In the modern world, the amount of information is growing every day, and it is necessary to use various algorithms to process it. Machine learning provides methods and algorithms for processing and extracting information from large amounts of data. Important aspects in this area are the detection of patterns, patterns and patterns in data, as well as forecasting and predicting future events. Machine learning allows you to automate analytical processes, expands the capabilities of analytics and facilitates data-based decision-making. Research on this topic will help to understand how machine learning plays an important role in data analysis and how its application can lead to new discoveries and improve the results of data analysis.

**Keywords:** machine learning, algorithms, information, data, patterns, automation, data analysis.

Анализ данных играет все более важную роль в современном мире, где информация стала одним из наиболее ценных ресурсов. Все больше компаний, организаций и исследовательских учреждений осознают необходимость анализа данных для принятия информированных решений, оптимизации бизнес-процессов и достижения конкурентных преимуществ. Первоначально данные собираются и хранятся в огромных объемах, но без анализа они остаются просто набором бессмысленных цифр и фактов. Анализ данных открывает новые горизонты и позволяет извлекать ценную информацию, которая может привести к важным открытиям, прогнозам и принятию обоснованных решений. С помощью различных статистических и аналитических методов мы можем обнаружить скрытые закономерности, тренды и зависимости в данных. Это позволяет нам выявить ценные знания, которые могут служить основой для принятия важных решений и разработки стратегий развития.

Машинное обучение в анализе данных – это подраздел искусственного интеллекта, который изучает и разрабатывает алгоритмы и модели, позволяющие компьютерной системе автоматически извлекать информацию, обучаясь на доступных данных и делая прогнозы или принимая решения на основе этого опыта.

Основная идея машинного обучения заключается в том, что компьютерные системы способны учиться и совершенствоваться без явного программирования. Вместо того чтобы программировать систему для выполнения конкретных задач, в машинном обучении используется обучающий набор данных, на котором модель обучается находить

закономерности и паттерны. Затем эти обнаруженные закономерности применяются для анализа новых данных и принятия решений.

Вместо того, чтобы программировать компьютер с набором правил для решения задачи, машинное обучение позволяет системе самостоятельно изучать закономерности и паттерны в данных. Это достигается путем обучения модели на множестве обучающих данных и использования полученных знаний для прогнозирования, классификации, кластеризации или принятия решений на новых данных. Машинное обучение в анализе данных предоставляет компьютерным системам возможность автоматического выявления скрытых структур, трендов и зависимостей в больших объемах данных, которые могут быть непрактичны или невозможны для анализа с помощью традиционных статистических методов. Это позволяет получить новые и практически полезные знания, предсказать будущие события, классифицировать данные и принимать решения на основе этих знаний.

Примеры задач, решаемых с помощью машинного обучения в анализе данных, включают классификацию текстов, прогнозирование цен на акции, обнаружение мошеннических операций на банковских счетах, рекомендации товаров и услуг, анализ медицинских данных для диагностики и прогнозирования заболеваний, анализ социальных сетей и многое другое.

Большие данные (Big Data) - это термин, который описывает объем, разнообразие и скорость данных, которые не могут быть эффективно обработаны с использованием традиционных методов и инструментов анализа данных. Характеристики больших данных включают в себя:

1. Объем данных: Большие данные характеризуются огромными объемами информации, которые часто измеряются в терабайтах, петабайтах или даже эксабайтах. Это может быть результатом множества источников данных, включая социальные сети, датчики IoT, онлайн-транзакции, медиафайлы и многое другое.
2. Разнообразие данных: Большие данные могут быть представлены в различных форматах, таких как текстовые документы, изображения, аудио- и видеофайлы, графы и временные ряды. Эти данные могут быть структурированными, полуструктурированными или неструктурированными, что усложняет их обработку и анализ.
3. Скорость поступления данных: Большие данные могут поступать со значительной скоростью, в режиме реального времени или с высокой частотой обновления. Например, в системах мониторинга, телекоммуникации или финансовых рынках данные могут генерироваться и поступать очень быстро, требуя оперативной обработки.
4. Последовательность данных: Большие данные могут представлять собой временные ряды или данные с определенным порядком, где каждое новое наблюдение зависит от предыдущих. Примером может быть анализ временных рядов, включающий данные о погоде, финансовые данные или данные о социальных медиа.
5. Неопределенность данных: Большие данные могут содержать шум, ошибки, пропуски или несогласованность, что требует дополнительной обработки и очистки данных перед анализом.

Для работы с большими данными требуются специальные инструменты и методы, такие как распределенные вычисления, параллельная обработка, алгоритмы сжатия данных, а также машинное обучение и аналитические методы, способные эффективно обрабатывать всю информацию.

Анализ больших данных с применением машинного обучения имеет несколько преимуществ и решает ряд проблем, связанных с объемом, разнообразием и сложностью данных. Вот несколько основных причин, почему использование машинного обучения в анализе больших данных является эффективным:

1. Обнаружение сложных паттернов: Большие данные могут содержать скрытые и сложные паттерны, которые трудно обнаружить с помощью традиционных

методов анализа. Машинное обучение позволяет автоматически выявлять эти паттерны и строить модели, которые могут делать прогнозы или классифицировать данные на основе этих паттернов.

2. Работа с многомерными данными: Большие данные часто имеют многомерную структуру, где каждая запись содержит множество признаков или атрибутов. Машинное обучение предоставляет методы для эффективной работы с такими данными и выявления связей и зависимостей между различными признаками.
3. Масштабируемость: Машинное обучение может эффективно обрабатывать большие объемы данных и масштабироваться в соответствии с ростом объема данных. Это позволяет проводить анализ на больших кластерах серверов или в распределенных вычислительных средах, ускоряя процесс обработки данных и сокращая время получения результатов.
4. Автоматизация и автоматическое обучение: Машинное обучение позволяет автоматизировать процесс анализа данных. Модели машинного обучения могут самостоятельно обучаться на данных, без необходимости явного программирования правил и алгоритмов. Это позволяет снизить трудоемкость анализа и ускорить процесс получения результатов.

Для анализа больших данных с использованием машинного обучения существует несколько основных методов и алгоритмов. Вот некоторые из них:

1. Регрессионный анализ: Регрессионные модели используются для предсказания непрерывных числовых значений на основе имеющихся данных. Эти модели могут быть применены для анализа временных рядов, прогнозирования трендов или оценки влияния факторов на определенные явления.
2. Классификация: Методы классификации используются для разделения данных на различные классы или категории. Это полезно для задач, таких как определение, является ли электронное письмо спамом или нет, определение категории продукта на основе его описания или классификация медицинских изображений.
3. Кластерный анализ: Кластерный анализ используется для группировки данных на основе их сходства. Этот метод позволяет выявить скрытые структуры в данных и идентифицировать группы объектов, которые имеют схожие характеристики. Кластерный анализ может использоваться, например, для сегментации клиентов по их предпочтениям и поведению.
4. Ассоциативные правила: Ассоциативные правила позволяют выявлять зависимости и взаимосвязи между различными элементами в наборе данных. Это полезно для анализа покупательского поведения, рекомендательных систем и других областей, где требуется выявление скрытых ассоциаций.

Алгоритмы машинного обучения играют важную роль при анализе больших данных в различных областях, таких как медицина, финансовая аналитика, маркетинг и анализ социальных сетей. Они позволяют обрабатывать огромные объемы данных, выявлять скрытые паттерны, делать прогнозы и принимать обоснованные решения на основе данных. Благодаря своей масштабируемости, способности обрабатывать большие объемы данных и автоматизировать процессы анализа, алгоритмы машинного обучения становятся неотъемлемой частью анализа больших данных. Они позволяют выявлять ценные знания, принимать обоснованные решения и достигать более точных и эффективных результатов.

\*\*\*

1. Вьюгин В. В., Математические основы машинного обучения и прогнозирования. Издательство МЦНМО 2022. С. 351-357
2. Келлехер Д. Д., Мак-Нейми Б. Основы машинного обучения для аналитического прогнозирования. Издательство Вильямс, 2019. С. 519
3. Душкин Р.В, Искусственный интеллект. Издательство ДМК-Пресс, 2019. С. 172
4. Николенко С. С, Архангельская Е.А, Кадуриин А.В. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. Издательство Питер, 2020. С. 193-196

Дудина Ю.А.

## Преимущества, недостатки и перспективы усовершенствования облачных технологий

Московский университет МВД имени В.Я. Кикотя.  
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-06-2023-534

Научный руководитель: Смирнов В.М.

### Аннотация

В статье автором рассматриваются преимущества и недостатки облачных вычислений – современного подхода сбора, хранения и передачи информации, который становится все более популярным благодаря своей низкой стоимости, гибкости и масштабируемости. Облачные вычисления включают в себя хранение данных и приложений на удаленных серверах и доступ к ним через Интернет, что снижает потребность в дорогостоящем оборудовании и обслуживании. В статье также подчеркиваются и недостатки облачных вычислений, такие как перебои в обслуживании и проблемы с безопасностью и конфиденциальностью. Несмотря на эти опасения, облачные вычисления произвели революцию в способах работы организаций.

**Ключевые слова:** облачные вычисления, преимущества, недостатки, облачные технологии, облако.

### Abstract

In the article, the author discusses the advantages and disadvantages of cloud computing - a modern approach to collecting, storing and transmitting information, which is becoming increasingly popular due to its low cost, flexibility and scalability. Cloud computing involves storing data and applications on remote servers and accessing them over the Internet, which reduces the need for expensive hardware and maintenance. However, the article also highlights the disadvantages of cloud computing, such as service outages and security and privacy issues. Despite these concerns, cloud computing has revolutionized the way organizations operate.

**Keywords:** cloud computing, advantages, disadvantages, cloud technologies, cloud.

В настоящий век информации и глобализации, огромная вычислительная мощность необходима не только для создания бизнес-идей и получения конкурентного преимущества, но и в государственном управлении. Об этом упоминается в Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года. Традиционный способ обработки своих данных с помощью использования вычислительной мощности, предоставляемой собственными центрами обработки данных становится недостаточным, а также сложным и дорогостоящим.

Альтернатива может быть предложена через облачные вычисления. Облачные вычисления – это хранение данных и приложений на удаленных серверах и доступ к ним через Интернет, а не их сохранение или хранение на локальном компьютере. Облачные вычисления – это использование вычислительных ресурсов, таких как аппаратное и программное обеспечение, которые поставляются в виде сервиса по сети. Термин «облако» используется потому, что данные и приложения хранятся в хранилище как в облаке, представляющем собой совокупность веб-серверов и компьютеров, принадлежащих третьей стороне. Доступ к этому облаку можно получить через программное обеспечение интерфейса системы облачных вычислений. Это так же просто, как использование веб-сервиса, который содержит все приложения или файлы, которые вам понадобятся для личного или коммерческого использования.

Облачные вычисления – это не только хранение файлов на удаленном сервере, но и недорогой, эффективный, не требующий особого обслуживания и гибкий подход к покупке, эксплуатации и обслуживанию собственного вычислительного оборудования и программного обеспечения. Такие привлекательные обещания сделали облачные вычисления «горячим

пирогом» за последние несколько лет . В основном существует только одно требование для работы системы облачных вычислений – стабильное подключение к Интернету.

В настоящее время практически повсеместно осуществляется переход от использования к облачным вычислениям, их уже невозможно игнорировать.

Облачные вычисления называют «пятой утилитой» наряду с водой, электричеством, газом и телефоном, благодаря которой, вычислительные услуги легко доступны по запросу, как и другие коммунальные услуги, доступные в современном обществе . Технологии, включая грид-системы, Интернет, любой ИТ-аутсорсинг, мониторинг безопасности, удаленный хостинг – все это формы облачных вычислений.

Облачные вычисления изначально привлекли к себе внимание из-за наличия возможности более эффективно управлять информационными технологиями за счет объединения серверов. Позже облачные вычисления зарекомендовали себя как масштабируемый, экономичный и гибкий механизм вычислений. Нет необходимости платить за какое-либо оборудование или программное обеспечение и его обслуживание. Кроме того они не занимают физического пространства программного обеспечения и оборудования. Ведь практически каждый пользователь сталкивался с недостаточностью оперативной памяти при использовании собственной электронно-вычислительной машины.

Кроме того, облачные вычисления более защищены от физического повреждения, кражи и стихийных бедствий. Это новейшая разработка в области вычислительной техники, которая помогла компаниям любого размера трансформировать свои операции и технологии. Основное финансовое ядро любого бизнеса – достигать большего с меньшими затратами, и облако как раз подходит для этого. Это идеальный ИТ-ресурс для организаций.

Облачные вычисления быстро завоевывают позиции в бизнесе и мире вычислений. Инфраструктура, основанная на облачных вычислениях, является ключом к обеспечению гибкого доступа по запросу к ресурсам, лежащим в основе новых цифровых бизнес-предложений.

Таким образом, среди преимуществ облачных вычислений большинство исследователей называют – экономию затрат, быстроту, большую доступность и неограниченный объем памяти.

Одной из многих причин использования облачных технологий является необходимость сократить расходы на ИТ . Провайдер берет на себя все проблемы, связанные с инфраструктурой и обслуживанием серверов. Облачные приложения обычно стоят в несколько раз меньше, чем локально установленное программное обеспечение. Экономическая функция облачных вычислений заключается в уменьшении затрат пользователей, таких как стоимость обслуживания ИТ и огромные затраты на лицензирование программного обеспечения и центры обработки данных. Отличие облачных вычислений от существующих технологий заключается еще в том, что они представляют собой множество технологий, таких как грид-вычисления, служебные вычисления и т. д. Хотя они также имеют много общих характеристик с существующими технологиями, такими как масштабируемость и виртуализация, но и различий достаточно много.

Облачные вычисления содержат множество технологических преимуществ для различных предприятий, организаций и даже государственных органов. Вычислительная мощность генерируется высокоцентрализованными и стандартизированными центрами обработки данных. Эти центры обработки данных содержат до нескольких миллионов серверов, что дает значительную экономию за счет масштаба. С точки зрения предприятия, облачные вычисления могут предоставлять вычислительную мощность по требованию при очень низких или нулевых предварительных затратах на инфраструктуру и текущего процесса обслуживания. Они также обеспечивают большую производительность, надежность и масштабируемость .

Облачные вычисления принесли пользу многим предприятиям за счет снижения затрат. В результате экономии за счет использования облачных технологий, у субъектов

предпринимательства появляется возможность освободившиеся денежные средства направить на развитие основных бизнес проектов.

Подводя промежуточный итог, можно сказать, что эти заманчивые преимущества использования облачных вычислений вызвали огромный интерес со стороны многих организаций и предприятий.

Но, несмотря на большой спрос , у облачных вычислений, все же, есть явные недостатки. Особенно в отношении небольших операций, которые также следует учитывать.

1. **Время простоя и вынужденные убытки.** Ни один поставщик облачных услуг не может претендовать на иммунитет к перебоям в обслуживании. Системы облачных вычислений основаны на Интернете. Это означает, что ваш доступ полностью зависит от используемого интернет-соединения. Как и любое оборудование, сами облачные платформы могут выйти из строя. И почти все пользователи сталкиваются с такими потерями времени, потому что они не могут работать во время отключений. Организация, система которой работает в режиме «онлайн», становится беспомощной, когда соединение обрывается.
2. **Безопасность и конфиденциальность.** Любое обсуждение, связанное с данными и информацией, затрагивает вопросы безопасности и конфиденциальности. Онлайн-данные подвержены взлому, манипулированию, перехвату и вмешательству. Используя удаленную облачную инфраструктуру, организация фактически отдает на аутсорсинг всю информацию о своей деятельности. Ожидается, что поставщик облачных услуг будет управлять и защищать всю информацию, поступившую от пользователя. Последний, по сути, доверяет третьей стороне, осуществляющей услуги облачного хранения и вычисления все, что у нее есть. Поэтому существует риск использования и похищения информации поставщиком услуг.
3. **Уязвимость для атаки.** Каждый компонент в службе облачных вычислений потенциально доступен для атаки из Интернета. Конечно, ничто, связанное с Интернетом, не защищено от преднамеренного или непреднамеренного вреда. Даже самые защищенные сервера страдают от атак и нарушений безопасности . Облачные вычисления – это общедоступная услуга, не требующая специального лицензирования или разрешения компетентного органа, проверяющего надежность хранения данных, что, несомненно, не гарантирует защиту содержащихся данных.
4. **Ограниченный контроль и гибкость.** Существует ограниченный контроль над инфраструктурой, поскольку она полностью принадлежит, управляется и обслуживается поставщиком услуг. И минимальное управление передается поставщику услуг. В той или иной степени пользователи облачных сервисов имеют ограниченный контроль над функциями и выполнением своей инфраструктуры хостинга. Поставщики облачных услуг могут накладывать ограничения на действия, которые клиенты могут делать со своими данными. Клиенты ограничены контролем и управлением своими приложениями, данными и услугами.
5. **Зависимость от платформы облачных вычислений.** Неявная зависимость известна как «привязка к поставщику» . Между поставщиками могут существовать глубоко укоренившиеся различия, которые могут привести к невозможности перехода с одной облачной платформы на другую. Возможно, что перенастроить приложения пользователя и осуществить передачу имеющейся информации будет сложно, дорого и невозможно ввиду различных требований у разных поставщиков услуг.
6. **Затраты на облачные вычисления.** Облачные вычисления действительно экономят затраты в долгосрочной перспективе и даже для крупных предприятий, но облачные вычисления могут быть дорогими для небольших и



краткосрочных проектов, малого бизнеса и обычного пользователя. В больших организациях, несмотря на то, что облачные вычисления позволяют сократить расходы на персонал, оборудование и физическое пространство, общая цена может оказаться выше, чем ожидалось.

Итак, внедрение облачных технологий оказало значительное влияние на изменение социально-экономического климата за последние несколько лет. С тех пор статистика облачных вычислений демонстрирует образцовое развитие. Даже в условиях потенциального экономического спада предприятия не могут позволить себе замедлить цифровое преобразование. Так, согласно исследованию Gartner, к 2025 году общедоступные облачные сервисы превзойдут традиционные ИТ-решения с точки зрения расходов организаций. Также уже в текущем 2023 году все больше предприятий осознают экологические преимущества использования облачных вычислений. IDC прогнозирует, что к 2025 году 85% предприятий увидят 35%-ный прирост устойчивой эффективности за счет использования программного обеспечения и облачных инфраструктур. Поставщики облачных услуг могут воспользоваться преимуществами экономии за счет масштаба, которая в противном случае была бы недоступна для небольших предприятий, поскольку они объединяют свои ресурсы в интересах всех своих клиентов.

Облачные вычисления определенно оказывают влияние на компании, поскольку они проникают в бизнес-стратегии. Несмотря на некоторые опасения по поводу угроз безопасности, уязвимостей, затрат и других вопросов, бизнес получает преимущество от внедрения облачной инфраструктуры.

Согласно нашему краткому исследовательскому обзору, удобство и простота использования являются основным влиянием облачных вычислений на бизнес. Причиной использования и поддержки облачных технологий также является конфиденциальность, повышенная безопасность и снижение затрат. Предприятия и обычные пользователи находят облако простым в использовании, удобным, достаточно безопасным для своего бизнеса.

Таким образом, можно сделать вывод, что сильные стороны облачных вычислений перевешивают их недостатки.

\*\*\*

1. Распоряжение Правительства РФ от 01.11.2013 « 2036-р (ред. от 18.10.2018) <Об утверждении Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года> // Собрание законодательства РФ. 18.11.2013. № 46, ст. 5954.
2. Щербак Н.В. Digital art в условиях электронной коммерции // ИС. Авторское право и смежные права. 2022. № 7. С. 43 - 61.
3. Султан Н.А. Достижение «облака»: как МСП могут управлять // Международный журнал управления информацией (31)3, стр. 272–278.
4. Буйя Р., К.С. Йео, С. Венугопал, Дж. Броберг и И. Брэндики. Облачные вычисления и новые ИТ-платформы: видение, шумиха и реальность для предоставления вычислений в качестве 5-й утилиты // Компьютерные системы будущего поколения 2009. (25) 6, С. 599–616.
5. Гордина А. Т., Забродин А. В. Особенности технологий бессерверных вычислений // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2022. № 1 (29). С. 16-23.
6. Прохоров А., Коник Л. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт. Litres, 2022. URL: [https://books.google.ru/books?hl=ru&lr=&id=JQx2DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=Облачные+вычисления+обеспечивают+модель+обслуживания+по+запросу+и+модель+ценообразования+с+оплатой+за+использование,+которая+полезна+для+&ots=Mc5MwRcebK&sig=BP-IR9HZ46t8oOKe7SZCI4m32s&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false/](https://books.google.ru/books?hl=ru&lr=&id=JQx2DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=Облачные+вычисления+обеспечивают+модель+обслуживания+по+запросу+и+модель+ценообразования+с+оплатой+за+использование,+которая+полезна+для+&ots=Mc5MwRcebK&sig=BP-IR9HZ46t8oOKe7SZCI4m32s&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false/)
7. Жигулин Н.Д., Спешаков А.Г. Проблемы безопасности облачных вычислений // Современные информационные технологии и информационная безопасность. 2022. С. 72-76.
8. C. Junyi, X. Yabin and L. Yanping, «Research about Spam Page Identification Based on Cloud Computing in Search Service,» 2012 4th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics, Nanchang, China, 2012, pp. 77-80, doi: 10.1109/IHMSC.2012.25.
9. Статистика облачных вычислений в 2023 году. URL: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.ba9712de-6460700f-59c64bca-74722d776562/https/www.tutorialspoint.com/cloud-computing-statistics-in-2023](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.ba9712de-6460700f-59c64bca-74722d776562/https/www.tutorialspoint.com/cloud-computing-statistics-in-2023).

Егорова Е.С., Каляева О.К..

## Информационные системы для предприятия оптово-розничной торговли

Пензенский государственный технологический университет  
(Россия, Пенза)

doi: 10.18411/trnio-06-2023-535

### Аннотация

Рассматриваются информационные системы, которые должны обеспечивать эффективное управление всеми процессами, связанными с продажей товаров для предприятия оптово-розничной торговли.

**Ключевые слова:** оптово-розничная торговля, информационная система, платформа.  
Information systems for a wholesale and retail trade enterprise

### Abstract

Information systems are considered that should ensure the effective management of all processes related to the sale of goods for a wholesale and retail trade enterprise.

**Keywords:** wholesale and retail trade, information system, platform.

Информационные системы для предприятия оптово-розничной торговли должны обеспечивать эффективное управление всеми процессами, связанными с продажей товаров, поэтому к выбору подобного программного продукта необходимо подходить осмысленно.

Анализ программных продуктов различных вендоров позволяет определить эффективность использования существующих автоматизированных информационных систем и выявить возможности для их улучшения. В наше время IT-рынок насыщен решениями для автоматизации деятельности фирм. Есть варианты российско и зарубежного производства. Чаще всего на слуху следующие программные решения:

1. Программный комплекс «Галактика» предназначен для функциональной автоматизации и управления хозяйствующим субъектом, при этом он охватывает все функции управления: планирование, учет, контроль, а также анализ хозяйственной деятельности предприятия. Главным элементом данной системы является система бух учета. [3]
2. Продукт «Мой склад» предназначен для автоматизации малого или среднего бизнеса, позволяющий осуществлять учёт на складе и управлять торговлей. Также это первый в России интернет сервис, позволяющий управлять торговлей и складом. [1]
3. Платформа «Акцент» на данный момент современный мировой тренд. Если говорить простым языком – то это конструктор для создания IT – решений, который позволяет значительно ускорить разработку и повысить качество. [4]
4. Система «Большая птица» – позволяет пользователю получить ощущение полноценной установленной на компьютер программы пользователю, что позволяет облегчить обучение сотрудников предприятия управлению программным решением и работу с данным сервисом. [2]
5. Программный продукт «1С: Управление небольшой фирмой 8» предназначено для использования менеджерами и управленческим персоналом. Благодаря этому программному продукту появляется возможность осуществлять базовые бизнес процессы предприятия, например ведение оперативного учёта, планирование и анализ работы, а также – контроль. Данное программное решение – достаточно простое в освоении, а также имеет возможность подстройки под определённые нужды и задачи, необходимые фирме. [6]
6. Программа «ЕКАМ» разработана для управления бизнес-процессами в организациях различных отраслей. Она включает в себя модули для управления проектами, задачами, ресурсами, документами, финансами и

- другими аспектами деятельности компании. ЕКАМ помогает автоматизировать и оптимизировать бизнес-процессы, улучшить эффективность работы и повысить конкурентоспособность компании.[7]
7. Бухгалтерская программа «Дебет плюс» предназначена для ведения учета финансовых операций предприятия оптово – розничной торговли. Она позволяет автоматизировать процесс учета, обеспечивает контроль за движением денежных средств, формирует отчеты и документы для налоговой отчетности. [8]
  8. «Grossbee» предоставляет широкий спектр функций для управления складскими операциями, таких как учет товаров на складе, приемка и отгрузка грузов, инвентаризация, отслеживание сроков годности и т.д. Кроме того, платформа предоставляет инструменты для управления заказами и доставкой товаров.[9]
  9. «Openbravo» – открытое программное обеспечение для планирования ресурсов предприятия (ERP), которое разработано для помощи бизнесам в управлении своей деятельностью, включая учет, управление запасами, продажи и управление отношениями с клиентами.[10]
  10. Система «1С:Розница 8» позволяет создать масштабируемую систему распределённой сети розничных продаж. Этот программный продукт предоставляет возможность автоматизации учёта товарных запасов на складах. Также позволяет учитывать движения денежных средств в кассах торговых розничных единиц (магазинов) фирмы.[5]

Для проведения анализа представленных систем были выделены критерии оценки по функциональным возможностям, требуемые для автоматизации деятельности предприятия оптово-розничной торговли и назначены весовые коэффициенты для каждого критерия. Результаты анализа представлены на рисунке 1 :

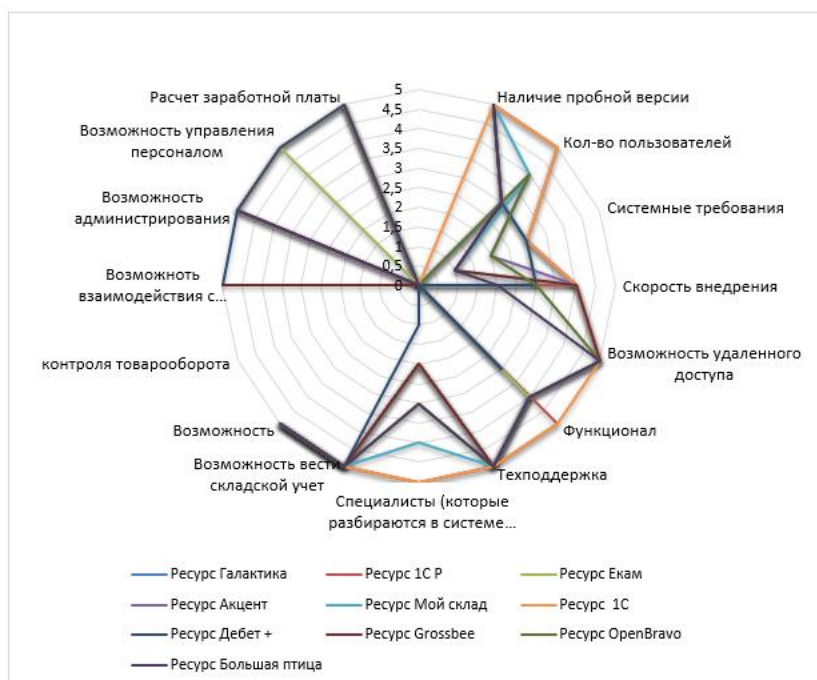


Рисунок 1. Сравнительный анализ программных продуктов.

Анализ систем для предприятия оптово-розничной торговли нужен для определения лучших практик и оптимизации процессов в своей компании. Изучение аналогов позволяет выявить сильные и слабые стороны конкурентов, а также оценить уровень их эффективности и конкурентоспособности. Это позволит предприятию принимать обоснованные решения,

учитывая опыт других игроков на рынке, и улучшать свои бизнес-процессы для увеличения прибыли и удовлетворения потребностей клиентов.

\*\*\*

1. Большой обзор системы «Мой Склад», разбираем CRM [Электронный ресурс].Gruzdevv :[сайт], М., 2023. – Режим доступа :
2. <https://gruzdevv.ru/services/sistema-moj-sklad1>, свободный (дата обращения 10.05.2023)
3. Система «Большая Птица» организывает эффективный онлайн-учет для торговли и склада [Электронный ресурс]. Moneymakerfactory:[сайт], М.,2022.–Режим доступа: <http://moneymakerfactory.ru/articles/sistema-bolshaya-ptitsa/>( дата обращения 09.05.2023)
4. Общая характеристика программного продукта "Галактика"[Электронный ресурс].Studfile :[сайт], М., 2023. – Режим доступа : <https://studfile.net/preview/9530109//>( дата обращения 09.05.2023)
5. Конструктор информационных систем «Акцент» "[Электронный ресурс].Studfile :[сайт], М., 2023. – Режим доступа : <https://bingosoft.ru/?ysclid=lhktnqkmbv685588722//>( дата обращения 11.05.2023)
6. Кашаев, С.М.Программирование в 1С:Предприятие 8.3 / С.М.Кашаев. –СПб. :Питер, 2022 –304с.
7. Засорин, С.В. 1С:Предприятие 8.2. Управленческий и финансовый учет для малых предприятий / С.В. Засорин, В.К. Злобин, В.Г. Кузнецов. –СПб. : БХВ-Петербург, 2012 –320с.
8. ЕКАМ – обзор сервиса [Электронный ресурс].Starpack :[сайт], М., 2023. – Режим доступа : ЕКАМ — обзор сервиса | Starpack(дата обращения 15.05.2023) . - Загл. С экрана
9. Grossbee [Электронный ресурс].livebusiness :[сайт], М., 2023. – Режим доступа: <https://www.livebusiness.com.ua/tool/51> (дата обращения 15.05.2023)
10. Openbravo [Электронный ресурс].Wikipedia :[сайт], М., 2023. – Режим доступа: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Openbravo> (дата обращения 15.05.2023)

### Каминный А.Е., Лиманова Н.И., Козлов В.В. Масштабирование Big Data

*Поволжский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-536

#### Аннотация

Большие данные представляют собой огромные объемы информации, которые характеризуются высокой скоростью поступления, разнообразием форматов и сложностью для обработки с помощью традиционных методов и инструментов. Такие данные могут быть сгенерированы различными источниками, включая сенсоры, социальные сети, мобильные устройства, медицинские приборы и промышленные системы. Обработка больших данных позволяет выявлять скрытые паттерны, предсказывать тренды, принимать обоснованные решения и создавать инновационные продукты и услуги. С ростом объемов Big Data возникают сложности в обработке и анализе данных. Традиционные методы обработки и анализа данных становятся неэффективными и неспособными справиться с такими объемами данных. В результате возникает необходимость в разработке и применении методов масштабирования Big Data.

**Ключевые слова:** большие данные, методы обработки данных, интерактивный анализ данных, масштабирование Big Data, вертикальное масштабирование, горизонтальное масштабирование, горизонтальное разделение данных, распределенные системы управления данными, инструменты потоковой обработки данных.

#### Abstract

Big data is a huge amount of information, characterized by its high arrival rate, variety of formats, and complexity for processing with traditional methods and tools. Such data can be generated by a variety of sources, including sensors, social media, mobile devices, medical devices, and industrial systems. Big Data processing can identify hidden patterns, predict trends, make informed decisions, and create innovative products and services. With the growth of Big Data comes the challenges of processing and analyzing data. Traditional data processing and analysis methods become inefficient

and unable to handle such volumes of data. As a result, there is a need to develop and apply Big Data scaling techniques.

**Keywords:** Big Data, data processing methods, interactive data analysis, Big Data scaling, vertical scaling, horizontal scaling, horizontal data partitioning, distributed data management systems, data streaming tools.

### **Основные характеристики Big Data**

Объем данных в Big Data определяется сбором информации из различных источников, таких как социальные сети, датчики IoT, медицинские аппараты, финансовые транзакции и другие. Увеличение объема данных требует использования распределенных систем хранения и обработки, которые могут эффективно работать с огромными объемами информации.

В Big Data данные могут поступать со большой скоростью, требуя мгновенной обработки для оперативного принятия решений. Например, это могут быть потоковые данные, такие как логи событий, информация с мобильных устройств и другие источники, где задержка в обработке может иметь негативные последствия. Для обработки таких данных необходимы системы, способные работать в режиме реального времени и обрабатывать информацию непрерывно.

Достоверность данных является ключевым аспектом Big Data, поскольку неправильные или неточные данные могут привести к неправильным выводам и принятию неверных решений. В Big Data часто возникают проблемы с качеством данных, такие как дубликаты, неполнота, шум или искажения. Поэтому важно проводить предварительную обработку данных, включающую их очистку, фильтрацию и проверку достоверности.

Понимание основных характеристик Big Data позволяет оценить сложности, с которыми организации сталкиваются при работе с такими объемами данных. Поэтому масштабирование Big Data является важным аспектом, чтобы обеспечить эффективную обработку и анализ данных большого объема, с высокой скоростью, разнообразием и достоверностью.

### **Масштабирование Big Data**

Процесс масштабирования включает в себя разделение данных на более мелкие части и их распределение по вычислительным ресурсам для параллельной обработки. Масштабирование позволяет эффективно использовать ресурсы и справиться с растущими объемами и сложностью Big Data.

Масштабирование Big Data имеет две основные формы: вертикальное масштабирование (scale-up) и горизонтальное масштабирование (scale-out).

Вертикальное масштабирование предполагает использование более мощных вычислительных ресурсов для обработки Big Data. Это включает в себя использование серверов с большим объемом оперативной памяти, процессорами с большим количеством ядер или более производительных хранилищ данных. Вертикальное масштабирование может быть эффективным для обработки относительно небольших объемов данных, но оно имеет свои ограничения в случае роста объемов данных.

Горизонтальное масштабирование предполагает распределение данных и обработки на несколько узлов в сети. Каждый узел обрабатывает свою часть данных параллельно с другими узлами, что позволяет достичь высокой производительности и масштабируемости. Горизонтальное масштабирование требует применения распределенных систем управления данными, таких как Hadoop, Apache Spark, Apache HBase и других. Эти системы позволяют эффективно распределять данные и задачи между узлами кластера, обеспечивая параллельную обработку Big Data.

Горизонтальное масштабирование является предпочтительным подходом при работе с большими объемами данных, поскольку позволяет легко масштабировать систему путем добавления новых узлов кластера. Однако, для эффективного горизонтального масштабирования необходимо учитывать аспекты такие как разделение данных, балансировка нагрузки, обмен данными между узлами и обеспечение согласованности.

### **Методы масштабирования Big Data**

Горизонтальное разделение данных, также известное как sharding, представляет собой процесс разбиения большой базы данных на более мелкие фрагменты и их распределение по различным узлам в кластере. Каждый узел обрабатывает только свою часть данных, что позволяет выполнять операции параллельно над разными фрагментами. Такое горизонтальное разделение данных способствует балансировке нагрузки и повышает производительность системы.

Распределенные системы управления данными (Distributed Data Management Systems) предоставляют инфраструктуру и инструменты для эффективной обработки и хранения Big Data. Примерами таких систем являются Apache Hadoop, Apache Spark, Cassandra и другие. Они предлагают распределенные файловые системы, механизмы параллельной обработки и возможности для распределенного выполнения запросов.

Облачные вычисления предлагают гибкую и масштабируемую инфраструктуру для обработки и анализа Big Data. Ведущие облачные провайдеры, такие как Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure и Google Cloud Platform, предлагают различные сервисы и инструменты для обработки Big Data, такие как Amazon EMR, Azure HDInsight, Google BigQuery и другие.

Потоковая обработка данных (stream processing) является важным аспектом обработки Big Data в реальном времени. Инструменты для потоковой обработки данных, такие как Apache Kafka, Apache Flink, Apache Storm и другие, позволяют обрабатывать непрерывный поток данных и анализировать его на лету.

### **Применение масштабирования Big Data**

Крупные интернет-компании и социальные сети активно собирают и анализируют огромные объемы данных о поведении пользователей, их предпочтениях и взаимодействии. Масштабирование Big Data позволяет им обрабатывать и анализировать эти данные в режиме реального времени, чтобы предоставлять персонализированные рекомендации, оптимизировать рекламные кампании и повысить общий пользовательский опыт.

В медицинской сфере также имеется огромное количество данных, связанных с пациентами, исследованиями, медицинскими изображениями, генетическими данными и т.д. Масштабирование Big Data позволяет проводить анализ больших объемов медицинской информации с целью обнаружения паттернов, выявления рисков факторов, прогнозирования заболеваний и улучшения диагностики и лечения.

В финансовом секторе существует огромное количество финансовых транзакций, биржевых данных, клиентских данных и другой информации, связанной с финансовыми операциями. Масштабирование Big Data позволяет финансовым учреждениям обрабатывать и анализировать эти данные для выявления мошенничества, оценки рисков, прогнозирования тенденций рынка и принятия инвестиционных решений.

В промышленности и производственных предприятиях также активно собираются данные о производственных процессах, сенсорных данных, обслуживании оборудования и других параметрах. Масштабирование Big Data позволяет проводить мониторинг, анализ и оптимизацию этих данных с целью повышения эффективности, снижения издержек и предотвращения сбоев в производстве.

### **Заключение**

Исследование и применение больших данных являются важными и актуальными областями в компьютерных системах. Развитие технологий и рост объема данных открывают новые возможности и ставят новые вызовы в эффективной обработке, хранении, анализе и использовании этих данных.

Работа с большими данными предлагает множество возможностей. Успешное использование данных требует комплексного подхода, учитывающего технические, организационные и правовые аспекты.

\*\*\*

1. Г. И. Агафонов. DAMA-DMBOK. Свод знаний по управлению данными. Издательство Олимп-Бизнес, 2020. С. 120-200
2. Джоэл Грас. Data Science. Наука о данных с нуля. Издательство БХВ-Петербург, 2018. С. 250
3. Анналин Ын, Кеннет Су. Теоретический минимум по Big Data. Всё что нужно знать о больших данных. Издательство Питер, 2019. С. 100
4. Брендан Тирни, Джон Келлехер. Наука о данных. Базовый курс. Издательство Альпина Диджитал 2020, С. 100-150

**Карпенцев М.Н., Лиманова Н.И., Козлов В.В.**

**Возможности и перспективы развития компьютерной графики**

*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики  
(Россия, Самара)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-537*

#### **Аннотация**

Данная тема исследует возможности и перспективы развития компьютерной графики. Компьютерная графика играет важную роль в различных областях, таких как развлечения, образование, дизайн, наука и многих других. С развитием технологий компьютерной графики, появляются новые возможности и улучшаются существующие методы создания и отображения визуальных элементов. В данной работе будут рассмотрены основные направления развития компьютерной графики, включая улучшение реалистичности визуальных эффектов, разработку новых методов моделирования и анимации, применение виртуальной реальности и дополненной реальности.

**Ключевые слова:** перспективы, развитие, компьютерная графика, реалистичность, дополненная реальность, виртуальная реальность, искусственный интеллект, алгоритмы, производительность, качество отображения, архитектура, анимация, моделирование.

#### **Abstract**

This topic explores the possibilities and prospects for the development of computer graphics. Computer graphics play an important role in various fields such as entertainment, education, design, science and many others. With the development of computer graphics technologies, new opportunities are emerging and existing methods of creating and displaying visual elements are being improved. In this paper, the main directions of computer graphics development will be considered, including improving the realism of visual effects, the development of new modeling and animation methods, the use of virtual reality and augmented reality.

**Keywords:** prospects, development, computer graphics, realism, augmented reality, virtual reality, artificial intelligence, algorithms, performance, display quality, architecture, animation, modeling.

Компьютерная графика является одной из наиболее динамично развивающихся областей информационных технологий. С развитием компьютеров и программного обеспечения появились новые возможности в создании и отображении визуальных элементов. Компьютерная графика применяется в различных сферах, включая развлечения, образование, дизайн, науку и многие другие. В данной работе будут рассмотрены возможности и перспективы развития компьютерной графики [1].

Компьютерная графика – это область, связанная с созданием и обработкой графических изображений с помощью компьютера. Она имеет широкие перспективы развития и оказывает

влияние на различные отрасли, включая развлекательную индустрию, медицину, архитектуру, производство и дизайн. Вот несколько перспектив развития компьютерной графики:

-Реалистическая визуализация: Компьютерная графика постоянно стремится к созданию все более реалистичных изображений. С развитием алгоритмов отображения, физических моделей и графических процессоров (GPU) возможности для создания удивительно реалистичных изображений значительно увеличиваются. Это применяется в фильмах, видеоиграх, архитектурной визуализации и других областях, где необходима высокая степень визуального реализма.

- Виртуальная и дополненная реальность: Виртуальная реальность (VR) и дополненная реальность (AR) открывают новые возможности в области компьютерной графики. Создание убедительных виртуальных миров и взаимодействие с ними становится все более реалистичным и доступным. Компьютерная графика играет ключевую роль в создании визуального контента для VR и AR, позволяя пользователям погружаться в уникальные виртуальные миры или обогащать реальность дополнительными элементами.
- Компьютерная графика развивалась из простых линий и форм в ранние годы до сложных трехмерных моделей и реалистических изображений сегодня. Основные этапы развития включают:
- Ранние годы (1960-е): Разработка алгоритмов для рисования простых графических объектов.
- Векторная графика (1970-е): Использование геометрических форм для представления изображений.
- Растровая графика и цвет (1980-е): Возникновение растровой графики, цветных дисплеев и алгоритмов для заполнения цветом и текстурирования объектов.
- Трехмерная графика (1990-е): Развитие алгоритмов трехмерного моделирования, освещения и отображения, позволяющих создавать реалистичные трехмерные объекты и сцены.
- Современные технологии (2000-е и позже): Повышение производительности графических процессоров (GPU), развитие виртуальной и дополненной реальности, создание убедительных визуальных эффектов в фильмах и видеоиграх.

В результате этих изменений компьютерная графика стала неотъемлемой частью различных отраслей, включая развлекательную индустрию, медицину, архитектуру и производство.

Компьютерная графика имеет ряд особенностей, которые делают ее уникальной и значимой:

- Визуальное представление: Основная цель компьютерной графики - создать визуальные изображения. Она позволяет нам воспроизводить и передавать информацию через визуальные элементы, такие как формы, цвета, текстуры и освещение [2].
- Гибкость и масштабируемость: Компьютерная графика предоставляет возможность создания и редактирования изображений с высокой степенью гибкости. Ее можно легко изменять, масштабировать и адаптировать под различные форматы и устройства.
- Реалистичность и абстракция: Компьютерная графика может быть использована для создания как реалистичных, так и абстрактных изображений. С помощью различных техник моделирования, освещения и текстурирования можно достичь высокой степени реализма или создать абстрактные искусственные миры.



- **Интерактивность:** Одной из ключевых особенностей компьютерной графики является ее способность к интерактивному взаимодействию с пользователем. Это позволяет нам создавать визуальные симуляции, виртуальные миры и интерфейсы, где пользователь может взаимодействовать с графическими объектами и элементами.
- **Мультимедиа и объединение с другими технологиями:** Компьютерная графика обычно взаимодействует с другими мультимедийными технологиями, такими как звук, видео и анимация. Это позволяет создавать более полные и впечатляющие мультимедийные продукты, и приложения.

Существует множество программ для работы с компьютерной графикой, каждая из которых предназначена для определенных целей и задач [3]. Вот некоторые из наиболее популярных программ компьютерной графики:

- **Adobe Photoshop:** Это одна из самых известных программ для редактирования и обработки растровых изображений. Photoshop предлагает широкий спектр инструментов для редактирования цветов, ретуширования фотографий, создания цифровой живописи и многого другого.
- **Adobe Illustrator:** Эта программа является векторным графическим редактором, который позволяет создавать и редактировать иллюстрации, логотипы, шрифты и другие векторные изображения. Illustrator предоставляет мощные инструменты для работы с формами, кривыми, цветами и эффектами.
- **Autodesk 3ds Max:** Это программное обеспечение для трехмерного моделирования, анимации и визуализации. 3ds Max используется в индустрии развлечений, включая создание компьютерной графики для фильмов, видеоигр и архитектурной визуализации.
- **Autodesk Maya:** Эта программа также предназначена для трехмерного моделирования, анимации и визуализации, но с акцентом на создание качественной анимации и спецэффектов. Maya широко используется в киноиндустрии для создания визуальных эффектов.
- **Blender:** Blender – это бесплатная и открытая программа для трехмерного моделирования, анимации и рендеринга. Она предлагает широкий набор инструментов и функций, включая моделирование, текстурирование, анимацию, симуляцию физики и многое другое. Blender активно развивается сообществом пользователей и используется как для профессиональных, так и для любительских проектов.
- **CorelDRAW:** Эта программа предназначена для работы с векторной графикой и графическим дизайном. CorelDRAW позволяет создавать и редактировать иллюстрации, дизайн логотипов, баннеров, рекламных материалов и многое другое.

Это лишь некоторые из множества программ компьютерной графики, доступных на рынке. Выбор программы зависит от ваших потребностей, уровня навыков и предпочтений.

Возможности и перспективы развития компьютерной графики представляют огромный потенциал для инноваций и применения в различных отраслях. Современные технологии продолжают улучшаться, открывая новые горизонты и создавая невероятные визуальные возможности [4]. Вот основные выводы по теме:

- **Улучшение реалистичности:** с развитием вычислительной мощности и программного обеспечения, компьютерная графика становится все более реалистичной. Возможности моделирования, освещения и текстурирования позволяют создавать впечатляющие визуальные эффекты, которые ранее были недостижимы.
- **Интерактивность и виртуальная реальность:** Технологии виртуальной и дополненной реальности открывают новые перспективы для компьютерной

графики. Возможность взаимодействия с виртуальными объектами и окружающим миром создает уникальные возможности в области обучения, развлечений, тренировок и многого другого.

- Развитие визуализации данных: Визуализация данных играет все более важную роль в понимании и анализе информации. Компьютерная графика позволяет визуализировать сложные данные и моделировать их в удобной и понятной форме, что помогает принимать более обоснованные решения в различных областях, от научных исследований до бизнес-аналитики.
- Интеграция с другими технологиями: Компьютерная графика активно интегрируется с другими технологиями, такими как искусственный интеллект, машинное обучение и графический процессинг. Это приводит к созданию более интуитивных и автоматизированных процессов работы с графикой и расширению ее возможностей.
- Развитие в различных отраслях: Компьютерная графика находит все большее применение в различных отраслях, включая развлечения, медицину, архитектуру, дизайн, образование и производство. Ее способности улучшить визуальное представление, обучение и коммуникацию дела.

\*\*\*

1. Виды компьютерной графики - Персональный сайт Юнусовой Г. Р. [Электронный ресурс]: образовательный портал / Юнусова Г.Р. Режим доступа: <https://sites.google.com/site/unusovagaliya1/komputernaa-grafika/4-2-vidy-komputernoj-grafiki>, свободный.
2. Возможности и перспективы компьютерной графики [Электронный ресурс]: образовательный портал / Режим доступа: [https://www.myuniversity.ru/Информатика/Возможности\\_и\\_перспективы\\_компьютерной\\_графики/486280\\_3521520\\_страница2.html](https://www.myuniversity.ru/Информатика/Возможности_и_перспективы_компьютерной_графики/486280_3521520_страница2.html), свободный.
3. История развития компьютерной графики timeline | Timetoast timelines [Электронный ресурс] : образовательный портал / Режим доступа: <https://www.timetoast.com/timelines/6248910a-e70f-4a32-b27c-e13ef9c355dc>, свободный.
4. История развития компьютерной графики - Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : образовательный портал / Режим доступа: [https://studref.com/534413/informatika/istoriya\\_razvitiya\\_kompyuternoy\\_grafiki](https://studref.com/534413/informatika/istoriya_razvitiya_kompyuternoy_grafiki), свободный.

**Касаткин А.А., Лиманова Н.И., Козлов В.В.**

**Разработка и применение алгоритмов машинного зрения и обработки изображений**

*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-538

#### **Аннотация**

В современном мире машинное зрение и обработка изображений играют ключевую роль во многих областях, таких как робототехника, медицина, безопасность и компьютерное зрение. Развитие алгоритмов машинного зрения способствует автоматизации и улучшению процессов обработки и анализа изображений, что приводит к новым возможностям и приложениям. Эти новые подходы позволяют системам компьютерного зрения выполнять сложные задачи, такие как распознавание объектов, классификация изображений, анализ сцены и даже принятие решений на основе визуальных данных. В результате исследования будет подчеркнута важность разработки и применения алгоритмов машинного зрения в современном мире и их потенциал для решения сложных задач и улучшения процессов в различных сферах деятельности.

**Ключевые слова:** алгоритмы, методы, машинное зрение, распознавание объектов, сегментация изображений.

**Abstract**

In today's world, machine vision and image processing play a key role in many fields, such as robotics, medicine, security and computer vision. The development of machine vision algorithms contributes to the automation and improvement of image processing and analysis processes, which leads to new opportunities and applications. These new approaches allow computer vision systems to perform complex tasks such as object recognition, image classification, scene analysis, and even decision-making based on visual data. As a result of the research, the importance of the development and application of machine vision algorithms in the modern world and their potential for solving complex problems and improving processes in various fields of activity will be emphasized.

**Keywords:** algorithms, methods, machine vision, object recognition, image segmentation.

Алгоритмы машинного зрения позволяют компьютерам анализировать и интерпретировать визуальную информацию, обрабатывать изображения и применять их для решения различных задач. Значительный прогресс в области алгоритмов машинного зрения и обработки изображений стал возможным благодаря развитию вычислительной мощности, развитию алгоритмов и появлению новых методов, таких как глубокое обучение и нейронные сети.

Машинное зрение и обработка изображений - это область исследований, которая занимается разработкой алгоритмов и методов для автоматического анализа и интерпретации визуальной информации. С постоянным развитием компьютерной технологии и доступностью больших объемов данных, машинное зрение становится все более востребованным и находит широкое применение в различных отраслях, включая медицину, автомобильную промышленность, безопасность, розничную торговлю и многие другие.

В основе машинного зрения лежит представление изображений в цифровой форме. Изображение состоит из пикселей, которые являются наименьшими элементами изображения. Каждый пиксель имеет определенное значение яркости или цвета, которое может быть представлено с помощью числовой шкалы.

Предобработка изображений включает в себя различные методы и техники для улучшения качества изображения и подготовки его к дальнейшему анализу. Это может включать удаление шумов, усиление границ, изменение контрастности или яркости изображения, а также приведение его к определенному формату или размеру. Извлечение признаков является важным шагом в машинном зрении. Признаки - это характеристики изображения, которые позволяют выделить интересные нас объекты или области. Методы извлечения признаков могут включать выделение границ, детектирование текста или лиц, распознавание форм или текстур. Сегментация изображений включает разделение изображения на отдельные регионы или сегменты, которые соответствуют различным объектам или областям интереса. Это позволяет выделить и анализировать конкретные части изображения независимо от остального контекста.

Все эти основы машинного зрения и обработки изображений позволяют создавать разнообразные приложения и решения, включая автоматическое распознавание, классификацию, анализ и интерпретацию визуальной информации.

Применение алгоритмов машинного зрения охватывает широкий спектр областей и приложений, где используются методы анализа и обработки изображений для автоматического распознавания, классификации и интерпретации визуальной информации. Вот основные аспекты и примеры применения алгоритмов машинного зрения:

1. Автоматическое распознавание объектов: Алгоритмы машинного зрения могут быть использованы для автоматического распознавания объектов на изображениях или в видеопотоке. Примеры включают распознавание лиц, автомобилей, дорожных знаков, животных и других объектов в различных контекстах.
2. Медицинская диагностика: Алгоритмы машинного зрения применяются в медицинской области для автоматического анализа медицинских

изображений, таких как рентгеновские снимки, компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и другие. Они могут помочь в диагностике заболеваний, обнаружении опухолей, анализе структуры органов и тканей.

3. Автоматическая навигация и робототехника: Алгоритмы машинного зрения применяются для автоматической навигации роботов, дронов и автономных транспортных средств. Они позволяют роботам определять и анализировать окружающую среду, обнаруживать препятствия, распознавать и классифицировать объекты для принятия решений и выполнения задач.
4. Распознавание жестов и эмоций: Алгоритмы машинного зрения могут быть использованы для распознавания жестов и выражений лица, что позволяет разрабатывать интерфейсы на основе жестового управления или распознавания эмоций. Это может быть полезно в области виртуальной реальности, аугментированной реальности, робототехнике, игровой индустрии и многих других областях.
5. Безопасность и видеонаблюдение: Алгоритмы машинного зрения применяются в системах безопасности и видеонаблюдении для обнаружения нежелательных событий, таких как вторжение, вандализм, опасное поведение или неправильное использование. Они также позволяют автоматическое отслеживание и идентификацию лиц для целей безопасности и контроля доступа.

Тенденции и вызовы в разработке алгоритмов машинного зрения являются важными аспектами в области компьютерного зрения. Постоянное развитие технологий и потребности рынка приводят к появлению новых трендов и сложностей в разработке алгоритмов, предназначенных для анализа и обработки визуальной информации. Вот подробный обзор некоторых тенденций и вызовов, с которыми сталкиваются разработчики алгоритмов машинного зрения:

1. Глубокое обучение и нейронные сети: Глубокое обучение и нейронные сети стали одной из ключевых тенденций в разработке алгоритмов машинного зрения. Эти методы позволяют автоматически извлекать признаки изображений и обучать модели на больших объемах данных. Однако, разработка и обучение глубоких нейронных сетей требуют больших вычислительных ресурсов и больших объемов данных для достижения хорошей производительности.
2. Адаптивность к изменяющимся условиям: Одним из вызовов в разработке алгоритмов машинного зрения является их адаптивность к изменяющимся условиям. Это может включать изменения освещения, перспективы, фонового шума и других факторов, которые могут влиять на качество алгоритмов. Разработчики стараются создать алгоритмы, которые способны обрабатывать изображения с высокой надежностью и точностью в различных условиях.
3. Обработка видеоданных в реальном времени: Обработка видеоданных в реальном времени становится все более актуальной задачей в разработке алгоритмов машинного зрения. Применения таких алгоритмов включают автономные транспортные средства, видеонаблюдение и системы дополненной реальности. Вызов заключается в обеспечении высокой скорости обработки и эффективного использования ресурсов для достижения практической применимости в реальном времени.
4. Обработка изображений с высоким разрешением: С развитием технологий съемки и хранения изображений, становится все более важным разрабатывать алгоритмы, способные обрабатывать изображения с высоким разрешением. Это представляет вызов в области производительности и эффективного

использования ресурсов, так как обработка изображений высокого разрешения требует большего объема вычислений и памяти.

5. Этические вопросы и конфиденциальность данных: С развитием машинного зрения возникают вопросы об этике и конфиденциальности данных. Алгоритмы машинного зрения могут быть использованы для распознавания лиц, обнаружения объектов и анализа поведения людей. Разработчики сталкиваются с задачей создания алгоритмов, которые соблюдают принципы конфиденциальности и защиты данных, а также решают этические вопросы, связанные с использованием машинного зрения.

В заключение можно отметить, что эти алгоритмы позволяют компьютерам анализировать, интерпретировать и извлекать информацию из визуальных данных, открывая широкий спектр возможностей и применений в различных областях, таких как медицина, автомобильная промышленность, видеонаблюдение, робототехника, анализ социальных медиа и многих других.

Однако, разработка алгоритмов машинного зрения также сталкивается с рядом вызовов и тенденций. Важно учитывать адаптивность алгоритмов к изменяющимся условиям, эффективность обработки видеоданных в реальном времени, обработку изображений с высоким разрешением, а также этические вопросы и конфиденциальность данных.

С постоянным развитием технологий и ростом количества доступных данных, разработка и применение алгоритмов машинного зрения и обработки изображений остаются актуальными и перспективными областями исследований. Эти алгоритмы имеют потенциал для решения сложных задач и принесения значительного вклада в различные сферы деятельности, улучшая эффективность, точность и автоматизацию процессов.

\*\*\*

1. Визильтер Ю. В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: Курс лекций и практических занятий. М.: Физматкнига, 2010. 672 с
2. Степашкин А.И. «Методы автоматического обнаружения и сопровождения объектов. Обработка изображений и управление», М.: Радиотехника, 2008 г., 176 с.
3. Шелиски Р. «Компьютерное зрение: Алгоритмы и приложения», 2010г., 512 с.
4. Акинин М., Никифоров М., Таганов А. «Нейросетевые системы искусственного интеллекта в задачах обработки изображений», 2017г., 153 с.
5. Гасанов Э., Кудрявцев В. «Теория хранения и поиска информации», 2022г., 271 с.

**Кастеева Г.Д.**

**Как современные технологии изменили традиционное обучение**

*Жетысуский университет имени И.Жансугурова  
(Казахстан, Талдыкорган)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-539

#### **Аннотация**

В статье рассматривается современный подход к обучению с помощью новых информационных технологий, сравнение процессов обучения в прошлом и настоящем, показаны преимущества и недостатки использования технологий в образовательном процессе. Также рассматривается роль преподавателя и студента в образовательном процессе с использованием новых информационных технологий, их взаимодействие в современных реалиях.

**Ключевые слова:** образование, технологии, студент, преподаватель, использование новых технологий

#### **Abstract**

The article discusses a modern approach to learning with the help of new information technologies, compares learning processes in the past and present, shows the advantages and

disadvantages of using technology in the educational process. The role of a teacher and a student in the educational process with the use of new information technologies, their interaction in modern realities is also considered.

**Keywords:** Education, technology, student, teacher, use of new technologies

Технологии сильно повлияли почти на все аспекты нашей жизни, и образование не является исключением. Во многих отношениях можно подумать, что образование не сильно изменилось за эти годы. Если вы посмотрите на фотографии десятилетней давности, сцена может показаться вам знакомой, потому что она очень похожа на современную аудиторию. Преподаватель читает лекцию с трибуны, а обучающиеся сидят с раскрытыми книгами. Некоторые могут смотреть на преподавателя, некоторые разговаривают друг с другом, а некоторые почти спят. Современные аудитории очень похожи. Однако одно из отличий состоит в том, что сейчас на смену книгам в твердом переплете пришли экраны технологических устройств. Это не единственный аспект, в котором технологии оставили свои следы. Давайте посмотрим, какие изменения принесла с собой технология.

### Как технологии влияют на образование?

У преподавателей дотехнологической эры не было многих инструментов для улучшения учебного процесса. В основном они зависели от доски и мела, чтобы сделать процесс обучения более легким и приятным для студентов. Будучи основным источником информации, преподаватели стояли в центре комнаты, читая лекции, в то время как студенты пассивно ее получали. Однако в технологическую эпоху аудитории превратились из ориентированных на преподавателя в ориентированные на обучающегося. Это произошло из-за желания больше сосредоточиться на студентах. Аудитория, ориентированная на студента, означает, что ответственность за обучение возлагается на студента с намерением вывести его из скорлупы и научить стать независимым. С помощью множества технологических инструментов, имеющихся в распоряжении лектора, они пытаются сделать процесс обучения увлекательным, интерактивным и информативным для обучающихся, вовлекая их и давая им чувство независимости.[1]

Технологии изменили не только то, как преподаватель проводит уроки и как учатся студенты; они также сделали образование в целом более доступным для миллионов обучающихся благодаря онлайн-ресурсам.

Использование технологий определенно имеет много **преимуществ**. Вот некоторые из них (рисунок 1).

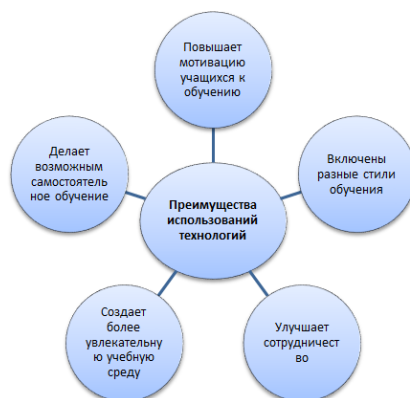


Рисунок 1. Преимущества использования технологий.

1. **Создает более увлекательную учебную среду.** Технологии могут стимулировать учащихся к активному участию в занятиях. В то время как некоторые студенты могут пугаться, выступая перед одноклассниками, онлайн-занятия могут иметь на них противоположный эффект. Они могут чувствовать себя более комфортно, выражая себя в письменной форме, присоединяясь к обсуждениям на форумах, которые предлагают онлайн-

- курсы. Не говоря уже об уроках, которые становятся более интерактивным и интересным для учащихся. Это также может помочь в общении между студентами. Хотя некоторым неудобно просить коллег о помощи по конкретным вопросам, общение в Интернете может быть для них проще.
2. *Улучшает сотрудничество.* Использование технологий улучшает связь между участниками образовательного процесса. Общий интерес к уроку, совместное выполнение групповых заданий, помощь друг другу при решении той или иной задачи, задает командный дух и дружескую атмосферу в коллективе.
  3. *Включены разные стили обучения.* Вы не можете найти двух одинаковых студентов. У всех разные стили обучения. Вот почему преподавателям трудно создать план урока, который включает в себя все различные стили обучения. С помощью технологий это стало возможным. Некоторые студенты лучше учатся на слух, поэтому вы используете видео или подкасты в классе; некоторые учащиеся предпочитают использовать изображения для визуализации того, что они изучают, а некоторые могут лучше учиться самостоятельно, поэтому они используют онлайн-обучение. Технологии помогают преподавателям проявлять творческий подход к обучению.
  4. *Повышает мотивацию учащихся к обучению.* Когда мы делаем что-то, что нам нравится, мы хотим делать это больше. Вот как технологии могут повысить мотивацию учащихся к обучению. Большинство студентов выросли с технологиями, и они привыкли к ним. Так что у них нет с этим проблем, наоборот, им нравится им пользоваться. Благодаря технологиям активные учащиеся остаются вовлеченными в уроки, и это побуждает учащихся, которые не настолько активны, найти что-то, что сделает процесс обучения более легким и увлекательным для них.
  5. *Делает возможным самостоятельное обучение.* В учебных заведениях по-прежнему действуют жесткие расписания, которым должны следовать учащиеся. Однако технологии уменьшают эту жесткость. Технологии позволяют учащимся учиться в удобном для них темпе. Самостоятельное обучение открыло дверь в образование для многих людей во всем мире. Именно благодаря самостоятельному онлайн-обучению многие люди, у которых нет времени и ресурсов для учебы в университете, получают возможность зарабатывать степени онлайн, например, онлайн-MBA. Эта технология также помогает учителям создавать программы и составлять учебные планы, которые наилучшим образом отвечают потребностям отдельных учащихся и улучшают процесс обучения.[2]

### **Недостатки технологий в образовании**

Мы не можем отрицать преимущества использования технологий в классе. Но мы также не можем отрицать его недостатки. Ниже перечислены некоторые из них (Рисунок 2).

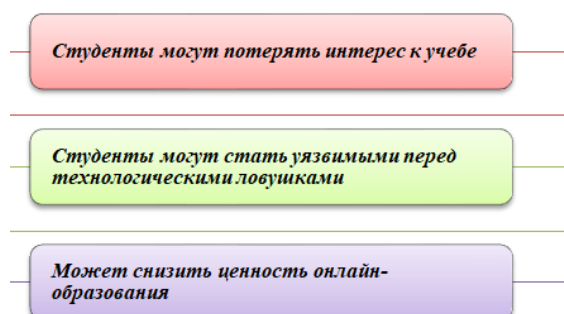


Рисунок 2. Недостатки использования технологий.

1. *Студенты могут потерять интерес к учебе.* Видя, что большая часть учебных ресурсов хранится в Интернете или на компьютерах, у учащихся могут развиться плохие привычки к обучению и ленивое отношение к учебе. Некоторые могут даже подумать, что им даже не нужно ходить в никуда (школа, университет, и т.д.) поскольку они могут найти все, что им нужно знать, в Интернете. Кому нужна школа, когда у вас есть Google, верно?
2. *Студенты могут стать уязвимыми перед технологическими ловушками.* Компьютер может быть как источником проблем, так и бесценным инструментом. В основном это актуально для студентов, которым не хватает технических навыков, чтобы максимально использовать функциональные возможности устройства. Не у всех есть степень в области информационных технологий, чтобы разбираться в том, как работают компьютеры. Сбои в работе компьютера, а также технические проблемы могут привести к тому, что учащиеся потеряют свои задания и другие важные материалы, что, в свою очередь, может вызвать высокий уровень стресса.
3. *Может снизить ценность онлайн-образования.* Хотя нет никаких исследований, которые могли бы показать, как личное взаимодействие влияет на успеваемость учащихся, есть данные, указывающие на то, что учащиеся, посещающие онлайн-классы, с большей вероятностью получают более низкие оценки или провал, чем извлекут из них пользу. Это может быть связано с отсутствием личного общения между учителями и учениками в онлайн-классе. Другая причина может заключаться в том, что без учителя, который за ними присматривает, у учеников может возникнуть соблазн использовать технологии для других целей вместо онлайн-обучения.[4]

Технологии, конечно, не могут заменить преподавателей, и, несмотря на то, что большинство студентов проводят время, приклеившись к экрану, виртуальное обучение никогда не восстановит связь между преподавателем и обучающимся. Ни один бывший студент никогда не посылал сердечное письмо компьютеру спустя годы после окончания университета, чтобы поблагодарить его за то, что он передавал ему информацию, чтобы добиться того, что он имеет сегодня! Но когда дело доходит до дебатов о старом образовании и современном образовании, действительно ли необходим конфликт?

Реальность такова, что достижения в области образовательных технологий не заменяют учителей или даже традиционные методы обучения. Наоборот, многие современные методы обучения представляют собой просто эволюцию старых методов. Вопросы и ответы, актуальные во времена, касательно системы образования:

**Кто** такие преподаватели и кого они учат, остается прежним.

**То**, за что выступают преподаватели и к чему они стремятся, не изменилось.

**Где** работают преподаватели и **почему** они делают то, что делают, остается неизменным.

Изменилось просто то, **как** преподаватели учат, но не так сильно, как вы могли бы подумать.

Основная роль преподавателя заключается в том, чтобы помочь обучающему понять ту или иную тему. Технология – это инструмент, который преподаватель будет использовать для достижения этой цели. Одни только технологии не могут управлять или контролировать процесс обучения. Очень важно, чтобы преподаватель знал, что то, как технология используется в образовании, делает ее полезной или вредной для образовательного процесса. Поэтому для преподавателя важно определить, что обучающемуся необходимо изучить, помимо определения технологий, которые необходимо будет использовать в процессе обучения, а затем он научиться использовать технологические инструменты в обучении. [5]

В заключение хотелось бы отметить что, современные технологии изменили образование по-разному. От повышения доступности и значимости образования до улучшения взаимодействия учителей и учащихся в процессе обучения технологии оказали



глубокое и положительное влияние на образование. Сегодня в системе образования используется множество новых технологий: онлайн-обучение, социальные сети, интерактивные доски, подкасты, классные блоги и вики, а также мобильные устройства, использование виртуальной реальности, проектное обучение, использование искусственного интеллекта в образовании и многие другие. Образовательные технологии обеспечивают такие преимущества, как совместная работа, общение, организация, эффективность, виртуальный опыт, дополнительная поддержка и многое другое. Образовательные технологии могут помочь преподавателям и обучающимся лучше взаимодействовать с учебными материалами и сделать обучение более интерактивным и совместным.

\*\*\*

1. Современные педагогические технологии: учебное пособие для студентов-бакалавров, обучающихся по педагогическим направлениям и специальностям / Автор-составитель: О.И. Мезенцева; под ред. Е.В. Кузнецовой; Куйбышевский филиал Новосибирского государственного педагогического университета. – Новосибирск: ООО «Немо Пресс», 2018. – 140 с.
2. Смирнов, М.С. Влияние информационных технологий на образование / М.С.Смирнов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 47.1 (442.1). — С. 63-64. — URL: <https://moluch.ru/archive/442/96797>
3. Современные образовательные технологии: [учебное пособие] /Л. Л. Рыбцова и др.; под общей редакцией Л. Л. Рыбцовой; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. — 92 с.
4. Современные методы обучения / Педагогика // Сайт: 4brain.ru. – URL: <https://4brain.ru/pedagogika/new-methods.php>.
5. Суворова М.О. Вопросы инновационных технологий обучения, пришедших на смену традиционным методам обучения // Образование и проблемы развития общества. – 2017. – № 1(3). – С. 32-36.

**Коновалов М.Д., Лиманова Н.И., Козлов В.В.**

**Многопоточность. Изучение принципов и преимуществ в процессорах**

*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-540

#### **Аннотация**

Многопоточность является важным аспектом современных процессоров, который позволяет эффективно использовать вычислительные ресурсы и повысить производительность системы. В данной статье мы исследовали основные принципы многопоточности и рассмотрели различные подходы, включая суперскалярную архитектуру, гиперпоточность и симметричную многопоточность. Мы также проанализировали преимущества многопоточности и ее влияние на общую производительность процессоров.

**Ключевые слова:** многопоточность, принципы, преимущества, процессоры, суперскалярная архитектура, гиперпоточность, симметричная многопоточность, параллелизм, ILP, TLP, использование ресурсов, ускорение выполнения задач, отзывчивость системы.

#### **Abstract**

Multithreading is an important aspect of modern processors that allows efficient use of computational resources and improves system performance. In this paper we explored the basic principles of multithreading and considered different approaches, including superscalar architecture, hyperthreading, and symmetric multithreading. We also analyzed the benefits of multithreading and its impact on overall processor performance.

**Keywords:** multithreading, principles, advantages, processors, superscalar architecture, hyperthreading, symmetric multithreading, parallelism, ILP, TLP, resource utilization, task acceleration, system responsiveness.

В современном мире вычислительных систем требуется эффективное использование доступных ресурсов для выполнения задач быстро и эффективно. Многопоточность, или возможность одновременно выполнять несколько потоков инструкций, стала одним из ключевых механизмов для достижения этой цели. В этой статье мы изучим принципы и преимущества многопоточности, а также рассмотрим различные подходы, которые использовались для реализации многопоточности в процессорах.

Многопоточность основана на идее параллельного выполнения нескольких потоков инструкций, что позволяет повысить использование ресурсов процессора. Основные принципы многопоточности включают:

Параллелизм на уровне инструкций (ILP): Использование внутренних параллельных структур процессора для одновременного выполнения нескольких инструкций.

Параллелизм на уровне потоков (TLP): Одновременное выполнение нескольких потоков инструкций, что позволяет эффективно использовать неиспользуемые ресурсы процессора.

Многопоточность в процессорах имеет ряд преимуществ, которые способствуют улучшению производительности и эффективности системы:

Увеличение использования ресурсов. Многопоточность позволяет эффективно использовать неиспользуемые ресурсы процессора, что повышает его общую производительность [1].

Ускорение выполнения задач. Параллельное выполнение нескольких потоков инструкций позволяет ускорить выполнение задач и сократить время выполнения.

Повышение отзывчивости системы. Многопоточность позволяет одновременно обрабатывать несколько задач, что способствует повышению отзывчивости системы и общего пользовательского опыта.

В процессорах было предложено несколько подходов к реализации многопоточности. Ниже рассмотрены три основных подхода:

Суперскалярная архитектура. Суперскалярные процессоры имеют несколько функциональных блоков, которые позволяют выполнять несколько инструкций одновременно. Они используют конвейеризацию и внутренние структуры, такие как вытесняющая очередь и предсказание ветвлений, для достижения максимальной производительности [2].

Гиперпоточность (SMT). Технология гиперпоточности позволяет одновременно выполнять несколько независимых потоков инструкций. Процессоры с гиперпоточностью предоставляют каждому потоку виртуальные ресурсы, такие как регистры и функциональные блоки, что позволяет увеличить использование процессора [3].

Симметричная многопоточность (SMT). Симметричная многопоточность предполагает наличие нескольких логических процессоров внутри одного физического процессора. Каждый логический процессор может выполнять независимые потоки инструкций, и их работа координируется с помощью планировщика [4].

Таблица 1

Анализ подходов к многопоточности.

| Подход к многопоточности   | Принцип действия  | Достоинства   | Недостатки   |
|----------------------------|---|---|--|
| Суперскалярная архитектура | Выполняет несколько инструкций одновременно, используя конвейеризацию и внутренние структуры. | - Высокая производительность за счет параллельного выполнения инструкций.<br>- Эффективное использование ресурсов процессора.<br>- Лучшее использование конвейера и предсказания ветвлений. | - Высокая стоимость и сложность проектирования.<br>- Требуется большее количество ресурсов и более сложная управляющая логика. |
| Гиперпоточность            | Одновременное выполнение нескольких независимых потоков                                       | Увеличение использования ресурсов процессора. - Повышение общей   | - Возможно возникновение конфликтов при  |

|                                     |  |  |   |
|-------------------------------------|--|--|---|
|                                     | <i>инструкций на одном процессоре.</i>   | <i>производительности.<br/>- Лучшая отзывчивость системы.</i>  | <i>использовании общих ресурсов.<br/>- Не всегда гарантировано ускорение выполнения задач, особенно при наличии зависимостей между потоками.</i>                    |
| <i>Симметричная многопоточность</i> | <i>Несколько логических процессоров внутри одного физического процессора, выполняющих независимые потоки инструкций.</i> | <i>- Эффективное использование ресурсов процессора. - Повышение общей производительности. - Улучшение отказоустойчивости и масштабируемости.</i> | <i>- Потребление энергии может быть выше из-за наличия нескольких логических процессоров. - Возможно возникновение конфликтов при использовании общих ресурсов.</i> |

В данной таблице были представлены принципы работы, преимущества и недостатки трех подходов к многопоточности: суперскалярной архитектуры, гиперпоточности и симметричной многопоточности.

Суперскалярная архитектура позволяет выполнять несколько инструкций одновременно, что приводит к высокой производительности и эффективному использованию ресурсов процессора (табл. 1).

Гиперпоточность позволяет одновременно выполнять несколько независимых потоков инструкций, что приводит к увеличению использования ресурсов процессора и повышению общей производительности (табл. 1).

Симметричная многопоточность предполагает наличие нескольких логических процессоров внутри одного физического процессора. Она обеспечивает эффективное использование ресурсов процессора, повышение общей производительности, а также улучшение отказоустойчивости и масштабируемости (табл. 1).

Многопоточность является важным аспектом современных процессоров и играет значительную роль в повышении производительности систем. В данной статье мы рассмотрели принципы многопоточности и изучили различные подходы к ее реализации.

Каждый из этих подходов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор подхода зависит от конкретных требований и характеристик системы. Важно учитывать стоимость и сложность реализации, потребление энергии, возможность конфликтов при использовании общих ресурсов, а также ожидаемую производительность и отзывчивость системы.

Изучение и применение принципов многопоточности позволяет создавать более эффективные и мощные процессоры, которые способны обрабатывать больше задач одновременно и повышать общую производительность систем. Понимание различных подходов к многопоточности поможет разработчикам и инженерам принимать обоснованные решения при проектировании и оптимизации вычислительных систем. С учетом быстрого развития технологий, дальнейшие исследования в области многопоточности будут играть ключевую роль в создании еще более эффективных процессоров и систем.

\*\*\*

1. Чернышев А. В., Буланов Д. Н., Кондаратов Д. В. Многопоточные и многопроцессорные системы. Издательство СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2012. С. 35-45
2. Мельников В. А., Карпов В. В. Суперскалярные процессоры и их архитектура. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. С. 320
3. Петров А. П., Мельников В. А. Моделирование и оптимизация работы многопоточных процессоров. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. С. 340
4. Белоусов А. И., Смирнов И. А. Подходы к реализации симметричной многопоточности. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1, Математика. Физика, 2014, №5. С. 22-50

Коновалова С.С.

**Киберпреступления как одна из проблем цифровизации в правоохранительной деятельности.**

*Московский университет МВД имени В.Я. Кикотя.*

*(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-541

*Научный руководитель: Смирнов В.М.*

**Аннотация**

Статья содержит информацию о наиболее актуальной проблеме, стоящей перед правоохранительными органами в настоящий момент, а именно киберпреступлениях. Киберпреступность является угрозой национальной и интернациональной защиты прав и свобод граждан, безопасности государств.

**Ключевые слова:** киберпреступления, правоохранительные органы, киберпространство, цифровизация

**Abstract**

The article contains information about the most pressing problem facing law enforcement agencies at the moment, namely cybercrime. Cybercrime is a threat to the national and internationality of the rights and freedoms of citizens, the security of states.

**Keywords:** cybercrime, law enforcement, cyberspace, digitalization

В настоящее время цифровые технологии стали неотделимой частью нашего общества и дальнейшего его развития. Использование мобильных телефонов, персональных компьютеров и всемирной глобальной информационной сети стали неотъемлемыми аспектами каждого человека. В свою очередь, органы внутренних дел также внедряют в свою деятельность высокотехнологичные цифровые решения. Правоохранительные органы стремительно внедряют «умные» технические средства, особенно актуальными являются разработки в отношении беспилотных воздушных судов. С другой стороны, цифровизация становится просто необходимым инструментом борьбы правоохранительных органов с преступлениями, это связано с тем, что научно технологический процесс используется личностями и в противоправных целях, тем самым за последнее десятилетие появились и увеличились такие виды преступления, как киберпреступления. Использование продуктов цифровизации в преступной деятельности приводит к ситуации, в которой усложняется предупреждение, раскрытие и выявление преступлений. Таким образом, органам внутренних дел, первостепенной задачей которых является защита прав и свобод человека, просто необходимо модернизировать свою деятельность таким образом, что бы качественно и эффективно осуществлять противодействие современному технологическому миру преступной деятельности.

Термины «киберпреступность» и «киберпреступления» в законодательстве Российской Федерации не закреплены, поэтому их содержания трактуются в различном виде. Если для гражданского оборота данный аспект является не настолько важным, то в уголовном процессе, который строится на четкой регламентации, содержание рассматриваемых терминов требует закрепления в нормативно-правовых актах. Тем не менее, под киберпреступностью понимают противоправную деятельность в киберпространстве физических или юридических лиц, совершаемую с использованием информационных технологий, функционирующих на специально-разработанном программном обеспечении, которое даёт возможность получать сверхприбыль преступным путём, с возможностью ухода от уголовного наказания. И в настоящее время как никогда ранее проблема киберпреступлений становится особенно актуальной, это обусловлено процессом глобализации, цифровизацией экономики, высокая роль информационно-телекоммуникационных технологий и глобальной информационной сети

в жизни общества. Статистика МВД за 2022 год показывает, что рост рассматриваемых нами преступлений значительно замедлился, тут стоит заметить, что связано это лишь с высокой латентностью таких преступлений. Большое количество киберпреступлений остаются даже не зарегистрированными, что непосредственно связано с проблемой раскрытия данных преступлений – в 2022 году раскрываемость киберпреступлений составила 27,8% от общего числа зарегистрированных преступлений. Таким образом, на сегодня киберпреступления являются самыми динамично развивающимися уголовно-наказуемыми действиями и представляются важной задачей на правоохранных органах.

Как было отмечено ранее, законодательство не содержит определения «киберпреступления», поэтому на практике киберпреступления в основном квалифицируются следователями и дознавателями по следующим статьям Уголовного кодекса РФ: «Кража», «Создание и использование вредоносных компьютерных программ», «Незаконное получение и разглашение сведений составляющих государственную, коммерческую, банковскую тайну», а также «Мошенничество в сфере компьютерной информации».

С каждым годом информационные технологии выходят на новый уровень своего развития, как раз статика киберпреступлений является основным препятствием для закрепления в законодательстве способов их совершения и иных классифицирующих признаков, а также для разработки базы раскрытия киберпреступлений. Тем не менее, учёные-теоретики в сфере уголовного права выделяют ряд определенных особенностей киберпреступлений, отличающих их от иных. Во-первых, во всех случаях средством киберпреступлений являются: компьютерная техника, смартфоны и аналогичные устройства. Субъект таких преступлений в основном невозможно определить, так как его отличает высокая степень анонимности. Это непосредственно связано с процессом цифровизации сфер общества и порождение таких инноваций, которые обеспечивают практически полное сокрытие личности противоправного деятеля. Пример этого может служить создание сервисов VPN/VPS, созданных в целях анонимизации трафика, криптовалюты и криптокошельков. Также, киберпреступления совершаются лишь в виртуальной среде, в основном посредством глобальной информационной сети, в свою очередь, это является одним из существенных квалифицирующих признаков. Правоохранительным органам если и удастся обнаружить устройство, с помощью которого совершено преступление, то определить причастность конкретного лица к нему и идентифицировать личность достаточно тяжело. Время совершения таких преступлений варьируется, они могут быть как одномоментными, так и длительными, что затрудняет раскрытие данных преступлений. Кроме того, киберпреступность характеризуется трансграничностью, что означает совершение преступлений вне зависимости от территориального нахождения жертвы, в свою очередь это ставит вопрос о международном сотрудничестве в борьбе с киберпреступностью. Если квалифицировать признаки по конкретным составам преступления ОВД удастся, то применять к ним закрепленные в УПК алгоритмы расследования уже не представляется возможным, уровень их эффективности низок.

Киберпреступления являются формой криминального профессионализма, что в свою очередь требует наличие квалифицированных и специализированных специалистов в системе органов внутренних дел. Отсутствие наличия профессиональной подготовки в правоохранных органах вызывает затруднения в досудебном и судебном процессе раскрытия дел. Таким образом, киберпреступления представляются реальной угрозой как ограничения прав и свобод граждан, так и национальной безопасности Российской Федерации. Для стабилизации существующих обстоятельств законодателю следует предпринять следующие меры: 1) разработка программ профессиональной и специализированной подготовки сотрудников правоохранных органов, курсов повышения их квалификации в сфере расследования киберпреступлений; 2) разработка четкого и структурированного плана мониторинга киберпреступлений, в целях снижения уровня их латентности; 3) увеличение технических способностей экспертов и специалистов; 4) разработка и постоянное актуализирование теоретической и методической базы.

Исходя из выше определенных положений можно сделать вывод о том, что киберпреступления являются серьезной проблемой, решение которой лежит на государстве в лице правоохранительных органов. Для борьбы с данным явлением для начала необходимо разработать законодательные акты, регулирующие данную сферу, разработать новые, наиболее квалифицирующие составы киберпреступлений и внести их в УК РФ, внести новые положения в УПК РФ, в целях уточнения этапов и методов расследования преступлений в киберпространстве. Кроме того, необходимо учитывать, что раскрытие киберпреступлений должно развиваться на интернациональном уровне, для чего нужно усовершенствовать международные нормы. Что касается деятельности правоохранительных органов в рассмотрении, расследовании и раскрытии таких преступлений: в их деятельности необходимо предусмотреть специализированную профессиональную подготовку. Важно также, обеспечить развитие применения информационных технологий в их деятельности, увеличить уровень защищенности систем и ограниченный доступ к программному обеспечению.

\*\*\*

1. Киберпреступность COVID-19: риски и ответные меры // United Nations Office on Drugs and Crime, 2020. URL: [https://мвд.рф/upload/site151/doc/UPN\\_OON.\\_Doklad\\_Prestupnost\\_i\\_Covid.pdf](https://мвд.рф/upload/site151/doc/UPN_OON._Doklad_Prestupnost_i_Covid.pdf)
2. Жуков А. З. Киберпреступность: актуальные проблемы и уголовно-правовая оценка в системе современного права // Проблемы экономики и юридической практики. 2019. Т. 15. № 4. С. 141–143
3. Коробеев А. И., Дремлюга Р. И., Кучина Я. О. Киберпреступность в Российской Федерации: криминологический и уголовно-правовой анализ ситуации // Всероссийский криминологический журнал. 2019. Т. 13. № 3. С. 416–4
4. Зверева Е. Б. Киберпреступность как угроза безопасности современного общества: виды, особенности, методы борьбы и профилактики // Молодой ученый. 2020. № 10 (300). С. 35–37.
5. Ульянов М. В. Противодействие преступности в сфере информационно-коммуникационных технологий в условиях применения карантинных мер // Национальная безопасность. 2020. № 2.
6. Черноусов И. Эксперты назвали тенденции киберпреступлений в период пандемии // Российская газета, 2020. URL: <https://rg.ru/2020/10/23/eksperty-nazvalitendencii-kiberprestuplenij-v-period-pandemii.html>

**Корляков О.В., Одинцова М.А.**

**Обзор систем ERP класса для предприятий сетевой розничной торговли**

*РТУ МИРЭА  
(Россия, Москва)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-542*

#### **Аннотация**

В статье рассматриваются ERP-системы для сетевой розничной торговли, исследуются функциональные требования и оцениваются популярные продукты на рынке. Сравнение проводится по критериям, таким как облачная архитектура, интеграция, мобильная совместимость и стоимость владения. В завершении анализа делается заключение о подходящих для внедрения ERP-системах, принимая во внимание особенности изучаемых предприятий.

**Ключевые слова:** ERP-системы, сетевая розничная торговля, функциональные требования, информационные системы управления ресурсами предприятия.

#### **Abstract**

In the article, ERP systems for network retail are examined, functional requirements are investigated, and popular products on the market are evaluated. The comparison is conducted based on criteria such as cloud architecture, integration, mobile compatibility, and cost of ownership. In conclusion, the most suitable ERP systems are identified, taking into account the specific needs of enterprises.

**Keywords:** ERP systems, network retail, functional requirements, information systems, cloud architecture, integration, business process optimization.

Современный рынок сетевой розничной торговли характеризуется высокой конкуренцией, быстрыми изменениями потребительских предпочтений и ростом доли онлайн-торговли. В связи с этим, предприятия сетевой розничной торговли сталкиваются с необходимостью повышения операционной эффективности, оптимизации управления запасами, улучшения взаимодействия с клиентами и адаптации к новым рыночным условиям. Все эти факторы делают актуальным исследование информационных систем класса ERP, предназначенных для предприятий сетевой розничной торговли.

Постановка проблемы заключается в сложности выбора подходящей ERP-системы для предприятий сетевой розничной торговли, учитывая разнообразие доступных решений, специфику бизнес-процессов и необходимость оптимизации управления ресурсами компании.

Целью данного исследования является анализ функциональных требований к ERP-системам для предприятий сетевой розничной торговли, а также сравнительный анализ доступных ERP-систем для определения наиболее подходящего решения в зависимости от потребностей компаний. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Определить основные функциональные требования к ERP-системам для предприятий сетевой розничной торговли.
2. Проанализировать и оценить основные доступные ERP-системы на рынке, их функционал и возможности.
3. Выполнить сравнительный анализ ERP-систем по ключевым критериям, таким как архитектура, интеграция, мобильная совместимость, функциональные требования и стоимость владения.
4. Сформулировать выводы и рекомендации по выбору наиболее подходящей ERP-системы для предприятий сетевой розничной торговли.

Обзор литературы по теме включает как теоретические работы, так и эмпирические исследования. Основными источниками информации являются научные статьи, опубликованные в специализированных журналах, книги и отчеты экспертов по ERP-системам, а также официальные материалы поставщиков ERP-систем.

В частности, рассмотрены работы таких авторов как Лаудон, К. С., Лаудон, Дж. П., которые изучали проблематику выбора и внедрения ERP-систем, а также теоретические и практические аспекты их использования.

В последние годы на рынке ERP-систем наблюдается значительный рост спроса со стороны предприятий сетевой розничной торговли. Это обусловлено усилением конкуренции, глобализацией, а также необходимостью адаптации к изменяющимся потребностям рынка и клиентов. В результате, сегодняшний рынок ERP-систем для розничной торговли представлен широким спектром решений от различных поставщиков, которые варьируются по функционалу, стоимости и специализации.

В рамках данного исследования был проведен анализ требований к информационным системам класса ERP для предприятий сетевой розничной торговли. В результате были выявлены основные функциональные требования и возможности, которые должны быть представлены в ERP-системе для обеспечения эффективного управления бизнес-процессами и ресурсами компании.

Основные функциональные требования к ERP-системам для предприятий сетевой розничной торговли включают следующие аспекты:

- 1) Управление продажами: возможность отслеживания и анализа продаж по различным каналам (магазины, интернет-магазины, мобильные приложения), включая управление заказами и скидками, ценообразование, а также интеграцию с системами оплаты и доставки.
- 2) Управление инвентаризацией и закупками: функционал для планирования закупок, управления взаимоотношений с поставщиками, отслеживания движения товаров на складе, оценки и контроля запасов, а также предотвращения потерь.

- 3) Управление логистикой: возможность оптимизации логистических процессов, включая управление транспортными средствами, маршрутами и складскими операциями.
- 4) Финансовый учет и аналитика: функции для управления финансовыми операциями, такими как бухгалтерский учет, анализ затрат и выручки, бюджетирование, финансовое планирование и отчетность, а также возможность проводить анализ финансовых результатов и прогнозировать будущую деятельность компании.
- 5) CRM (Customer Relationship Management): инструменты для управления взаимоотношениями с клиентами, включая сегментацию и профилирование клиентов, управление лояльностью, проведение маркетинговых кампаний и обработку обращений клиентов.
- 6) HR-менеджмент: функционал для управления персоналом, включая подбор и адаптацию сотрудников, планирование рабочего времени и отпусков, оценку и развитие кадров, а также расчет заработной платы и учет персонала.
- 7) Интеграция с внешними системами и сервисами: возможность интеграции ERP-системы с другими бизнес-приложениями и внешними сервисами, такими как системы электронной коммерции, платежные системы, службы доставки, социальные сети, обязательная маркировка товара в качестве функционального требования.
- 8) Мобильная совместимость и доступность: предоставление мобильных приложений или веб-интерфейсов, которые позволяют сотрудникам и руководителям получать доступ к информации и управлять бизнес-процессами в режиме реального времени с любого устройства и места.
- 9) Облачные и гибридные архитектуры: возможность использования облачных сервисов для развертывания и управления ERP-системой, а также гибридные решения, которые сочетают облачные и локальные компоненты для оптимизации производительности и безопасности.
- 10) Безопасность и соответствие нормативным требованиям: обеспечение защиты данных и конфиденциальности информации, а также соответствие законодательным и отраслевым стандартам.

На основе проведенного анализа требований к информационным системам класса ERP, можно сформулировать критерии для обзора доступных программных продуктов на рынке. Ниже рассмотрены наиболее популярные и широко используемые ERP-системы, которые отвечают потребностям сетевой розничной торговли.

- 1) SAP S/4HANA Retail. SAP S/4HANA Retail представляет собой интегрированное решение, разработанное для управления операциями сетевой розничной торговли. Решение предлагает широкий спектр функциональных возможностей, включая управление заказами, учетом, логистикой и отчетностью. Кроме того, SAP S/4HANA Retail обладает высокой масштабируемостью и гибкостью, что позволяет легко адаптироваться к изменяющимся потребностям бизнеса.
- 2) Microsoft Dynamics 365 Commerce. Microsoft Dynamics 365 Commerce является облачным решением для управления сетевой розничной торговлей, которое обеспечивает полный спектр функциональности ERP, необходимой для управления операциями. Система включает инструменты для управления продажами, заказами, логистикой, отчетностью и маркетингом, а также предоставляет возможность интеграции с другими продуктами Microsoft, такими как Office 365 и Power BI.
- 3) Oracle NetSuite. Oracle NetSuite предлагает облачное решение ERP, специально разработанное для сетевой розничной торговли. Система позволяет автоматизировать и управлять множеством процессов, таких как управление



заказами, инвентаризацией, финансами и отчетностью. Благодаря гибкости и масштабируемости Oracle NetSuite подходит для различных видов сетевой розничной торговли, от малых до крупных предприятий.

- 4) 1С:Предприятие – возможно, самая известная в России ERP-система. 1С:Предприятие предлагает множество решений для разных отраслей, включая розничную торговлю. Система позволяет управлять товарооборотом, клиентами, персоналом, финансами, учетом и анализом бизнес-процессов.
- 5) BIT.FINANCE – финансовая система от компании БИТ, ориентированная на бухгалтерский и управленческий учет. Она позволяет автоматизировать планирование, бюджетирование, учет и отчетность.

Для сравнения ERP-систем сетевой розничной торговли, можно использовать следующие критерии:

**Облачная архитектура:** наличие облачной архитектуры обеспечивает гибкость, доступность и упрощает масштабирование.

**Интеграция:** возможность интеграции с другими системами и платформами, такими как CRM, BI и POS.

**Мобильная совместимость:** поддержка работы с мобильными устройствами для управления продажами и взаимодействия с клиентами.

**Поддержка функциональных требований:** соответствие системы основным функциональным требованиям, выявленным в первой части исследования.

**Цена и стоимость владения:** стоимость покупки, внедрения и поддержки системы.

На основе этих критериев, приведенная ниже таблица сравнивает пять рассмотренных ERP-систем:

Таблица 1

Сравнение рассмотренных ERP-систем.

| Критерий                  | SAP S/4HANA Retail  | Microsoft Dynamics 365 Commerce  | Oracle NetSuite  | 1С:Предприятие  | BIT.FINANCE   |
|---------------------------|---|--|--|---|---|
| Облачная архитектура      | ✓   | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |
| Интеграция                | Гибкие возможности интеграции с другими продуктами SAP и системами сторонних производителей. Применяя интерфейсы API, технологию SAP Process Integration (PI) | Система легко взаимодействует с другими продуктами Microsoft, включая Office 365, Power BI и Azure, а также с множеством других бизнес-приложений благодаря Microsoft Power Platform | Система может взаимодействовать с множеством других приложений и сервисов через API. Помимо этого, в состав NetSuite входят инструменты для интеграции, такие как SuiteTalk, SuiteScript и SuiteFlow | Программа поддерживает обмен данными в форматах XML и CSV, а также предоставляет API для разработки кастомных решений | Предоставляет возможности для интеграции с другими системами, включая 1С:Предприятие и другие бухгалтерские программы |
| Мобильная совместимость   | ✓   | ✓  | ✓  | ✓   | ✓   |
| Функциональные требования | Управление цепочкой поставок, запасами, планирование продаж и операций, финансовый учет,  | Управление продажами, клиентами, персоналом, финансами, обеспечение аналитики и отчетности   | Финансовый учет, управление запасами, управление отношениями с клиентами (CRM), цепочкой поставок, аналитика и   | Решения для бухгалтерии и финансового учета, управления персоналом и зарплатой, складом и запасами,                   | Ориентирована на учет и финансы, управление бухгалтерией, бюджетами, расходами, предоставляет возможности             |

|                                  | <i>аналитика и отчетность</i>  |   | <i>отчетность</i>   | <i>отношениями с клиентами (CRM)</i>   | <i>для аналитики и отчетности</i>   |
|----------------------------------|--|---|---|--|---|
| <i>Цена и стоимость владения</i> | <i>Обычно работает на основе подписки, и цена может колебаться от нескольких тысяч до нескольких миллионов долларов в год, в зависимости от размера компании и требуемых функций</i> | <i>Также работает по модели подписки. Цены могут начинаться от примерно \$180 в месяц на пользователя</i> | <i>Цены NetSuite обычно тоже основаны на подписке и могут начинаться от нескольких тысяч долларов в год на пользователя</i> | <i>Предлагает гибкую ценовую модель, включая как единовременную покупку, так и подписку. Цена может начинаться от нескольких десятков тысяч рублей</i> | <i>Стоимость может варьироваться в зависимости от требований и размера компании. Цены могут начинаться от нескольких тысяч рублей в месяц на пользователя</i> |

В результате анализа требований и обзора доступных ERP-систем для предприятий сетевой розничной торговли, можно сделать следующие выводы:

- 1) Все рассмотренные ERP-системы предлагают облачную архитектуру и мобильную совместимость, что обеспечивает гибкость, доступность и возможность масштабирования.
- 2) Все рассмотренные системы в большей или меньшей степени соответствуют функциональным требованиям, выявленным в первой части исследования.
- 3) Интеграция с другими системами и платформами является важным критерием при выборе ERP-системы для сетевой розничной торговли. Все рассмотренные системы обладают возможностью интеграции, хотя степень их интеграционных возможностей может варьироваться.

Окончательный выбор ERP-системы для предприятий сетевой розничной торговли должен быть основан на учете специфических потребностей и бюджета компании. Важно также учесть дополнительные факторы, такие как репутация поставщика, поддержка и обучение пользователей. Рекомендуется провести более глубокий анализ каждой из рассмотренных систем с учетом уникальных требований конкретного предприятия.

\*\*\*

1. Лаудон, К. С., & Лаудон, Дж. П. (2016). Управление информационными системами: Управление цифровым предприятием (14-е изд.). Pearson.
2. Грант, Д., & Уиснер, Дж. (2019). Принципы управления цепочками поставок: сбалансированный подход (5-е изд.). Cengage Learning.
3. Магал, С. Р., & Ворд, Дж. (2016). Интегрированные бизнес-процессы с ERP-системами. John Wiley & Sons.
4. Швальбе, К. (2015). Управление проектами в области информационных технологий (8-е изд.). Cengage Learning.

**Крехалев В.В.**

**Оценка эффективности сбора информации в базе данных**

*Северный (Арктический) Федеральный Университет имени М.В. Ломоносова  
(Россия, Красноярск)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-543*

#### **Аннотация**

При создании информационной системы основополагающим решением является выбор типа базы данных, который фактически означает выбор структуры данных. Структура данных – теоретическое понятие, не имеющее точного и простого определения. Интуитивно её можно

определить как способ упорядочивания данных, при котором они фрагментируются, типизируются, выявляются логические связи между ними, с целью оптимизировать их хранение и обработку. То есть структура определяется набором и качественными параметрами функций, с помощью которых будет происходить оперирование данными. Проведём анализ эффективности работы алгоритмов с данными в реляционной базе данных и в МУОРБД.

**Ключевые слова:** База данных, МУОРБД, сбор информации, структура данных, реляционные базы данных.

### Abstract

When creating an information system, the fundamental decision is to choose the type of database, which actually means choosing the data structure. Data structure is a theoretical concept that does not have a precise and simple definition. Intuitively, it can be defined as a way of ordering data, in which they are fragmented, typed, logical connections between them are revealed, in order to optimize their storage and processing. That is, the structure is determined by the set and qualitative parameters of the functions with which the data will be operated. We will analyze the efficiency of algorithms with data in a relational database and in a MUORDB.

**Keywords:** Database, MUORDB, information collection, data structure, relational databases.

Формализованное описание реляционной системы представления данных (СПД) составляют множества трёх типов [2] - множество имен отношений  $A$ ,  $B_e$  - множества имён атрибутов, каждого из отношений и множества  $C_{eu_e}$  значений каждого атрибута всех отношений.

Данные структурированы в таблицы кортежей. Кортеж реляционной базы данных представляет собой совокупность пар из атрибутов и их значений, соответствующих определённой строке таблицы:

$$kortezh_{em} = (b_{e1} : c_{em1}; b_{e2} : c_{em2}; b_{e3} : c_{em3}; \dots, b_{eu} : c_{emg}; \dots, b_{eU} : c_{emG})$$

Значения  $c_{emg}$  атрибутов-параметров  $b_{eu}$  являются теми единицами информации, которые описывают  $m$ -й экземпляр отношения  $ae$ .

В формализованном описании МУОРБД кроме перечисленных присутствует ещё множество баз данных  $DB$  [1]:

Множество баз данных  $DB = \{db_1, db_2, \dots, db_d, \dots, db_D\}$ , где  $db_d$  – отдельная МУОРБД;

Множества отношений каждой из баз

$$\forall db_d \in DB \exists A_d = \{a_{d1}, a_{d2}, \dots, a_{de_d}, \dots, a_{dE_d}\};$$

Множества атрибутов для каждого отношения

$$\forall a_{de} \in A_d \exists B_{de} = \{b_{de1}, b_{de2}, \dots, b_{deu}, \dots, b_{deU}\};$$

Множества значений атрибутов каждого отношения

$$\forall b_{deu} \in B_{de} \exists C_{deu} = \{c_{deu1}, c_{deu2}, \dots, c_{deug}, \dots, c_{deuG}\}$$

Кортеж МУОРБД представляет собой совокупность многострочных единиц информации  $e_{deug} = \{e_{deug1} \dots e_{deugi_s}\}$ , вместо атомарных значений атрибутов реляционного кортежа:

$$kortezh_{deu} = \left\{ \begin{array}{cccc} e_{deu1} & \overbrace{e_{deu2}} & \overbrace{e_{deu3}} & \overbrace{e_{deug}} \\ e_{deu11} & e_{deu21} & e_{deu31} & e_{deug1} \\ \dots & ; & \dots & ; & \dots & ; & \dots & ; & \dots & \dots \\ e_{deu1i_1} & e_{deu2i_2} & e_{deu3i_3} & e_{deugi_g} \end{array} \right\} .$$

Каждый элемент кортежа  $e_{deugi_g}$  состоит не из пары атрибут-значение  $b_{eu} : c_{emg}$ , а из пяти составляющих

$$e_{deugi} = elem\_kort_{deugi} = \{e_{deu1} : e_{deugi} : D_{fr\ deugi} : D_{to\ deugi} : Hrf_{deugi}\}$$

Соответственно при организации связей в базе данных, возможно обратиться к сущности-таблице целиком, к её конкретному кортежу, к его информационной единице – группе, или к единичному элементу кортежа, который составляет подгруппу.

Из пяти указанных в [1] видов связи, существующих в МУОРБД, три в реляционной БД отсутствуют, так как могут быть реализованы только при описании метаданных, в распределённых БД, и при наличии многострочных единиц информации.


Рассмотрим вид связи, которая описывается ссылкой на экземпляр сущности целиком, то есть на конкретный её кортеж.

В реляционной базе данных такая связь выглядит следующим: параметр  $b_{deg}$  таблицы  $e$  является таблицей  $e1$ , ячейка  $c_{deug}$  таблицы  $e$  содержит внешний ключ, которые совпадает со значением первичного ключа некоторой строки таблицы  $e1$ . То есть для сбора информации необходимо обратиться таблицу  $e1$ , найти контентным поиском соответствующее значение ключа в строке  $c_{deu1}$  и прочитать информацию, при этом расположение параметров в кортеже таблицы  $e1$  известно заранее.

$$c_{deug} \xrightarrow{\text{key}} c_{deu1} \longrightarrow kortezh_{deu1} = (b_{de1} : c_{deu11} ; b_{de12} : c_{deu12} ; b_{de13} : c_{deu13} ; \dots ; b_{de1g1} : c_{deu1g1}) .$$

В МУОРБД, поскольку матричная структура является структурой прямого доступа к данным, элемент матрицы  $e_{deugi}$  ссылается на субматрицу  $e_{deu1}$ , которая является экземпляром-кортежем  $u1$  сущности  $e1$ , именно по её местоположению. Без применения контентного поиска находится нужный кортеж, но кортеж структурирован в многострочные единицы информации  $e_{deu1g1}$  и необходимо упорядочить элементы кортежа по параметрам сущности  $e_{deu1p1}$ .

$$e_{deugi} \longrightarrow e_{deu1} \longrightarrow \left\{ \begin{array}{cccc} \overbrace{e_{deu11}} & \overbrace{e_{deu12}} & \overbrace{e_{deu13}} & \overbrace{e_{deu1g1}} \\ e_{deu11} & e_{deu12} & e_{deu13} & e_{deu1g1} \\ \dots & ; & \dots & ; & \dots & ; & \dots & ; & \dots & \dots \\ e_{deu1i_1} & e_{deu1i_2} & e_{deu1i_3} & e_{deu1i_{g1}} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{key}}$$



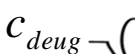
$$kortezh_{de_1u_1} = \left\{ \begin{array}{cccc} e_{d_1e_111} & e_{d_1e_121} & e_{d_1e_131} & e_{d_1e_1p1} \\ e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} \\ \dots & ; & \dots & ; & \dots & ; & \dots & ; & \dots & \dots \\ e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} \end{array} \right\}$$

Чтобы не выполнять такие операции массово, используют Инструмент поддержки табличного вида сущности (ИПТВС), который представляет собой привычную реляционную таблицу в каждой ячейке которой содержатся ссылки на конкретные группы и подгруппы, где находится соответствующий столбцу параметр. Различные значения одного итого же параметра выводятся через разделитель.

$$e_{deugi} \longrightarrow e_{de_1u_1} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{ÈÏ ÒÃÑ} \\ \longrightarrow \end{array} \left\{ \begin{array}{cccc} e_{d_1e_111} & e_{d_1e_121} & e_{d_1e_131} & e_{d_1e_1p1} \\ e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} \\ \dots & ; & \dots & ; & \dots & ; & \dots & ; & \dots & \dots \\ e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} & e_{de_1u_1**} \end{array} \right\}$$

Рассмотрим вид связи, которая описывается ссылкой единичный элемент кортежа сущности, то есть подгруппу группы в МУОРБД.

Схема сбора информации в реляционной базе данных аналогична: параметром  $b_{deg}$  таблицы  $e$  является параметр  $b_{de_1g_1}$  таблицы  $e_1$ . Ячейка  $C_{deug}$  таблицы  $e$  ссылается на ячейку  $C_{de_1u_1g_1}$  таблицы  $e_1$ , её значение равно внешнему ключу, которое совпадает со значением первичного ключа некоторой строки и1 таблицы  $e_1$ , где располагается нужное значение параметра  $b_{de_1g_1}$ . То есть необходимо обратиться таблицу  $e_1$ , найти контентным поиском соответствующее значение ключа в строке  $C_{de_1u_1}$  и прочесть информацию, из нужного столбца, положение которого известно заранее.



$$C_{deug} \longrightarrow C_{de_1u_1} \longrightarrow kortezh_{de_1u_1} \longrightarrow C_{de_1u_1g_1}$$

В МУОРБД элемент матрицы  $e_{deugi}$  ссылается так же на элемент матрицы  $e_{de_1u_1g_1i_1}$ , который является элементом кортежа u1 сущности e1. Не применения контентный поиск по прямому адресу в матрице находится нужное значение.

$$e_{deugi} \longrightarrow e_{de_1u_1} \longrightarrow e_{de_1u_1g_1i_1}$$

\*\*\*

1. И.А. Микляев. Универсальные объектно-ориентированные базы данных на реляционной платформе. Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 226 с.
2. Варламов О.О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство. М.: Радио и связь, 2002.- 282 с.

Кузьмин А.А. Михеев М.Ю.

**Анализ исследований и разработок по информационной безопасности кибер-физических систем**

*Пензенский государственный технологический университет  
(Россия, Пенза)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-544

**Аннотация**

В статье описаны понятие и требования к информационной безопасности кибер-физической системы. Приведен анализ существующих научных исследований по данной тематике и готовых систем, по каждому исследованию были сделаны выводы по их результативности.

**Ключевые слова:** Кибер-физические системы, информационная безопасность, автоматизированные системы, информационные системы, защита информации, машинное обучение.

**Abstract**

The article describes the concept and requirements for information security of cyber-physical system. An analysis of existing scientific research on this topic and ready-made systems is given, for each study conclusions were made on their effectiveness.

**Keywords:** Cyber-physical systems, information security, automated systems, information systems, information protection, machine learning.

Современный мир сталкивается с все большими угрозами кибер-безопасности, которые могут нанести серьезный ущерб как бизнес-структурам, так и государствам. Кибер-физические системы стремительно относятся к ключевым объектам, требующим постоянного мониторинга и защиты

Информационная безопасность кибер-физических систем (КФС) — это комплекс мер и средств, направленных на защиту таких систем от возможных киберугроз, которые могут угрожать их функционированию, сохранности и конфиденциальности информации, а также безопасности людей и окружающей среды. КФС — это элементарные объекты, соединенные между собой Интернетом вещей и образующие единую систему, которая контролирует и управляет технологическими процессами в реальном времени. Одна из главных функций информационной безопасности кибер-физических систем — это обеспечение защиты всех входящих в систему компонентов, а именно: сенсоров, устройств управления, процессоров, алгоритмов, программного обеспечения и т.д.

Перечень наиболее распространенных угроз:

1. Физические атаки: это могут быть взрывы, пожары и прочие катастрофы, которые могут повредить компьютерную и электронную технику, которая управляет кибер-физическими системами.
2. Атаки на инфраструктуру: атаки, которые направлены на физическую инфраструктуру, такие как электропитание и связь.
3. Кибератаки: это атаки на программное обеспечение, которые могут привести к проблемам в работе кибер-физических систем, таких как нарушение работы системы управления и изменение производственных процессов. Кибератаки могут быть реализованы через интернет, локальные сети и другие средства связи.
4. Внутренние угрозы: это может быть вызвано недостаточным управлением доступом к системам управления кибер-физическими системами и неправильным поведением сотрудников, имеющих доступ к управлению системой.

Если кибер-физические системы подвергнутся атаке, это может привести к серьезным последствиям:

1. Ущерб производству: проблемы в работе системы управления могут привести к остановке производства на неопределенный срок.
2. Потеря денег: кибератаки могут стоить компаниям миллионы долларов.
3. Ущерб для безопасности: проблемы с управлением системами существенно повышают риски для безопасности рабочих мест и эксплуатации техники.
4. Угрозы для жизни: если производственные процессы не будут контролироваться и управляться должным образом, это может привести к опасным ситуациям для работников и жителей окрестностей.

В целом, наиболее эффективным подходом к обеспечению безопасности кибер-физических систем является комплексный подход, комбинирующий как технические, так и организационные меры защиты. Поэтому при проектировании и внедрении кибер-физических систем необходимо уделять особое внимание вопросам информационной безопасности, и стремиться к созданию комплексной системы защиты, которая могла бы обеспечивать высокий уровень безопасности в условиях растущей угрозы кибератак.

Первый шаг по обеспечению информационной безопасности состоит в разработке стратегии, которая должна включать следующие этапы:

1. Оценка уязвимостей киберфизических систем. Оценка уязвимостей должна включать в себя проверку мер безопасности на различных уровнях (аппаратном, программном и пр.), а также определение методов и инструментов, используемых злоумышленниками для атак.
2. Разработка мер безопасности. Разработка мер безопасности включает в себя выбор наиболее уязвимых зон и разработку мер по устранению уязвимостей. Например, это может быть криптографическая защита, управление доступом, мониторинг событий и пр.
3. Разработка плана действий в случае инцидента. В случае возникновения угрозы или инцидента в области информационной безопасности необходимо иметь план действий, который определяет, какие меры должны быть приняты, и кто должен принимать участие в решении проблемы.

В области киберфизических систем наиболее важными являются знания и навыки специалистов, которые обеспечивают безопасность этих систем. Хорошо обученный персонал может выявлять уязвимости и своевременно предотвращать нападения на систему. Обучение и повышение квалификации специалистов включает следующие этапы:

1. Обучение. Обучение специалистов в области информационной безопасности должно включать в себя знакомство с основными угрозами и методами защиты, а также знание конкретных мер безопасности, которые применяются в киберфизических системах.
2. Обучение на практике. Кроме теоретического знания специалисты должны иметь возможность обучаться на практике, чтобы получить реальный опыт и научиться быстро реагировать на угрозы.
3. Повышение квалификации. Повышение квалификации специалистов должно включать в себя изучение новых угроз и методов защиты, а также знание современных технологий и инструментов в области информационной безопасности.

В настоящее время имеется большое количество отечественных и зарубежных исследований связанных с разработкой методик обнаружения информационной безопасности кибер-физических систем.

В статье[1] предлагается подход к выявлению аномальных данных от датчиков используемых в КФС на примере автоматизированной системы водоснабжения. Для этого был разработан программно-аппаратный прототип имитирующий нормальную и аномальную работу исследуемого типа КФС, что позволило получить набор данных который в

последующем использовались в методах машинного обучения. Анализу подвергались методы машинного обучения из библиотеки scikit-learn, написанная на языке программирования python. Самые лучшие результаты были получены при использовании метода «К-ближайших соседей» (точность 83-87%) следом идут методы основанные на теореме Байеса и реализованы в классах BernoulliNB (точность 71%), GaussianNB (точность 71%) и MultinomialNB (точность 54%).

В работа [2] предложен подход с использованием статистических свойств данных для обнаружения аномалий путем расчёта «локальной плотности» точек данных. Преимущества данного подхода заключается в том, что он не требует информации о внешних факторах. Для проверки использовались транспортные данные об интенсивности движения, собранные Департаментом транспорта штата Нью-Йорк. Для поиска аномалий был использован метод LOF, суть которого заключается в вычисление локального отклонения плотности в текущей точке относительно соседей. Для имитации атаки часть данных об интенсивности движения заменялась ложными. Данный метод оказался не эффективным при работе в ночные часы поскольку значения трафика были недостаточными для обнаружения аномалий. Этот же метод рассматривается в статье [3]. Для получения данных о работе КФС была использована система управления аквариумом aqua-tap. Полученные данные обрабатывались с помощью машинного обучения методом локальной плотности точек данных (LOF). По результатам исследования данный метод с высокой точностью определяет ручное управление системами аквариума, что может указывать на попытку злоумышленника контролировать систему. К недостаткам данного метода по мнению автора стать можно отнести невозможность определение аномалий в циклических действиях.

В работе [4] рассматривается способ выявления атак в реальном времени основанным на контроле доступа КФС. Данный метод показал хорошие результаты, но основной из выявленных недостатков это перегруженность вычислительной системы КФС что приводит к уменьшению ресурса вычислительного модуля. Схожий метод описан в работе [5], но контролю подвергается трафик передаваемые между разными элементами КФС. Его основное преимущество относительно метода рассмотренного ранее это кратное снижение нагрузки на вычислительный модуль, но список обнаруживаемых аномалий сильно ограничен.

Так же стоит отметить отечественный программный продукт Kaspersky industrial CyberSecurity (KICS)[6]. Данный программный продукт используется для комплексной защиты предприятий. Для полного покрытия дополнительно используются KICS for Nodes – ПО для защиты панелей оператора и KICS for Network для мониторинга и отслеживания состояние сети предприятия, что позволяет обеспечить защищенность всей системы КФС.

Подводя итоги, после проведённого анализа можно сказать что не существует универсального способа обеспечить информационную безопасность в кибер-физических системах, построение ИБ должна осуществляется индивидуально под каждый тип КФС, на текущий момент комплексный подход может обеспечить только Kaspersky industrial CyberSecurity и то только в своей нише производственных предприятий.

\*\*\*

1. Мелешко А.В., Десницкий В.А., Котенко. И.В. Аппоративный подход на основе машинного обучения к обнаружению аномальных данных от датчиков в киберфизических системах водоснабжения // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, Vol. 709, pp. 033034
2. Наранг П., Сикдар Б. Обнаружение аномалий в суточных данных мониторинга CPS с использованием подхода локальной плотности // Сетевые протоколы (ICNP), 2016 IEEE 24th International Conference on. - IEEE, 2016. - С. 1-5.
3. Narada Y. et al. Логометрическое обнаружение аномалий CPS с помощью статистического метода // arXiv preprint arXiv:1701.03249. - 2017.
4. Этигоуни С., Тиан Д. Дж., Эрнандес Г., Зоноуз С., Батлер К. "СРАС: Безопасность критической инфраструктуры с киберфизическим контролем доступа" in Proc. 32nd Annu. Conf. Computer Security Applications, 2016, pp. 139-152
5. Малдер Дж., Шварц М., Берг М., Ван Хаутен Дж. Р., Марио Дж., Урреа М. А. К., Клементс А. А., Джейкоб Дж. "Weaselboard: Обнаружение эксплойтов нулевого дня для 114 программируемых логических



контроллеров" Сандийские национальные лаборатории, Альбукерке, штат Нью-Мексико, Респ. SAND2013-8274, 2013.

- б. Кибербезопасность электроэнергетической инфраструктуры [сайт]. URL: <https://ics.kaspersky.ru/media/KICS-for-Energy-WhitePaper-RU.pdf> (дата обращения 25.05.2023).

**Лобанов Е.Г. Козлов В.В.**

### **Тенденции развития и применения искусственного интеллекта в бизнесе**

*Поволжский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-545

#### **Аннотация**

Статья "Тенденции развития и применения искусственного интеллекта в бизнесе" показывает, что знание новых методов и технологий научного исследования является необходимой составляющей в различных сферах бизнеса, таких как менеджмент, маркетинг, IT, финансы и другие. Статья описывает тенденции развития ИИ в бизнесе, такие как автоматизация процессов, анализ данных, автоматизация маркетинга и роботизация работы. В статье также обсуждаются предполагаемые ограничения и вызовы, связанные с использованием ИИ в бизнесе, такие как высокие затраты на внедрение технологии и различные этические вопросы.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект (ИИ), развитие технологий, бизнес-процессы, автоматизация, анализ данных, маркетинг, роботизация, инвестиции в ИИ, агенты, персонализация, новые бизнес-модели.

#### **Abstract**

The article "Trends in the Development and Application of Artificial Intelligence in Business" shows that knowledge of new methods and technologies of scientific research is a necessary component in various business areas, such as management, marketing, IT, finance, and others. The article describes the trends in the development of AI in business, such as process automation, data analysis, marketing automation and work robotization. The article also discusses the perceived limitations and challenges associated with the use of AI in business, such as the high costs of implementing the technology and various ethical issues.

**Keywords:** artificial intelligence (AI), technology development, business processes, automation, data analysis, marketing, robotization, investment in AI, agents, personalization, new business models.

Искусственный интеллект (ИИ) - это совокупность технологий и методов, которые позволяют компьютерным системам симулировать интеллект человека. В бизнесе ИИ широко используется для автоматизации процессов, анализа данных, маркетинга и роботизации работы.

Одним из основных применений ИИ в бизнесе является автоматизация процессов. С использованием ИИ компании могут автоматизировать рутинные задачи, такие как обработка почты, анализ транзакций и счетов, подсчет зарплат и другие. Это помогает улучшить производительность и эффективность бизнеса, а также сократить время на выполнение задач.

Анализ данных является еще одним важным применением ИИ в бизнесе. С использованием ИИ компании могут анализировать большие объемы данных, такие как исторические данные о продажах, аналитические данные о клиентах, данные о динамике цен на товары и многое другое. Это помогает компаниям принимать более аккуратные решения и адаптироваться к изменениям рынка.

Использование ИИ в маркетинге также становится все более популярным. Компании могут использовать ИИ для анализа поведения пользователей в Интернете и прогнозирования

их потребностей и пожеланий, а также для оценки эффективности маркетинговых кампаний и мониторинга обратной связи.

Роботизация работы также является популярным применением ИИ в бизнесе. Компании могут использовать ИИ для создания роботизированных систем, которые могут выполнять определенные задачи, например, использование роботов для сортировки, упаковки и доставки товаров в складах, а также использование автономных автомобилей и беспилотных летательных аппаратов для выполнения транспортных задач.

Таким образом, ИИ имеет широкий спектр применения в бизнесе и может помочь компаниям повысить свою производительность, эффективность и конкурентоспособность.

Развитие и применение ИИ в бизнесе основывается на ряде ключевых принципов, среди которых можно выделить следующие:

- Понимание целей бизнеса. Для того, чтобы успешно внедрять ИИ, компании должны понимать, какие цели они хотят достичь с его помощью и какие задачи они хотят автоматизировать.
- Аккуратное сбор и анализ данных. Использование ИИ требует доступа к качественным данным, которые должны быть собраны и проанализированы с аккуратностью.
- Обучение ИИ. ИИ работает на основе алгоритмов и моделей, которые должны быть обучены на данных. Компании должны уделить достаточное внимание этому процессу, чтобы добиться максимальных результатов.
- Безопасность данных. Компании должны обеспечить безопасность данных при использовании ИИ, чтобы избежать утечек конфиденциальной информации или кибератак.

Однако развитие ИИ в бизнесе также сталкивается с рядом ограничений, которые могут помешать его эффективному применению:

- Недостаток квалифицированных специалистов. Работа с ИИ требует опытных специалистов, которых на рынке недостаточно. Это может затруднить успешное внедрение ИИ в бизнесе.
- Высокие затраты. Внедрение ИИ требует больших инвестиций в разработку, обучение и поддержку ИИ-систем, что может стать проблемой для мелких и средних предприятий.
- Проблемы со стандартами и регулированием. В некоторых отраслях ИИ-технологии могут сталкиваться с недостатком стандартов и регулирования, что может затруднить их применение.
- Риск ошибок. Использование ИИ может стать причиной ошибок, если система некорректно обучена или не учитывает некоторые факторы.

ИИ становится все более популярным в различных областях бизнеса. Рассмотрим несколько примеров его использования:

1. Автоматизация процессов: ИИ может быть использован для автоматизации многих процессов в компании, таких как обработка заказов, управление складом или обработка финансовой отчетности. Например, производственная компания АВВ внедрила систему управления складом на основе ИИ, которая позволяет сократить затраты на персонал и уменьшить количество ошибок при управлении складом.
2. Анализ данных: С помощью ИИ можно анализировать большие объемы данных и извлекать полезную информацию для принятия решений. Например, компания Tesla использует ИИ для анализа данных о том, как водители используют автомобили и как они ездят. Это позволяет компании улучшать производство и разрабатывать более эффективные модели автомобилей.
3. Маркетинг: ИИ может быть использован для улучшения маркетинговых кампаний компании. Например, компания Amazon использует ИИ, чтобы

персонализировать рекомендации для своих клиентов, на основе их покупок и просмотров.

4. Роботизация работы: ИИ также может быть использован для роботизации работы, то есть замены некоторых задач, которые ранее выполняли сотрудники, на автоматические системы. Например, компания Domino's использует ИИ для роботизации приготовления пиццы в своих ресторанах. Это позволяет улучшить качество продукта и сократить время его приготовления

Использование ИИ в бизнесе имеет свои преимущества и недостатки, которые следует учитывать при принятии решения об его внедрении.

Преимущества:

- Увеличение эффективности: ИИ может помочь автоматизировать многие бизнес-процессы и улучшить качество решений, что приводит к увеличению эффективности и экономии времени и ресурсов.
- Улучшение качества: ИИ может использоваться для улучшения качества услуг и продуктов, например, для обнаружения и исправления дефектов, ускорения процесса производства, предсказания их характеристик.
- Автоматизация трудоемких задач: ИИ может заменить или упростить трудоемкие задачи, которые ранее требовали участия человека. Этот подход позволяет сотрудникам сосредоточиться на более важных и творческих задачах.
- Улучшение маркетинга: ИИ может использоваться для анализа данных о клиентах и их поведении, чтобы оптимизировать маркетинговые кампании, предлагая персонализированные рекомендации и улучшения взаимодействия с клиентами.

Недостатки:

- Высокие затраты на разработку: Разработка приложений ИИ может быть дорогой, плюс потребуется постоянное обслуживание этих систем.
- Риск потери рабочих мест: Использование ИИ может привести к замене некоторых рабочих мест, что может вызвать социальные проблемы и требует рассмотрения этих аспектов.
- Недостаточная прозрачность решений: Некоторые системы ИИ могут быть сложными в понимании и не всегда понятно, как они принимают свои решения, что может создавать определенные проблемы в принятии решений.
- Проблемы конфиденциальности: Использование ИИ может вызывать вопросы и проблемы с конфиденциальностью и защитой данных.

Тенденции развития и применения искусственного интеллекта в бизнесе продолжают расти, вызывая интерес и внимание компаний разных отраслей. Использование ИИ позволяет снизить издержки, повысить эффективность бизнес-процессов, получать новые данные для лучшего понимания потребностей клиентов, а также развивать более точные системы аналитики данных.

Однако, в развитии и применении ИИ, компании также должны учитывать реальность. Новые технологии требуют времени и ресурсов, а также квалифицированных специалистов. Развитие ИИ должно проходить постепенно и с учетом специфической отрасли и характеристик бизнеса. Исследования и разработки новых моделей ИИ и алгоритмов также должны учитывать вопросы безопасности и конфиденциальности данных, чтобы предотвратить возможные риски.

Таким образом, использование ИИ может привести к значительному улучшению бизнес-процессов и повышению прибыли, однако его внедрение должно быть осуществлено в соответствии с характеристиками компании и с учетом различных рисков.

\*\*\*

1. 5 сфер применения искусственного интеллекта в жизни человека [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dzen.ru/a/Y99JTWtk7CjAi5SC>, свободный. – Загл. с экрана
2. Искусственный интеллект в действии: как умные алгоритмы помогают улучшать бизнес-процессы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.esphere.ru/blog/iskusstvennyj-intellekt-v-dejstvii>, свободный. – Загл. с экрана
3. Роль искусственного интеллекта в бизнесе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.simbirsoft.com/blog/rol-iskusstvennogo-intellekta-v-biznese/>, свободный. – Загл. с экрана
4. Интеграция ИИ в инфраструктуру компании [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.it-world.ru/cionews/business/190596.html>, свободный. – Загл. с экрана

**Миронов А.А., Еремин К.В., Пахомов М.А., Ермолаева В. В.  
Развитие нейронной сети «Midjourney»**

*Саратовский Государственный Технический Университет имени  
Гагарина Ю. А.  
(Россия, Саратов)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-546

*Научный руководитель Ермолаева В. В.*

**Аннотация**

Предлагается разобрать примеры работ нейросети «Midjourney», которая смогла измениться и усовершенствоваться за 1 год и 1 месяц 4 раза

**Ключевые слова:** нейросеть, ИИ, анализ, совершенствование

**Abstract**

It is proposed to analyze examples of "Midjourney" neural network, which was able to change and improve 4 times in 1 year and 1 month

**Keywords:** neural network, analysis, improvement, change

**Введение**

Нынешний современный тренд во всём мире, связанный с компьютерными науками и искусственным интеллектом (далее - ИИ) – это нейросети. Нейросеть или искусственная нейронная сеть – математическая модель, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма. После разработки алгоритмов обучения получаемые модели стали использовать в практических целях: для прогнозирования, распознавания образов, в задачах управления и др. И в 2022 году некоторые представители данного вида ИИ потрясли общественность своими способностями. Работу, которую они демонстрируют, становится всё сложнее и сложнее отличить от работ специалистов в соответствующих областях. Одной из популярных нейронных сетей на данный момент является «Midjourney», появившаяся в феврале 2022 года. Она способна генерировать изображение в соответствии с написанным пользователем небольшим текстом, описывающим желаемую картинку. Подробное описание позволяет нейросети «Midjourney» создать более точное изображение, необходимое пользователю. И чем больше пользователей будут пользоваться этой нейросетью, тем лучше она будет генерировать различные картинки, уменьшая возможные случаи непонимания требований человека.

**Различие всех версий «Midjourney»**

Чтобы провести аналитическую работы, было предложено нейросети «Midjourney» создать определённое изображения. Для этого нужно ввести следующую команду, в которой

будет описание нашей картинке: /image prompt: photo, man in swimsuit, long hair, white skin, sunglasses, swimming, ocean, turquoise, under the water, school of fish, red, realistic --s 1000 --quality 4 (/изобразить запрос: фото, мужчина в купальнике, длинные волосы, белая кожа, солнечные очки, плавание, океан, бирюзовый, под водой, косяк рыб, красные, реалистичный --стилизация 1000 --качество 4) – где в конце необходимо будет менять надстройку с использованием определённой версии.



Рисунок 1. Первая версия (дата выхода: февраль 2022 года).

На генерацию данной работы ушло примерно пять минут. Тут видно что, нейросеть внедрила такие объекты как океан, человек и рыбы. Они, однако, некорректно отображаются: рыбы похожи на красные полосы без конкретной формы, корректная анатомия у мужчины отсутствует, некоторые объекты сливаются воедино, коррекция света и теней также не отображается. От того, композиция выглядит достаточно абстрактно. Таким образом, первая версия «Midjourney» показала способность изображения некоторых объектов в приведённой команде, однако их вид искажен и в самом изображении присутствуют артефакты.



Рисунок 2. Вторая версия (дата выхода: апрель 2022 года).

Для генерации данной работы нейронной сети потребовалось уже четыре минуты. Здесь уже видна попытка правильного отображения нормальной анатомии у мужчины, но при приближённом рассмотрении видно несоответствие рельефа мышц, расположение частей лица и пропажу или разъединение некоторых элементов его тела. Одежда и свет всё ещё отображаются некорректно. И вместе с тем на работе видно много размытых участков, хоть этого мы и не требовали в команде. Тем не менее, изображение стало чище и с меньшим количеством каких-либо артефактов, в отличие от первой версии.



Рисунок 3. Третья версия (дата выхода: июль 2022 года).

Именно третья версия «Midjourney» была продемонстрирована публично. Версия этого изображения была сгенерирована уже за три с половиной минуты. Различия в сравнении с предыдущей работой минимальны. Самое главное, чем они отличаются – светом, отчего картинка стала выглядеть несколько естественнее, хоть некоторые проблемы с ней никуда не делись. То же самое касается и рыб. Примечательно здесь то, что на паре картинок мужчина наконец-то был погружен в воду, как мы и просили в команде. Размытия и артефакты никуда не пропали, но постепенно нейросеть становится всё лучше и лучше.



Рисунок 4. Четвёртая версия (дата выхода: ноябрь 2022 года).

В этот раз, на генерацию изображения, в котором совмещены четыре картинка, ушло меньше минуты. И вместе с увеличенной скоростью работы значительно улучшились и алгоритмы самой нейросети. Композиция выглядит целостно и натурально, отчего её можно спутать с работой художника. Ошибки в картинках также остались, но они выражены не так явно и отображены в очень малом количестве в сравнении с предыдущими примерами. Пусть это и выглядит не как фото, а рисунок, виден значительный скачок в работе четвёртой версии «Midjourney».



Рисунок 5. Пятая версия (дата выхода: 17 марта 2023 года).

Здесь также потребовалось меньше минуты. Изображение наконец-то стало фотореалистичным, а значит пятая версия изобразила в команде всё то, было указано в команде, хотя описание состояло из отдельных слов, не скомпонованных в один текст. Более того, «Midjourney» добавила некоторые неочевидные детали в изображении, такие как океанический рельеф на заднем фоне, татуировке на мужчине и так далее. Субъективно, эта работа лишена любых ошибок, которые могли возникнуть. Это делает сгенерированные изображения в пятой версии нейросети едва отличимыми от работ, созданных профессиональными фотографами или художниками.

#### Заключение

Было проведено наблюдение за тем, как прогрессировали алгоритмы нейронной сети «Midjourney» от версии к версии, генерируя в каждой из них изображение с одинаковым описанием, . И в конечном итоге она достигла высоких результатов, что делает её не только очень конкурентноспособной на фоне самих иллюстраторов, но и также достаточно полезным инструментом для профессионалов в этой сфере деятельности. Тем не менее, прогресс пока не остановился и в дальнейшем «Midjourney» и другие нейросети будут обладать большими возможностями.

\*\*\*

1. Шарифуллин Р. Искусственный интеллект, нейросеть, DeepLearning, Индустрия 4.0 и «лишние» люди в мире SkyNet // Технологии и защиты. М., 2019 [Электронный ресурс] URL: <http://www.tzmagazine.ru/jpage.php?uid1=1899&uid2=1988&uid3=1993> (дата обращения: 03.05.2023)
2. «Версии или модели Midjourney» [Электронный ресурс] URL: <https://vc.ru/s/midjourneygame/637764-versii-ili-modeli-midjourney> (дата обращения: 03.05.2023)
3. «Midjourney Documentation and User Guide» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.midjourney.com> (дата обращения: 03.05.2023 resource) URL: <https://docs.midjourney.com> (date of reference: 03.05.2023)

Нагиева А.С., Козлов В.В.

## Проблемы информационной безопасности в компьютерных сетях

*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-547

### Аннотация

В статье рассмотрены проблемы, актуальность и важность информационной безопасности компьютерных сетей. В статье также предлагается общий обзор способов и технологий для обеспечения безопасности компьютерных сетей. Информация, передаваемая в компьютерных сетях, может быть украдена злоумышленниками, поэтому защита сети является необходимой для защиты конфиденциальной информации и предотвращения атак на сеть.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, компьютерные сети, кибербезопасность, информационные технологии.

### Abstract

The article deals with the problems, relevance and importance of information security of computer networks. The article also offers a general overview of methods and technologies for ensuring the security of computer networks. Information transmitted over computer networks can be stolen by intruders, so network protection is essential to protect confidential information and prevent attacks on the network.

**Keywords:** information security, computer networks, cybersecurity, information technology.

Современный мир стремительно развивается и все больше переходит в цифровое пространство, где информация становится одним из самых ценных ресурсов. В настоящее время самым привычным и распространенным инструментом для обмена различной информацией являются компьютерные сети.

Компьютерные сети представляют собой совокупность компьютеров и других устройств, связанных между собой в одну сеть, предназначенных для обмена данными и совместного использования ресурсов. Одной из главных проблем, с которыми сталкиваются компьютерные сети, является безопасность.

Информационная безопасность – это комплекс мер по защите информации от неправомерных действий, предотвращению уязвимостей в системах и сетях. Повышение информационной безопасности становится все более актуальным в условиях увеличения количества данных, пересылаемых по Интернету. Злоумышленники могут использовать уязвимости в сети для получения доступа к конфиденциальной информации, внедрения вредоносного ПО и причинения любого другого вреда.

Актуальность и важность обеспечения информационной безопасности компьютерных сетей обусловлена следующими факторами: все большая зависимость общества от информационных технологий, которые проникают практически во все сферы нашей жизни, начиная от домашней обстановки и личных коммуникаций и заканчивая работой и функционированием государства; рост объемов и значимости цифровых данных; увеличение числа кибератак и различных видов мошенничества, а также их совершенствование и усложнение; рост количества используемых персональных компьютеров и устройств, а также круга пользователей ими.

Как следствие, отсутствие должного внимания и ресурсов к проблеме информационной безопасности может привести к возникновению серьезных проблем для владельцев данных, организаций или всего общества в целом. В связи с этим, разработка и применение эффективных методов и алгоритмов для защиты информации является одним из ключевых приоритетов и задач многих компаний и правительств.



В компьютерных сетях для обеспечения безопасности информации и целостности сети подлежат обработке критические данные. Под критическими данными понимаются данные, утечка или раскрытие которых может нанести серьезный ущерб компании, её клиентам и партнерам. К таким данным могут относиться данные о финансовых транзакциях, банковские данные, персональные данные клиентов, данные о проектах, конфиденциальные договоры и т.д.

Информационная безопасность в компьютерных сетях включает в себя широкий круг проблем. При использовании компьютерных сетей существует высокий риск несанкционированного доступа, порождаемый совместным использованием ресурсов несколькими пользователями из разных мест. Это делает процесс взлома более простым и менее заметным. Проблема усугубляется тем, что администраторы и операторы не могут контролировать деятельность пользователей, находящихся за пределами их прямой зоны контроля. Также каждая система имеет свои специфические требования к безопасности, которые могут быть не совместимы между собой, поэтому при соединении нескольких систем в сеть увеличивается уязвимость всей системы. Расширяемость сетей также усложняет процесс управления и контроля доступа к системе, так как границы сети остаются неопределенными, что создает дополнительные точки атаки. Кроме того, существует множество потенциальных источников угрозы, включая промежуточные узлы, модемы и коммутируемые линии связи. Идентификация нарушителя в сети в таких случаях чрезвычайно сложна, ведь атакам не обязательно нужен физический доступ к определенному узлу – они могут проводиться удаленно.

Рассмотрим средства и технологии, которые могут быть применены для обеспечения защиты компьютерных сетей:

1. Антивирусное ПО – программное обеспечение, которое обнаруживает и удаляет вирусы, троянские программы, черви и другие вредоносные программы.
2. Межсетевой экран (МЭ, брандмауэр или Firewall) – это система безопасности, которая контролирует трафик между сетями и блокирует нежелательный трафик.
3. VPN (Виртуальная частная сеть) – это технология, которая обеспечивает безопасный доступ к удаленным сетям через Интернет.
4. IDS/IPS – это системы обнаружения и предотвращения вторжений, которые мониторят трафик в сети и определяют необычные активности.
5. Аутентификация и авторизация – это методы проверки подлинности пользователей и управления доступом к ресурсам в сети.
6. Шифрование – обратимое преобразование информации, которой применяется для защиты информации от неавторизованного пользователя.
7. Протоколирование и аудит – сбор и анализ информации о событиях, происходящих в информационной системе.

Хоть сейчас и существует множество различных технологических средств защиты, тем не менее они не могут защитить компьютерные сети от такого явления как человеческий фактор. Поэтому наравне с ними необходимо также проводить обучение сотрудников информационной безопасности. Сотрудники должны быть осведомлены о различных вариантах угроз, способах их обнаружения и предотвращения.

К сожалению, на данный момент не существует единого решения, способного справиться со всеми угрозами. Однако, комплексное использование перечисленных мер может максимально увеличить защищенность и устойчивость сети. Правильное понимание

возможных угроз и использование современных технологий позволяют уменьшить риски и обеспечить должную защиту информации от неправомерного использования.

\*\*\*

1. Защита информации в компьютерных сетях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://searchinform.ru/services/outsource-ib/zaschita-informatsii/v-setyakh/v-kompyuternykh-setyakh/>.
2. Как решать проблемы уязвимостей компьютерной сети и несанкционированного доступа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.it-world.ru/cionews/security/170519.html>.
3. Обеспечение информационной безопасности сетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ypn.ru/146/securing-networking-information/>.
4. Что такое компьютерная сеть? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/computer-networking/>.

**Никитин Д.С.**

**Эффективность использования голосового помощника в сфере общественного питания**

*ФГБОУ ВО «Казанский Государственный Энергетический Университет»*

*(Россия, Казань)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-548*

*Научный руководитель: Лаптева Т.В.*

#### **Аннотация**

В данной статье рассмотрена проблема эффективности использования голосового помощника в сфере общественного питания. Определена важная данная проблемы в реалиях современного бизнеса, дано определение понятию «голосовой помощник», описана история развития данного вида технологий. Рассмотрены организации, использующие технологию voice assistant на данный момент и влияние на эффективность работы пунктов общественного питания, оказываемое голосовым помощником. А также исследованы способы применения технологии голосового помощника в компаниях сферы общественного питания.

**Ключевые слова:** голосовой помощник, бизнес-процесс, сфера общественного питания, обработка заказов, оптимизация.

#### **Abstract**

This article considers the problem of the effectiveness of the use of a voice assistant in the field of catering. This important problem in the realities of modern business is identified, the concept of "voice assistant" is defined, the history of the development of this type of technology is described. The organizations using the voice assistant technology at the moment and the impact on the efficiency of catering points provided by the voice assistant are considered. And also explored ways to use voice assistant technology in catering companies.

**Keywords:** voice assistant, business process, catering, order processing, optimization.

На сегодняшний день, наиболее востребованным видом бизнеса является бизнес общественного питания. Множество кафе, ресторанов и столовых предоставляют свои услуги почти во всех городах России, однако по этой причине данная сфера является самой нагруженной с точки зрения динамики. Так, в периоды наибольшей загруженности, среднестатистический ресторан способен обрабатывать от 100 до 150 заказов в час. Это число может варьироваться в зависимости от различных факторов, таких как размер ресторана, количество персонала, меню и т.д. С такой высокой динамикой работы персонал ресторана может не справляться с нагрузкой, ведь именно в состоянии динамической работы возникает наибольшая вероятность ошибки, что может привести к увеличению времени выполнения заказа и ухудшению репутации организации. Данную проблему способна решить цифровизация процессов работы ресторана, а именно внедрение технологии голосового помощника. Голосовые помощники способны сократить время, необходимое для обработки заказов, тем

самым повышая эффективность и удовлетворенность клиентов. Именно поэтому данная статья является актуальной на сегодняшний день.

Голосовой помощник (voice assistant) – это программа искусственного интеллекта, позволяющая пользователю взаимодействовать с устройством через голосовые команды [1]. Технология голосовых помощников начала развиваться еще в 1950-х годах, когда Bell Laboratories создали первую программу распознавания речи, которая могла понимать цифры, произнесенные человеком. Первым коммерчески доступным голосовым помощником стал "Dragon Dictate", разработанный компанией Dragon Systems в 1990 году. Он использовался для распознавания речи на рабочих станциях и персональных компьютерах. Сегодня голосовые помощники широко применяются в различных областях, включая сферу общественного питания, медицину, транспорт, домашние устройства, автомобили т.д. Например, с помощью голосовых помощников можно заказывать еду в ресторанах, бронировать номера в отелях, управлять домашними устройствами, посылать сообщения и многое другое. Сегодня наиболее известными голосовыми помощниками являются: Amazon Alexa, Apple Siri, Google Assistant, Microsoft Cortana, Samsung Bixby и другие [2]. Они работают на устройствах, таких как смартфоны, настольные компьютеры, планшеты, умные колонки и другие "умные" устройства.

Сейчас все больше компаний из сферы общественного питания используют технологию голосового помощника для улучшения опыта клиентов и увеличения эффективности работы. Некоторые из этих компаний включают в себя:

- Компания Starbucks использующий голосового помощника «Barista», который позволяет клиентам заказывать напитки через приложение.
- Компания Domino's Pizza использующий голосового помощника "Dom" позволяющая заказывать пиццу через приложение и управлять заказами;
- Dunkin' Donuts применяющий голосовой помощник «On-the-Go Ordering», который позволяет пользователям заказывать и оплачивать напитки и еду через приложение;
- Pizza Hut и голосовой помощник «Hut Rewards» позволяет клиентам заказывать еду, управлять заказами и получать награды через приложение;
- KFC - голосовой помощник «KFC Ordering Assistant» позволяет клиентам заказывать еду через приложение и получать специальные предложения [4].

Это только некоторые примеры компаний, которые используют голосовых помощников для улучшения опыта клиентов. С ростом популярности технологии, ожидается, что все больше компаний будут применять голосовых помощников для улучшения своего бизнеса.

Внедрение голосовых помощников может оптимизировать многие бизнес-процессы для компаний из сферы общественного питания.

Одним из примеров оптимизации бизнес-процессов компании сферы общественного питания с внедрением голосового помощника можно назвать оптимизация процесса заказа. Голосовой помощник предоставляет возможность упростить процесс заказа для клиентов, предлагая меню, принимая заказы, обрабатывая оплату и даже уведомляя клиентов о готовности заказа. Это может ускорить процесс обработки заказов и уменьшить время ожидания клиентов, что позитивно скажется на удовлетворенности клиента и, следовательно, репутации организации. Также стоит отметить, что голосовой помощник способен оптимизировать задачи управления, такие как управление инвентарем, управление персоналом и управление рекламными компаниями. Так, голосовые помощники могут помочь компаниям управлять своим инвентарем, предоставляя информацию о количестве продуктов, которые имеются в наличии, и автоматически заказывая необходимые запасы. Также, голосовые помощники могут помочь компаниям управлять своим персоналом, предоставляя информацию о расписании работы, отпусках и других важных событиях. Они также могут помочь сотрудникам общаться между собой и с руководством компании [5]. К тому же, voice assistant позволяет оптимизировать процесс получения обратной связи от клиентов, предоставляя опросы и анкеты, а также помогая сбору отзывов и рекомендаций.

Наиболее крупные компании, использующие voice assistant отмечают повышение эффективности работы пунктов общественного питания. Например, компания Starbucks заявляет, что использование голосового помощника Varista помогло увеличить продажи за первый квартал 2020 года на 5%. Это связано с тем, что голосовые помощники упрощают процесс заказа для клиентов и уменьшают время ожидания. Также, Domino's Pizza сообщает, что использование голосового помощника Dom позволило компании сократить количество заказов, которые обрабатываются сотрудниками, на 20%. Это позволило компании сократить затраты на персонал. KFC заявляет, что использование голосового помощника KFC Ordering Assistant помогло компании увеличить число заказов через мобильное приложение на 5%. Это связано с тем, что клиенты могут легко заказывать еду через голосового помощника и получать специальные предложения [6].

Таким образом, технология голосового помощника является эффективным инструментом оптимизации задач с такой загруженной бизнес-сферы, как общественное питание. С помощью voice assistant становится возможным оптимизация таких процессов, как процесс заказа, управление инвентарем, управление персоналом, управление рекламными компаниями и сбор обратной связи с клиентами. На данный момент наиболее крупными компаниями в сфере общественного питания, использующие технологию голосового помощника, являются Starbucks, Domino's Pizza, Dunkin Donuts, Pizza Hut и KFC. Основываясь на опыте данных компаний, можно отметить эффективность голосового помощника как инструмента автоматизации бизнес-процессов предприятий общественного питания.

\*\*\*

1. Захариев В., Шункевич Д.В., Никифоров С., Азаров Е. Интеллектуальный голосовой помощник на основе открытой семантической технологии // Коммуникации в вычислительной технике и информатике. – 2020. – Т. 1282. – С. 121-145.
2. Сорокина С. А., Хамзина А. Ф. Голосовые помощники в технологиях интернета вещей: трудности внедрения // Научный альманах центрального Черноземья. – 2022. – №3-1. – С. 28-32.
3. Димитриев А.Д., Антонова Е.И., Горячева Е.Д., Трифонова А.Ю., Андреева М.Г., Михайлова Л.В. Современные проблемы организации менеджмента в системе общественного питания // Фундаментальные исследования. – 2020. – №8. – С. 17-23.
4. Батехова А.А., Горюшкин К.Н., Дьяконова С.Н., Применение и развитие цифровых инноваций в бизнесе // Многополярный мир от науки к практической реализации: состояние и перспективы развития. – 2023. – С. 115-119.
5. Баталова О.Э. Особенности, проблемы и тенденции развития рынка общественного питания в современных условиях // сборник трудов по материалам молодежной конференции. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Курс: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2017. – С. 109-113.
6. Сальников Д.О. Программируемые голосовые помощники // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 6 (132). – С. 56-58.

**Орлов Н.С., Нагаев С.А., Романова П. Д., Ермолаева В. В.**  
**Сравнение программ для голосовой связи в сети Интернет**

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.*  
*(Россия, Саратов)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-549

*Научный руководитель: Ермолаева В. В.*

#### **Аннотация**

В нынешнем мире, где сильно развиты технологии, есть огромное количество программ, которые помогают людям поддерживать связь друг с другом, находясь в разных уголках планеты. Эта статья создана для выявления лучшей программы из тех, что описаны в статье.

**Ключевые слова:** программа, сообщение, интернет, сервер, интерфейс, видеосвязь, устройство, звонок, пользователь, системные требования.

## Abstract

In today's world, where technology is highly developed, there are a huge number of programs that help people keep in touch with each other, being in different parts of the planet. This article was created to identify the best program from those described in the article.

**Keywords:** Program, message, Internet, server, interface, video communication, device, call, user, system requirements.

## Введение

Цель данной работы - сравнить приложения для голосовой связи в интернете, а также определить наиболее функциональные и удобные. В наше время существует множество приложений для виртуального общения, но как выбрать подходящее для вас? Стоит рассмотреть их более подробно, например, учесть минимальные системные требования. Минимальные требования - это набор условий, необходимых для запуска и функционирования программного обеспечения.

При загрузке установочных файлов необходимо учитывать разрядность (32-разрядная и 64-разрядная версии) и версию операционной системы (Windows XP, 7, 10 и т. д.). Вы должны исходить из настроек вашего компьютера. Обратите внимание, что большинство приложений занимают более 110 МБ свободного места на жестком диске и более 128 МБ ОЗУ. Когда вы учтете все факторы и будете готовы загрузить то или иное приложение, имейте в виду, что не все сайты безопасны. Обратите внимание на процесс загрузки файла, чтобы избежать утечки информации с вашего устройства.

## Discord

Discord - это приложение для общения в онлайн-играх, выпущенное в 2015 году. Он позволяет общаться голосом, текстом, совершать видеозвонки и транслировать потоки. Discord имеет простой и удобный интерфейс, а также возможность создавать серверы с неограниченным количеством участников. Особенность Discord - это функция RTC, которая позволяет игрокам взаимодействовать друг с другом, не выходя из игры.

Минимальные системные требования:

Windows 7 или MacOS 10.11 и выше;

потребуется 167 Мб места на жестком диске;

нужно не менее 256 Мб оперативной памяти;

от 1,2 ГГц тактовой частоты процессора.

Интерфейс:

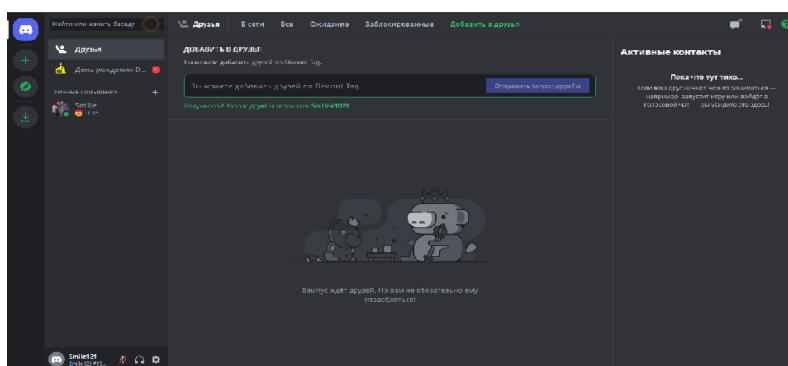


Рисунок 1.

## TeamSpeak

TeamSpeak - это приложение, которое в основном используется для голосовой связи в больших группах, но также реализует возможность текстового общения. Программное обеспечение позволяет одновременно общаться нескольким пользователям, но количество ограничено 32 участниками на бесплатных серверах. Чтобы расширить функциональность программы, нужно заплатить. Недостатком этого приложения является устаревший интерфейс.

Таблица 1

| Максимальное количество участников | Виртуальные серверы | Ежегодная плата |
|------------------------------------|---------------------|-----------------|
| 32                                 | 1                   | 0,00 Р          |
| 64                                 | 1                   | 4 500,00 Р      |
| 128                                | 2                   | 8 150,00 Р      |
| 256                                | 2                   | 14 250,00 Р     |
| 512                                | 2                   | 24 500,00 Р     |
| 1024                               | 2                   | 40 750,00 Р     |

Минимальные системные требования:

Windows Vista или выше

15 Мб свободного места на жестком диске

128 Мб оперативной памяти

Intel или AMD 200 МГц и более

Интерфейс:

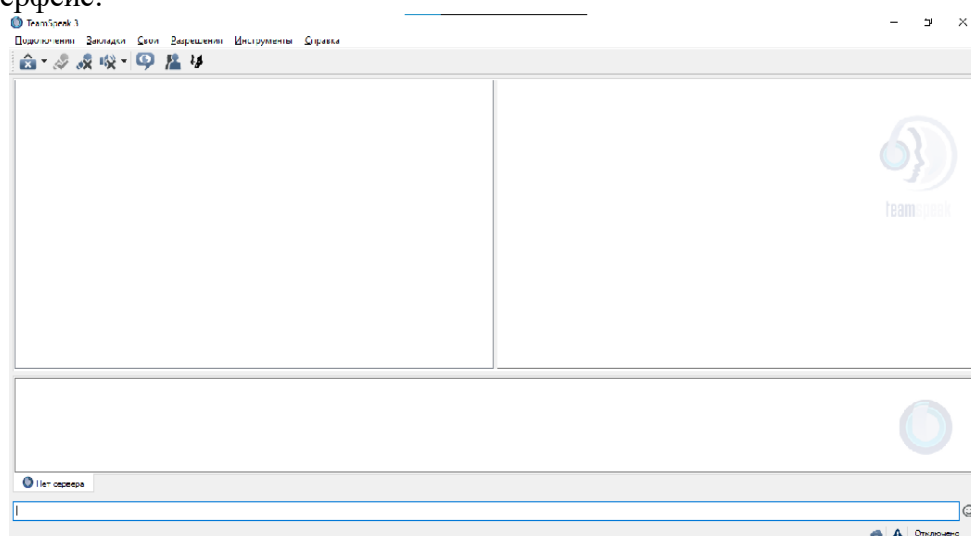


Рисунок 2.

Skype

Skype - это приложение, которое позволяет общаться через интернет с помощью текстовых сообщений, голосовых и видеозвонков. В 2010 он стал очень популярным, потому что не было достойных альтернатив. Skype стал настоящим прорывом в области интернет-коммуникаций ведь в нем впервые появилась возможность видеозвонков. Одно из главных отличий от современных аналогов-возможность звонить на мобильные номера по всему миру. Программа бесплатна в своем использовании. Она также имеет простой и понятный интерфейс, который по-прежнему делает его одним из лучших приложений для интернет-общения.

Минимальные системные требования:

Требуется версия Windows не менее Windows 7;

110 Мб свободного места на диске.

128 Мб оперативной памяти (рекомендуется: 512 Мб или более).

Intel Pentium III, AMD Athlon XP, более новый CPU (рекомендуется: 800 MHz или более).

Интерфейс:

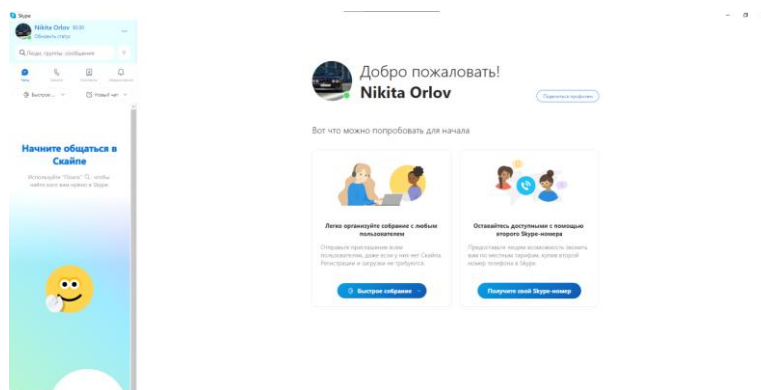


Рисунок 3.

С помощью таблицы (Таблица 2.) продемонстрируем цену программы, а так же наличие платных подписок в приложении.

Таблица 2.

| Название программы | Цена   | Наличие платной подписки | Операционные системы                |
|--------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|
| Discrod            | бесплатно                                      | есть, 350,00 Р/мес.      | Windows, MacOS, Linux, Android, IOS |
| TeamSpeak          | бесплатно                                      | платная аренда серверов  | Windows, MacOS, Linux, Android, IOS |
| Skype              | бесплатно (звонки на мобильные номера платные) | -                        | Windows, MacOS, Linux, Android, IOS |

В следующей таблице (Таблица 3.) покажем плюсы и минусы представленных в статье программ.

Таблица 3.

| Название программы | Плюсы  | Минусы                           |
|--------------------|--|----------------------------------|
| Discrod            | Удобный интерфейс, большой функционал без платной подписки | Высокая нагрузка на систему      |
| TeamSpeak          | Очень низкая нагрузка                                      | Устаревший и неудобный интерфейс |
| Skype              | Возможность звонков на мобильные номера                    | Множество багов и спам-звонков   |

### Заключение

Целью данной статьи было определить наиболее удобное в использовании, а также лучшее по функционалу приложение для общения в интернете. Из приведенного выше сравнения можно понять, что это приложение Discord. Эта программа сочетает в себе простой и понятный интерфейс и предоставляет множество возможностей для более удобного общения между людьми. На данный момент это приложение является лучшей среди аналогов и, главное, бесплатной.

\*\*\*

- 2023, Epic Games, Inc. [Электронный ресурс] URL: <https://store.epicgames.com/ru/news/what-is-discord-and-what-is-it-used-for#:~:text=Discord%20-%20это%20бесплатный%20мессенджер%2C,Android%2C%20a%20также%20в%20веб-браузерах> дата обращения:(23.04.2023)
- 2023, «DISCORDGID» [Электронный ресурс] URL: <https://discordgid.ru/systemnie-trebovaniya/> дата обращения:(23.04.2023)
- «2023 Telegram Land» [Электронный ресурс] URL: <https://telegramland.ru/drugie/skayp-eto-platforma-ili-chto> дата обращения:(23.04.2023)

4. «2023. TeamSpeak Systems, Inc.» [Электронный ресурс] URL: <https://www.teamspeak.com/> дата обращения:(23.04.2023)
5. «Microsoft 2023.» [Электронный ресурс] URL: <https://support.skype.com/ru/faq/FA10328/kakovy-sistemnye-trebovaniya-dlya-skaupa?platform=windows-phone> дата обращения:(23.04.2023)
6. 2015, Elibrary [Электронный ресурс] URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23543530> дата обращения:(23.04.2023)

**Павленко А.Р., Сумская Е.С..**

### **Искусственный интеллект в системе электронного документооборота**

*Южно-российский институт управления.  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-550

*Научный руководитель: Перова М.В.*

#### **Аннотация**

Большую популярность среди инноваций последних лет получил искусственный интеллект, равный человеческому разуму. В статье анализируется практический опыт крупных российских компаний, использующих возможности искусственного интеллекта с собственной системе электронного документооборота. А также в статье приводятся примеры использования ИИ в СЭД и описаны перспективы влияния ИИ на СЭД в 2023 году. По результатам работы было выявлено, что ИИ значительно упрощает работу с документами в СЭД.

**Ключевые слова:** система электронного документооборота, информационные технологии, цифровые технологии, инновации, искусственный интеллект.

#### **Abstract**

Artificial intelligence, equal to the human mind, has gained great popularity among the innovations of recent years. The article analyzes the practical experience of large Russian companies using the capabilities of artificial intelligence with their own electronic document management system. The article also provides examples of the use of AI in SAD and describes the prospects for the influence of AI on SED in 2023. According to the results of the work, it was revealed that AI greatly simplifies the work with documents in the EDMS.

**Keywords:** Electronic document management system, information technology, digital technologies, innovations, artificial intelligence.

Искусственный интеллект (ИИ) обладает огромным потенциалом для будущего многих отраслей. Программное обеспечение для управления документами было частью нашей жизни на протяжении многих десятилетий, и можно с уверенностью сказать, что они хорошо нам служили. Но с ростом ИИ в этой отрасли также произойдут некоторые существенные изменения.

Искусственный интеллект является разновидностью сквозных технологий, которые в рамках Национальной технологической инициативы были определены, как ключевые научно-технические направления, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков. Сквозные технологии активно применяются в государственном управлении, поскольку помогают оптимизировать работу с большим объемом документов. На данный момент реализуется национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утверждённая Президентом РФ.

В 35% случаев регистрация и классификация обращений может проходить совсем без привлечения человека. При этом экономия времени в среднем сводится к 187 рабочим часам в год, что равносильно целому месяцу работы одного сотрудника.

Самые интересные результаты статистики искусственного интеллекта:



- Около 28% людей полностью доверяют ИИ, в то время как 42% утверждают, что в целом принимают его;
- Целых 83% компаний считают использование ИИ в своей стратегии первоочередной задачей;
- Количество компаний, использующих искусственный интеллект, выросло на 300% за 5 лет;
- Алгоритмы искусственного интеллекта увеличивают количество потенциальных клиентов на целых 50%.

Искусственный интеллект - одна из самых передовых прорывных технологий, применяемых в различных отраслях, таких как реклама, инвестиции, СМИ, нефть и газ, больницы и юридическая работа. К 2024 году искусственный интеллект достигнет 11,5 миллиардов долларов благодаря исследованиям и инвестициям в смежные области, такие как машинное обучение, нейробиология и теория управления [1].

Текущий рынок искусственного интеллекта оценивается в 202,5 миллиарда долларов, который, как ожидается, будет расти по мере того, как эта технология получит признание в отраслях от медицины до транспорта и многих других.

Когда дело доходит до управления документами, искусственный интеллект расширяет возможности существующих систем по сканированию содержимого документа, его разделению и обработке без особого вмешательства человека. Искусственный интеллект позволяет организациям читать больше документов, чем средний сотрудник. И гораздо разумнее выявлять и классифицировать важную информацию из собранных данных. Искусственный интеллект, несомненно, упрощает жизнь и рабочие места, вопреки мнению, что это приведет к сокращению рабочих мест. Взаимодействие человека и искусственного интеллекта создаст новое воплощение совершенства в каждой отрасли [2].

Новая ИТ-разработка российской компании «Смарт энджинс сервис» (Smart Engines) позволит ускорить проверку документов в 10 раз. Программа на базе искусственного интеллекта подтвердит подлинность документов и выявит признаки фальсификации за доли секунды. ПО защитит от мошенников госкорпорации, бизнес и системообразующие банки. Об этом CNews сообщили представители РФРИТ.

Российский софт сканирует и извлекает данные из удостоверяющих личность документов: российского и заграничного паспортов, ID-карт, водительских прав, ИНН, СНИЛС, виз и других, а затем проверяет их на наличие признаков подделки. Система распознает 2400 типовых документов и форм из 220 стран и юрисдикций на 102 языках. Программа распознает разворот паспорта России за 0,15 секунды. А полный цикл идентификации паспорта в видеопотоке, начиная от показа камере и заканчивая получением результата, составляет 0,75–1 секунду [3].

В апреле 2023 г. «Смарт энджинс сервис» завершила доработку программного продукта для распознавания идентификационных карт личности Smart ID Engine, в рамках которой разработан модуль выявления признаков фальсификации документов и атак на предъявление документов в оптическом диапазоне на основе технологий искусственного интеллекта. Доработка ИТ-решения реализована с использованием средств Российского фонда развития информационных технологий (РФРИТ). ИТ-решение позволяет упростить икратно ускорить процесс ввода и проверки документов.

Система электронного документооборота "Легион" от компании "Интернет Кейс Центр" (ИКЦ) является одной из наиболее популярных на рынке России. Согласно официальной информации на сайте компании, система использует искусственный интеллект для автоматизации и управления бизнес-процессами.

Искусственный интеллект в "Легионе" используется для автоматической обработки и классификации документов, создания и управления рабочими процессами, анализа данных и принятия решений на основе данных. Более того, ИИ помогает автоматически

проанализировать данные, полученные из документов и рабочих процессов, для выявления возможных недостатков и оптимизации бизнес-процессов [4].

Известной Российской IT-компанией является Directum, которая, в свою очередь, разработала Систему Электронного Документооборота Directum RX Intelligence. Directum RX Intelligence – это вариант поставки системы с безлимитным использованием AI-инструментов. Встроенные интеллектуальные механизмы в системе берут на себя рутинную обработку текстовой информации и предоставляют большое количество возможностей, таких как:

1. AI-механизмы распознают текст, определяют вид или категорию документа, извлекают из него факты, делают доступными для полнотекстового и атрибутивного поиска;
2. Документы автоматически заносятся в систему, а карточки заполняются извлеченными фактами. Остается только проверить корректность и при необходимости дозаполнить данные;
3. Исходя из содержания документов, искусственный интеллект определяет состав согласующих и инициирует задачи по определенным маршрутам;
4. AI-механизмы анализируют эффективность всех бизнес-процессов, определяют наиболее трудозатратные этапы и перегруженных исполнителей [5].

Рынок СЭД, ECM и CSP-систем в России продолжает расти. Это подтверждается как опросом компаний-участников этого рынка, так и показателями работы компаний, разрабатывающих и внедряющих подобные системы. Это означает, что все больше компаний будут использовать в своей деятельности СЭД, а разработчики систем будут все активнее внедрять ИИ в свои продукты. Так, если в 2012 году, по данным портала «Tadviser», российский рынок систем электронного документооборота (СЭД) и услуг по их внедрению составил в объеме 25,6 млрд рублей, то в 2021 году уже достиг отметки в 64,2 млрд рублей (рис.1).



Рисунок 1. Рост объема российского рынка СЭД, ECM и CSP-систем [6].

Таким образом, в настоящее время искусственный интеллект активно применяется во всех сферах жизни общества, упрощая труд штатных сотрудников. Существует ряд компаний, которые уже внедрили искусственный интеллект в системы электронного документооборота, что позволило им оптимизировать процессы обработки информации и работы с документами. Данный продукт информационных технологий позволяет не просто оживить роботов и создать оригинальный текст, но и способен обеспечить безопасность граждан, осуществляя проверку персональных данных.

\*\*\*

1. Перова М.В., Сибилева А.А. Искусственный интеллект в системах электронного документооборота//Тенденции развития науки и образования. 2022. №81-2. С.33-36

2. Кубарский А.В. Технологии искусственного интеллекта при построении самообучающейся системы электронного документооборота//Эпомен. 2021. №61. С.49-55
3. Новое российское ПО ускорит проверку документов в 10 раз [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.comnews.ru/content/225798/2023-04-26/2023-w17/novoe-rossiyskoe-uskorit-proverku-dokumentov-10-raz>
4. Официальный сайт компании Легион [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://legionsecurity.ru/>
5. Официальный сайт компании Directum [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.directum.ru/>
6. Портал «Tadviser» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД\\_\(рынок\\_России\)#.D0.94.D0.B0.D0.BD.D0.BD.D1.8B.D0.B5\\_TAdviser\\_6](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД_(рынок_России)#.D0.94.D0.B0.D0.BD.D0.BD.D1.8B.D0.B5_TAdviser_6)

**Паршин А.А., Жашкова Т.В.**

### **Принцип обработки информации в искусственной нейронной сети**

*Пензенский Государственный Технологический Университет  
(Россия, Пенза)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-551

#### **Аннотация**

В данной статье описывается принцип обработки информации в искусственной нейронной сети, который основывается на имитации работы нервной системы человека. Рассматриваются основные компоненты нейронной сети, такие как нейроны, связи и функции активации.

**Ключевые слова:** ИНС, архитектура ИНС, обработка информации, нейронные сети, обучение нейронной сети.

#### **Abstract**

This article describes the principle of information processing in an artificial neural network, which is based on the simulation of the human nervous system. The main components of a neural network, such as neurons, connections and activation functions, are considered.

**Keywords:** ANN, ANN architecture, information processing, neural networks, neural network training.

Искусственная нейронная сеть (ИНС или ANN) — это математическая модель, которая имитирует работу нервной системы человека [1,4]. Она состоит из множества соединенных между собой элементов, называемых нейронами. Пирамида искусственного интеллекта иллюстрирует эволюцию подхода машинного обучения к ИНС и приводит к глубокому изучению называемому – DP (англ. – Deep learning). Машинное обучение является одной из ветвей искусственного интеллекта, в которой компьютерные системы программируются на основе типов данных и типа ввода.

Модели ИНС считаются наиболее популярными среди моделей среди моделей искусственного интеллекта из-за их архитектуры, которая представляет собой совокупность нейронов, связанных с другими нейронами в различных слоях. ИНС – это нелинейные и сложные системы нейронов, а нейрон - математическая единица. [3]

#### **Базовая архитектура ИНС**

ИНС представляет собой структуру взаимосвязанных узлов, похожих на нейроны, образующих сетевую модель. Следовательно, в ИНС несколько искусственных нейронов взаимосвязаны и становятся надежным компьютерным инструментом, который может обрабатывать большие объемы данных для выполнения чрезвычайно одновременных вычислений с использованием входных данных. Операции ИНС не основаны на явных правилах, а выходные данные генерируются методом проб и ошибок посредством последовательных вычислений. ИНС также классифицируется как "коннекционизм", потому что данные не передаются от нейрона к нейрону, а кодируются в сложной взаимосвязанной сети нейронов, в отличие от традиционных компьютеров. [5]

В базовую структуру ИНС водить понятие «Узел». Общая модель узла показана на рисунке 1.

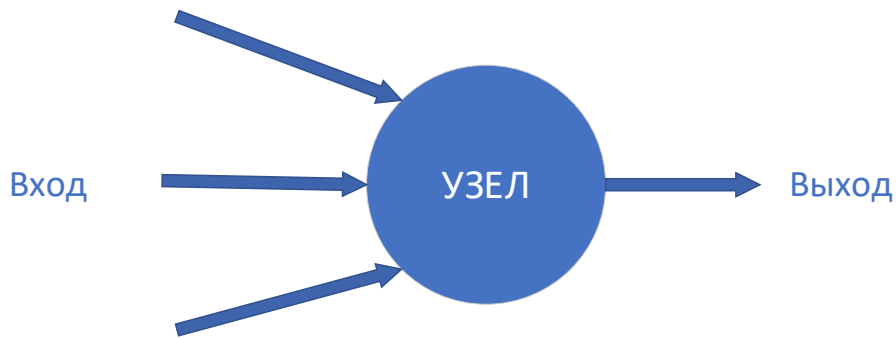


Рисунок 1. Общая модель узла.

Каждый узел получает различные входные данные через соединения и передает их соседним узлам. Рисунок 2 представляет общую модель ИНС, которая стимулируется нейроном.

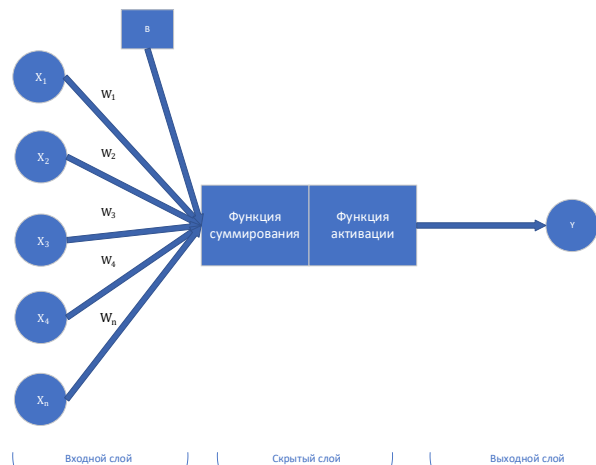


Рисунок 2. Общая модель ИНС.

В ИНС есть три слоя, называемых входным слоем, выходным слоем и скрытым слоем. На входном уровне  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  обозначает несколько входов в сеть. Принимая во внимание, что  $W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$  известны как веса соединений, которые показывают силу конкретного узла. В ИНС веса рассматриваются как наиболее значимые факторы, поскольку это числовые параметры, которые определяют влияние нейронов друг на друга, а также влияют на результат путем преобразования входных данных.

В ИНС часть обработки выполняется на скрытом уровне. Скрытый уровень выполняет две операционные функции: функцию суммирования и передаточную функцию, также известную как функция активации. Функция суммирования – это первый шаг, и в этой части каждый входной сигнал ( $X_i$ ) в ИНС умножается на его соответствующий вес ( $W_i$ ), а затем их произведения суммируются в функцию суммирования  $\xi = \sum W_i \times X_i$ .

«В» - значение смещения; этот параметр используется для регулирования выходного сигнала нейрона в зависимости от взвешенной суммы входных данных.

Функция активации – это математическая функция. Проще говоря, он получает выходные данные функции суммирования в качестве входных данных и преобразует их в конечный результат узла с помощью обработки ИНС.

Существуют различные типы функций активации, но нелинейные функции более популярны, чем линейная функция. Линейная функция – это всего лишь многочлен одной степени, и она рассматривается как однослойная модель ИНС, обладающая меньшей мощностью и ограниченной сложностью для обработки сложных данных. Поэтому нелинейные функции активации в основном используются при разработке моделей ИНС для

решения сложных задач, и это уникальное качество делает ИНС настоящими универсальными аппроксиматорами функций.

#### **Принцип работы искусственной нейронной сети:**

На первом этапе информация поступает на вход нейронной сети. Каждый входной нейрон получает определенный сигнал.

Затем информация передается через нейроны и синапсы, где происходит обработка и анализ. Каждый нейрон в скрытом слое получает входные сигналы от всех нейронов предыдущего слоя, обрабатывает их и передает дальше.

На последнем этапе информация передается на выход нейронной сети. Каждый выходной нейрон выдает определенный ответ на основе обработанных входных сигналов.

Процесс обучения ИНС заключается в изменении весовых характеристик синапсов, чтобы улучшить качество обработки информации. Обучение происходит на основе примеров, которые предоставляются нейронной сети.

Например, если нейронная сеть обучается распознавать изображения кошек, ей предоставляются множество изображений кошек и не кошек. В результате обучения нейронная сеть настраивается на определенные характеристики изображений кошек и может распознавать их с высокой точностью.

#### **Процесс обучения нейронной сети**

Обучение ИНС осуществляется посредством процесса обучения. В процессе обучения веса изменяются для достижения требуемых результатов. В процессе обучения некоторые выборочные данные передаются в сеть, а веса изменяются для достижения лучшей аппроксимации желаемого результата.

Процесс обучения в основном подразделяется на две категории:

1. Обучение под наблюдением
2. Обучение без присмотра.

В первом случае обучении для модели предоставляется обучающий набор. Обучающий набор состоит из входных примеров и соответствующих целевых выходных данных. Входные данные учитываются для отклика сети, а веса между сетями корректируются для уменьшения ошибок, для достижения желаемого результата. [6] Сеть выполняет последовательные итерации во время этого процесса, пока вычисленный результат не сойдется к правильному. Построение обучающего набора требует особого рассмотрения. Обучающий набор считается эталоном правильных данных, и он должен давать лучшее представление о базовой модели. В противном случае надежная модель с желаемыми результатами не может быть достигнута с помощью непредставительного и некорректного обучающего набора.

Во втором случае обучение с подкреплением – это частный случай контролируемого обучения. Это когда внешняя среда только проверяет информацию на предмет принятия и отклонения вместо того, чтобы указывать правильный результат. В этом процессе хорошо работающие и наиболее активные нейронные соединения для ввода усиливаются в течение последовательных итераций. Контролируемые модели ИНС имеют множество применений для классификации изображений, управления заводом, прогнозирования, предвидения, робототехники, классификации сигналов ЭКГ и многого другого.

Подводя итог, работа модели ИНС – это симуляция человеческого мозга, и они подпадают под область знаний искусственного интеллекта. Популярность моделей ИНС возросла в начале 1990-х годов, и с тех пор было проведено множество исследований. Базовая модель ИНС состоит из трех основных слоев, и основной процесс выполняется в среднем слое, известном как скрытый слой. Выходные данные модели ИНС очень сильно зависят от характеристик и функций, которые она хранит под скрытым слоем. Среди сетей прямой связи последняя распространяет ошибку, если только она не стала минимальной для получения более эффективных результатов. Модели ИНС могут выполнять как контролируемое, так и неконтролируемое обучение в зависимости от задачи.

\*\*\*

1. Ростовцев В.С. Искусственные нейронные сети: учебник / В.С. Ростовцев. – Киров: Изд-во ВятГУ, 2014. – 208 с.

2. Хайкин, Саймон. Нейронные сети: полный курс, 2е издание [Текст].: Пер. с англ. М. Издательский дом "Вильямс", 2006. 1104 с.: ил.
3. Горбачевская Елена Николаевна Классификация нейронных сетей // Вестник ВУиТ. 2012. №2 (19). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-nejronnyh-setey> (Дата обращения: 29.05.2023).
4. Artificial neural network [Электронный ресурс]. — URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial\\_neural\\_network](https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_neural_network) (Дата обращения: 17.05.2023).
5. Connectionism [Электронный ресурс]. - URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Connectionism> (Дата обращения: 25.05.2023).
6. Supervised learning [Электронный ресурс]. - URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Supervised\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Supervised_learning) (Дата обращения: 25.05.2023).

**Пащенко П.В., Петруцкий А.В., Перова М.В.**  
**Современные отечественные решения в области СЭД**

*Филиал РАНХиГС, Южно-Российский институт управления  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-552*

**Аннотация**

В статье рассмотрены вопросы становления е-документооборота в России, какие действия государства этому способствовали и какое состояние ЭДО сейчас. Развитие систем электронного документооборота и их внедрение на российских предприятиях можно назвать задачей общегосударственного значения. СЭД помогает компаниям эффективно работать в удаленном или гибридном формате. Делаются выводы, что несмотря на санкционное давление, состояние российских СЭД оценивается крайне положительно. Ожидается рост рынка СЭД в 2023-2024 гг.

**Ключевые слова:** система электронного документооборота, тенденции СЭД, электронный документооборот, импорт замещение, рынок СЭД, бизнес-процессы, экономика.

**Abstract**

The article discusses the issues of the formation of e-document management in Russia, what actions of the state contributed to this and what is the state of EDO now. The development of electronic document management systems and their implementation at Russian enterprises can be called a task of national importance. EDMS helps companies to work effectively in a remote or hybrid format. It is concluded that despite the sanctions pressure, the state of the Russian SED is assessed extremely positively. The SED market is expected to grow in 2023-2024.

**Keywords:** electronic document management system, EDMS trends, electronic document management, import substitution, EDMS market, business processes, economy.

В середине 90-х годов канадский финансовый эксперт Дон Тапскотт написал «Цифровую экономику», книгу, в которой предупреждал о том, как Интернет и оцифрованная информация могут изменить бизнес в будущем. Время подтвердило правоту автора: сегодня технологии внедрили инновации во все компании мира. Оценка затрат, необходимых для создания, подачи и извлечения каждого документа на бумажном носителе, составляет от 3 до 10 рублей за каждый. Это, очевидно, приводит к очень серьезным бюджетным проблемам. Особенно данная проблематика актуальна в связи с подорожанием бумаги на территории РФ. К настоящему моменту через Российский фонд развития информационных технологий (РФРИТ) определена грантовая поддержка для 68 проектов на 23,1 млрд рублей. Это по сути дало старт импортозамещению «тяжёлого» промышленного и общесистемного ПО

Изучение научных работ и публикаций ученых Ларина М.В., Рыскова О.И., Янковой В.Ф., Бобылевой М.П., Кузнецовой Т.В., Быковой Т.А., Пшенко А.В., Залаева Г.З., Кузнецова С.Л. предоставляет богатый материал для подробного изучения вопросов управления

документами в организациях, позволяет обобщить практический и теоретический опыт проектирования, выбора, внедрения СЭД. Однако тема современных тенденций СЭД остается открытой, не смотря на свою важность.

Решение этой проблемы достигается в форме систем электронного документооборота (или СЭД). Выбирая хранение ценных документов с помощью EDMS, компания получает значительно улучшенную систему управления файлами.

Преимущества электронного документооборота продемонстрировала пандемия коронавируса, ведь в условиях полной социальной изоляции нужно было продолжать удаленно работать онлайн. В настоящее время вопрос удаленного согласования документов и обмена ими и в дальнейшем остается актуальным для предпринимателей. Электронный документооборот-это критически важный инструмент во время военного времени.

К преимуществам электронного документооборота можно отнести:

- *Экономия времени и денег.* На обработку одного бумажного документа уходит достаточно много времени – около 2 часов. Сначала работник обрабатывает входящую документацию, затем она передается по почте или курьером непосредственному получателю. При ЭДО обработка документов производится в минимальные сроки, а доставка — мгновенно. При работе с бумажной документацией большой объем денег тратится на расходные материалы и доставку корреспонденции. С ЭДО расходы будут гораздо ниже - в 5–7 раз дешевле, так как средства тратятся на саму организацию электронного документооборота. Более того, до 80% сокращается стоимость хранения документов.
- *Обеспечение безопасности и контроля документов.* На данный момент статистика показывает 18,5 тыс. случаев фальсификации организационной документации [2]. Бумажную документацию легко подделать, тогда как электронную — невозможно. Не получится исправить информацию в электронных документах, что-то дописать или убрать. Электронная подпись шифрует документ в том виде, в котором его изначально подписали, и дальше сведения в нем нельзя изменить. Кроме того, в ЭДО можно отслеживать текущий статус отправленных документов.

СЭД все чаще становятся центром корпоративной автоматизации. Как правило, заказчики начинают проект с управления документами, канцелярией и поручениями, а затем при помощи той же системы решают и другие задачи. Примеры таких проектов: учет и освидетельствование судов в Российском морском регистре судоходства; CRM и планирование мероприятий в Экспофорум; Закупочная деятельность в одной из крупнейших российских страховых компаний Ингосстрах; Сопровождение онлайн-заседаний в банковской группе ТКБ; Полноценный управленческий контур с автоматизацией бюджетирования, финансового контроля, работы службы материально-технического обеспечения и управления эффективностью сотрудников в Независимой нефтегазовой компании [2].

Для российского рынка СЭД 2021 г. оказался успешным, продолжились подъем и восстановление после шокового периода пандемии COVID-19. Это подтверждается увеличением количества проектов по внедрению СЭД, ECM и CSP-систем, а также финансовыми результатами вендоров и интеграторов.

По оценке, объем российского рынка СЭД, ECM и CSP-систем по итогам 2021 г. увеличился на 10% и достиг отметки в 64,2 млрд руб. Топ-10 ведущих поставщиков обеспечивают порядка 25% от всего объема рынка, оставшаяся часть приходится на поставщиков с долей менее 1% и заказные разработки.

В 2021 г. российский рынок СЭД, ECM и CSP-систем продолжал расти, хотя темпы роста снизились по сравнению с прошлым периодом. Серьезным событием под конец г. стала «легализация» кадрового электронного документооборота, ставшая стимулом для развития имеющихся систем или внедрения новых во многих компаниях.

Основные изменения в 2022 г. связаны со сложной ситуацией в мире. С российского рынка ушли иностранные вендоры, поэтому заказчики в среднесрочной и долгосрочной перспективе с большой вероятностью не смогут работать с системами на базе SAP, Oracle, IBM FileNet. При этом многие компании выделяют бюджеты на импортозамещение только если ожидают качественного развития и реального эффекта.

Крупные компании сохранили темп цифровизации. С одной стороны, это происходит за счет запаса прочности, с другой стороны — за счет государственной поддержки системообразующего бизнеса. Вдобавок к этому, государственные органы активно реализуют собственные проекты по цифровизации.

В сложной ситуации многие компании стремятся выжать максимум экономической эффективности из любой системы. Поэтому СЭД все чаще используются не только для цифровизации документооборота, но и для управления закупками, кадровыми процессами, архивами и т.д. Вдобавок к этому искусственный интеллект в СЭД близок к плато продуктивности — этапу, когда он станет действительно упрощать работу пользователей, а не просто демонстрировать технологичность.

В 2023 г. прогнозируется рост примерно на 10%. Уход иностранных поставщиков оказывают положительное влияние, однако общая экономическая ситуация и возможное сокращение бюджетов могут сдерживать развитие.

Импортозамещение было важно в первую очередь для государственного сектора. Более того, многие органы власти переходили на российское ПО только когда прошлая иностранная СЭД окончательно устаревала и развивать ее было дороже, чем внедрить новую. Сейчас вопрос импортозамещения стал актуален для многих компаний. Для полной технологической независимости необходима совместимость СЭД с российскими ОС, СУБД и серверным ПО, а также возможность внедрения или развития не только силами производителя, но и самостоятельно либо при помощи интегратора. При выборе СЭД для импортозамещения, особенно для крупных проектов, важен опыт реальных внедрений.

Российские СЭД активно развиваются, и помимо импортозамещения предлагают пользователям удобство работы и постоянное расширение функциональности.

По состоянию на декабрь 2022 г. база проектов TAdviser насчитывала информацию о 7,3 тыс. внедрений СЭД/ЕСМ-систем. За 2022 г. она пополнилась данными примерно о 600 новых проектов.

Лидерами по количеству внедрений на отчетную дату стали решения компании Directum. Также к лидирующим системам по этому показателю можно отнести продукты Docsvision, Дело, ТЕЗИС и ELMA365 ЕСМ.

Логично было бы посвятить статью анализу самых популярных систем электронного документооборота, но, на наш взгляд, более актуальным является анализ наиболее перспективных СЭД.

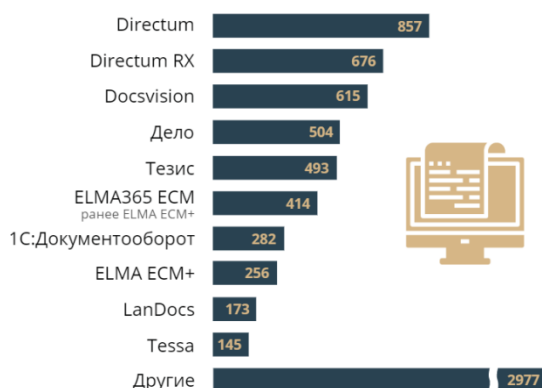


Рисунок 1. Количество реализуемых проектов систем электронного документооборота по состоянию на конец 2022г. [4]



2022 принес компаниям ожидаемый двукратный рост по лицензионным составляющим — поддержку от западных вендоров и продаж собственных инновационных решений. Лидером среди вендоров СЭД стала компания ЭОС. Её выручка по итогам 2022 г. составила 991 млн руб. Стоит отметить, что показатели первых трех компаний рейтинга вендоров находятся практически на одном уровне.

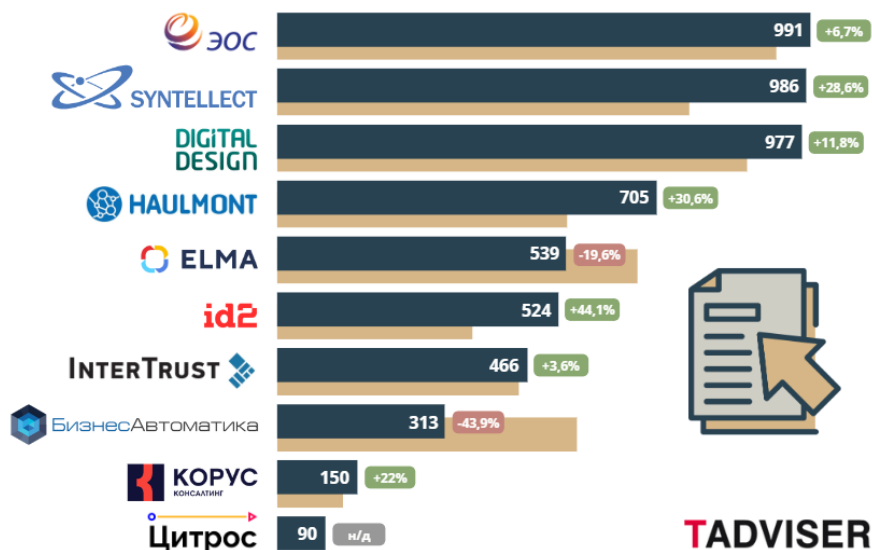


Рисунок 2. Крупнейшие вендоры СЭД по состоянию на конец 2022г. [4]

На основе собранной информации была построена мишень CNews — графическая визуализация оценки предлагаемых решений. Чем ближе предложение поставщика к центру мишени, тем более доступным и сбалансированным оно является. Смещение по осям характеризует слабые места.

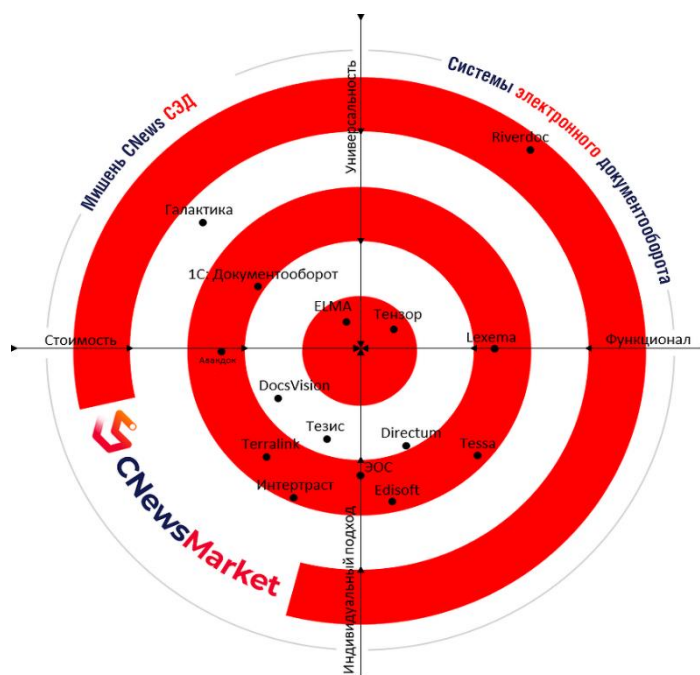


Рисунок 3 Мишень CNews СЭД 2022 [6]

Самыми интересными и перспективными системами электронного документооборота являются: СЭД ТЕЗИС, TerraLink хDE и Авандок. Это обусловлено рядом факторов, которые наглядно представлено в таблице 1:

Таблица 1

## Особенности систем СЭД ТЕЗИС, TerraLink xDE и Авандок.

|               |  |
|---------------|--|
| СЭД ТЕЗИС     | <i>Уже четвертый год подряд входит в ТОП-3 систем документооборота России. СЭД ТЕЗИС активно развивается, и помимо импортозамещения предлагает пользователям удобство работы и постоянное расширение функциональности.</i>   |
| TerraLink xDE | <i>Это платформа со множеством модулей, предназначенная для максимальной автоматизации процессов, связанных с ЭДО. Это не только обмен электронными документами, но и их хранение, формирование в том виде, которого требуют регуляторы, и маршрутизация между различными информационными системами.</i>   |
| Авандок       | <i>Молодая российская СЭД, которая показывает отличные результаты деятельности. Уникальностью данной системы является технология Low-code/No-code, которая обеспечивает простоту использования, без помощи опытного программиста. Если сравнить решение с аналогами на рынке, можно отметить несколько важных для бизнеса особенностей: адаптивность под процессы компании, быстрый «переезд» на новое решение, единая система для большой компании и филиалов и многое другое</i> |

«СЭД ТЕЗИС» в 2021 г. обновил дизайн продукта, и в результате появилась возможность индивидуальной настройки главного экрана и сократилось количество кликов, необходимых для выполнения тех или иных действий. В самой актуальной версии СЭД ТЕЗИС добавлен модуль кадрового электронного документооборота, расширились возможности интеграции с Диадок, повышено быстродействие СЭД ТЕЗИС, выполнены рекомендации специалистов в области информационной безопасности, модернизирован интерфейс дизайнера бизнес-процессов.

Большой интерес сейчас вызывают Low Code инструменты, которые позволяют снизить стоимость проекта и упростить формирование команды за счет привлечения специалистов без навыков программирования, например, администраторов системы. В СЭД ТЕЗИС заказчикам доступны дизайнер бизнес-процессов, конструкторы карточек, справочников и отчетов и матрица подстановок.

В ближайшем будущем в СЭД ТЕЗИС появится искусственный интеллект, при поддержке гранта РФРИТ мы уже завершили первый этап работы над ним [1].

*TerraLink xDE.* В рамках развития продукта для автоматизации ЮЗЭДО TerraLink xDE в каждой новой версии расширяется функционал в соответствии с актуальными законодательными изменениями в части электронного документооборота: поддержка обновленных форматов формализованных документов, расширение пула поддерживаемых операторов ЭДО, поддержка работы с сертификатами физических лиц, долговременное хранение документов с использованием усовершенствованной ЭП, проверка кодов РНПТ для отслеживаемых товаров, получение статусов передачи данных в ГИС Честный знак.

Также регулярно добавляются новые удобные сервисы в ответ на запросы клиентов. Сервис создания и визуализации печатных форм в TerraLink xDE востребован компаниями, которые сами переводят часть документооборота в структурированный вид (XML) по согласованию со своими контрагентами.

Продолжает развиваться и интерфейсная составляющая платформы TerraLink xDE — это поддержка работы в интерфейсе учетных систем SAP и 1С, а также веб-портала.

Начиная с конца текущего г. и первая половина 2023 г. будет посвящена работе над новыми бизнес-процессами — работа с электронными транспортными накладными и машиночитаемыми доверенностями. И все эти нововведения будут реализованы в следующих релизах TerraLink xDE.

В 2023 г. планируется реализовать большой комплекс требований, связанных с новыми нормативными требованиями кадрового ЭДО, новых форматов электронных документов, долгосрочного хранения документов и взаимосвязи с госархивом. Помимо этих необходимых доработок, разработчики компании имеют достаточно большой список инновационных идей в реализации Low-Code платформы и новых CSP-сервисов [5].

«Авандок» (ранее «Спутник ЕСМ»). В 2022 г. платформа вышла на рынок с новым названием — «Авандок» (ранее «Спутник ЕСМ») и продолжает развиваться как low-/no-code-инструмент для решения широкого спектра задач бизнеса: управление контентом (ЕСМ), требованиями (RMS), заявками и услугами, взаимодействием с клиентами (CRM). Гибкая и адаптивная система, способная оцифровать работу с документами и контентом в компании и объединить всю работу с ними на базе единой системы.

В 2022 г. платформа дополнилась новым модулем для работы с задачами в области разработки программного обеспечения и командного взаимодействия. Таск-трекер позволяет создавать задачи, устанавливать сроки их выполнения, контролировать процессы, вести внутреннюю переписку, просматривать статусы и ключевые показатели в настроенных дашбордах и виджетах. Решение может стать эффективным способом импортозамещения ключевых западных систем для управления задачами разработки [2].

Вывод. На основе вышеизложенного, можно сделать вывод, что современного состояние российских систем электронного документооборота крайне положительно. У российских компаний, после ухода иностранных брендов СЭД, появилась возможность занять освободившуюся нишу, появилась возможность получить новых клиентов. В корпоративной культуре произошел долгожданный сдвиг в восприятии электронного документооборота, юридической значимости электронных документов. Анализ перспективных российских СЭД позволяет сделать вывод, что отечественный рынок СЭД продолжит быстро расти в 2023-2024 г.г.

\*\*\*

1. Возможности системы «ТЕЗИС» // «ТЕЗИС» Система документооборота URL: <https://www.tezis-doc.ru/features/> (дата обращения: 06.02.2023).
2. Интеллектуальная система управления // «Авандок» — low-code система для автоматизации и роботизации бизнес-процессов URL: <https://avandoc.ru/innovations> (дата обращения: 06.04.2023).
3. Радочинская. В. Современное состояние СЭД / Анна Радочинская // XII Международная научная интернет-конференция «Современность. Наука. Время. Взаимодействие и взаимовлияние» 17-19 ноября 2022г. – 2022. – С. 56-59.
4. Самые популярные СЭД/ЕСМ-системы // TAdviser URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Самые\\_популярные\\_СЭД/ЕСМ-системы](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Самые_популярные_СЭД/ЕСМ-системы) (дата обращения: 24.05.2023).
5. xDE Dashboard — новое качество взаимодействия с системой //Терралинк URL: <https://terralink.ru/news/yuridicheski-znachimyyu-elektronnyu-dokumentooborot/xde-dashboard-novoe-kachestvo-vzaimodeystviya-s-sistemoy/> (дата обращения: 06.04.2023).
6. CNews Мишень // CNews URL: CNews\_Мишень (дата обращения: 24.05.2023).
7. Цифровые технологии в науке и образовании: теория и практика Перова М.В., Никоненко Н.Д., Прокопенко М.В., Шепелова Н.С., Гайсинский И.Е. // В книге: *ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ*. Баграмян Э.Р., Баклицкая Т.Л., Батанов А.О., Березин А.А., Благиных Е.А., Благирев М.М., Блинков С.Н., Болбаков Р.Г., Болиев А.М., Большаков С.Н., Большакова Ю.М., Бурдинская А.Н., Гайсинский И.Е., Дубровин В.В., Дулов М.И., Жуков Н.К., Кузнецов М.В., Куликова В.В., Левушкин С.П., Лехтянская Л.В. и др. монография. Пенза, 2021. С. 41-57.

**Перова М. В. Отинова В. Э.**

**Оптимизация документационного обеспечения деятельности управления кадров**

*Южно-Российского института управления – филиал РАНХиГС  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-553

#### **Аннотация**

В данной статье рассматривается электронный документооборот в системе управления кадрами, изучаются лучшие практики управления кадровым документооборотом, а также анализируются возможные проблемы, которые могут встретиться при оптимизации деятельности.

**Ключевые слова:** управление кадрами, документооборот, кадры, оптимизация деятельности, рабочий процесс.

### Abstract

This article discusses electronic document management in the personnel management system, examines the best practices of personnel document management, and analyzes possible problems that may occur when optimizing activities

**Keywords:** personnel management, document management, personnel, optimization of activities, workflow.

Лучшие практики управления кадровым документооборотом представляют собой совокупность процессов организации человеческих ресурсов, которые работают на универсальном уровне. Независимо от того, какие технологические системы и связанные с ними инструменты у вас есть для управления записями, без этих лучших практик есть вероятность, что процессы, которые вы внедряете для управления жизненным циклом вашей документации, пойдут не так, как планировалось.

Управление кадровыми документами включает в себя управление политиками компании и документами сотрудников для обеспечения хранения записей, контролируемого доступа к документам и своевременного удаления устаревших файлов. Это также защищает конфиденциальные данные, повышает административную эффективность и защищает компании от рисков.

Специалисты международной компании Deloitte провели исследование по теме: «Уровень кадрового электронного документооборота в России: масштаб внедрения», в котором приняли участие: российские компании (53%) и компании с иностранным капиталом, работающие в России (47%).

В исследовании были рассмотрены такие вопросы: «Каковы основные причины внедрения КЭДО?»; «Какие кадровые процессы чаще всего переводятся в электронный вид?» и «С какими трудностями сталкиваются компании при переходе на КЭДО?»

На рисунках 1 и 2 мы видим количество компаний, которые применяют КЭДО по различным отраслям.

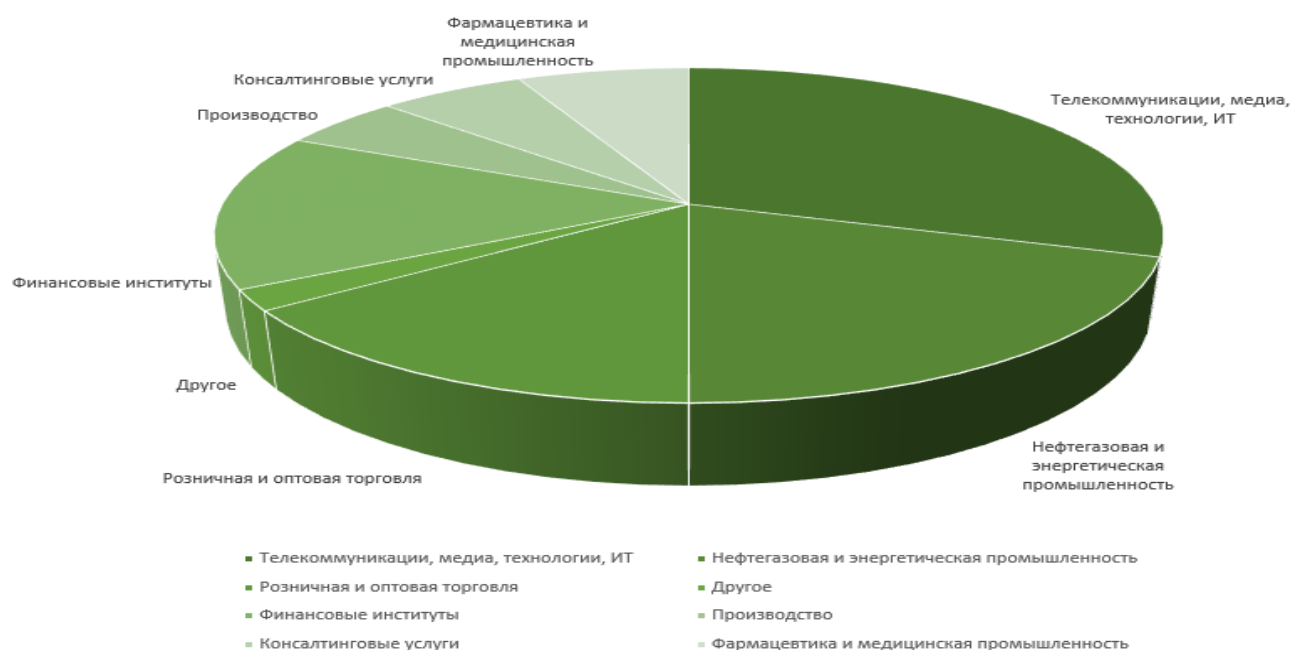


Рисунок 1. Компании, которые применяют КЭДО по отраслям

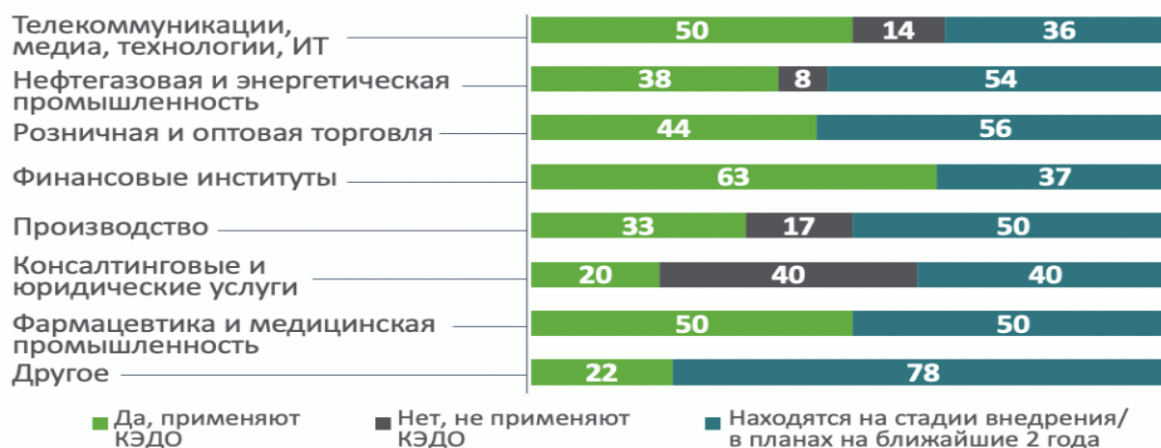


Рисунок 2. Компании, которые применяют КЭДО по отраслям.

Из рисунков 1 и 2 видно, что чаще всего применяют КЭДО те компании, деятельность которых связана с телекоммуникациями, медиа, ИТ и представители нефтегазовой и энергетической промышленности.

Далее исследовательской группой был задан вопрос «Что является ключевой причиной для внедрения КЭДО?» Полученные данные отображены на рисунке 3.



Рисунок 3. Что является ключевой причиной для внедрения КЭДО?

Как мы видим из рисунка 3, основной причиной внедрения кадрового электронного документооборота для большинства компаний стало поддержание эффективного удаленного взаимодействия с работниками (43%). Также еще одной важной причиной является экономия ресурсов (26%).

По данным исследований 75% опрошенных компаний уже перешли на систему кадрового электронного документооборота, тогда как 19% уже планируют внедрение данной системы в ближайшие два года.

Документы являются движущей силой любой компании. Они оказывают значительное влияние на будущее и развитие бизнеса. Однако из-за чрезмерного объема данных управление бумажными и цифровыми документами может стать сложной задачей для HR-команд. Рассмотрим лучшие практики управления кадровым документооборотом.

1. *Организация кадровых записей.* Организация кадровых документов в соответствующие файлы позволяет сотрудникам эффективно искать и получать доступ к необходимой им информации, что экономит много времени.
2. *Преимущества управления цифровым документооборотом.* Цифровые технологии упрощают управление кадровым документооборотом, позволяя

- сотрудникам хранить, управлять и направлять документы онлайн. ИТ-отдел способен автоматизировать различные задачи, использовать рабочие процессы и получать данные для хранилищ и оповещений.
3. *Улучшение рабочих процессов.* Специалисты компании Deloitte рассмотрели также в своем исследовании какие кадровые процессы чаще всего переводят в КЭДО и сделали вывод, что самым популярным кадровым процессом, переведенным в КЭДО, является процесс предоставления отпуска (81%), не менее популярными являются направление в командировку (73%) и ознакомление с локальными нормативными актами (69%).
  4. *Внедрите политики безопасности.* Для каждой организации важно продуманно подходить к обеспечению безопасности, привязывая разрешения безопасности ко всем документам, которые содержат какую-либо конфиденциальную информацию. Внедрите доступ к безопасности на основе ролей, чтобы ограничить несанкционированный доступ пользователей к совместному использованию или уничтожению любых важных записей.
  5. *Обеспечение соответствия нормативным требованиям.* Обеспечение соответствия записей сотрудников требованиям законодательства является важнейшим приоритетом для каждого отдела кадров. Соблюдение законодательства является движущей силой перехода к цифровому решению. Однако соблюдение новых сложных правительственных постановлений и бизнес-политик создает проблемы для специалистов по персоналу.
  6. *Проведите тщательный аудит.* Аудит напрямую связан с управлением документами. Это относится к тщательной оценке или проверке записей. Аудит гарантирует, что все работает или развивается в соответствии с планом. Итак, проведите аудит (внутренний и внешний), чтобы убедиться, что все идет так, как необходимо с точки зрения управления кадровым документооборотом.

Последним вопросом, который был задан международной компанией респондентам стал вопрос: «С какими трудностями вы столкнулись при переходе к КЭДО?» Стало ясно, что основными проблемами при внедрении КЭДО являются недостаточная прозрачность законодательства (55%), трудоемкость процесса (46%) и не менее важным фактором являются финансовые издержки (42%).

Итак, следуя всем вышперечисленным рекомендациям, внедрение кадрового электронного документооборота, либо просто улучшение существующей системы будет значительно проще. Кадровый электронный документооборот становится наиболее важным инструментом для российского рынка. Его значимость и области применения будут с каждым разом все больше и больше расти.

\*\*\*

1. Как правильно ставить задачи подчиненным. [Электронный ресурс] URL: <https://www.insales.ru/blogs/university/kak-stavit-zadachi-sotrudnikam>
2. Цифровые сертификаты для обмена данными. [Электронный ресурс] URL: <https://www.ssl.com/ru/блоги/цифровые-сертификаты-для-связи-в-соответствии-с-требованиями-hipaa/>

Перова М.В., Семенов Р.Ю., Русоцкий Н.Г.

### Использование сквозных технологий в системе электронного документооборота

*Южно-Российский Институт Управления – филиал Российской Академии Народного Хозяйства и Государственной Службы при Президенте Российской Федерации (Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-554

#### Аннотация

В данной работе проводится анализ электронного документооборота и нормативно-правовой базы для обеспечения внедрения сквозных технологий в эту сферу деятельности. Анализируется использование сквозных технологий, позволяющих автоматизировать процессы, связанные с документацией, ускорить их обработку и снизить вероятность ошибок.

**Ключевые слова:** сквозные технологии, система электронного документооборота, искусственный интеллект.

#### Abstract

This paper analyzes electronic document management and the regulatory framework to ensure the introduction of end-to-end technologies in this field of activity. The use of end-to-end technologies allows you to automate processes related to documentation, speed up their processing and reduce the likelihood of errors.

**Keywords:** End-to-end technologies, electronic document management system, artificial intelligence, neural networks.

Сквозные технологии – научно-техническое направление, влияющие на развитие государства в различных областях. Направление развития данных технологий напрямую связано с Национальной технологической инициативой и воздействием на формирование конкурентоспособных высокотехнологичных продуктов в Российской Федерации [1].

В концепции развития цифровых технологий, сквозные технологии включают в себя [3]: искусственный интеллект (ИИ); нейротехнологии; большие данные; системы распределённого реестра; промышленный интернет; технологии беспроводной связи; робототехника и сенсорика; новые производственные технологии; квантовые технологии.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что была установлена стратегия развития информационного общества в РФ на 2017 - 2030 гг., утвержденная Указом Президента РФ от 09.05.2017 № 203. Определяет основные меры государственной политики для развития цифровой экономики, повышения конкурентоспособности страны, качества жизни граждан, обеспечения экономического роста и национального суверенитета [3].

Дальнейшим продолжением развития является указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года» Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года» и указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года» определяют национальные цели развития РФ, одной из которых является цифровая трансформация.

Вопросам использования сквозных технологий посвящены работы таких авторов, как: Сергеев А. И., Скородумов А. В., Богданова Л. В., Борисов С. А., Корнилов Н. И.

Концепция развития электронного документооборота в хозяйственной деятельности (утверждена решением президиума Правительственной комиссии по цифровому развитию, протокол от 25.12.2020 № 34):

- перевести до конца 2024 года в электронную форму 95% счетов-фактур и 70% транспортных и товарных накладных;

- начиная с 2022 года не менее, чем на 20% в год увеличивать общее количество электронных документов, направляемых хозяйствующими субъектами друг другу;
- начиная с 2023 года не менее, чем на 10% в год снижать количество истребуемых бумажных документов.

Распоряжение Правительства РФ от 06.10.2021 № 2816-р:

- К 2024 году у 85% граждан РФ будет учётная запись в портале Госуслуг и больше 55 млн людей будут использовать сервис биометрической идентификации.
- К 2024 году оформление справок и документов будет дистанционное, около 200 госуслуг будет в электронном виде.

Использование сквозных технологий в системах электронного документооборота – это необходимость для развития технологий и повышения эффективности работы организаций [2].

Применение сквозных технологий в системе электронного документооборота (комплекс программно-аппаратных средств и технологических процессов, который позволяет электронно формировать, отправлять, получать, хранить и обрабатывать документы в автоматическом режиме) имеет ряд преимуществ.

По мнению экспертов, прежде всего, это повышение эффективности и скорости обработки документов. Также, это снижение вероятности ошибок и ускорение решения проблем. Например, в случае получения документа на обработку, система может автоматически проверить его на соответствие требованиям и отправить на рассмотрение тех, кто ответственен за его обработку [4].

Сквозные технологии, используемые в системе электронного оборота [3]:

- Обработка документов. (Процесс, включающий в себя создание, обмен документацией). Примером может являться регистрация писем из Outlook. Сотрудник нажимает всего пару кнопок в системе, чтобы на основании файлов из вложений к email-письму создались и заполнились карточки документов. Делопроизводителю остается их проверить и зарегистрировать.
- Автоматизация. (Использование различных программ и технологий для уменьшения издержек и ускорения документооборота).
- Искусственный интеллект (ИИ). (Сфера компьютерных наук, которая заменяет человеческий интеллект). Примером может также являться Outlook, когда корреспондент присылает многостраничные документы несколькими файлами по одной странице. Делопроизводитель сможет быстро «склеить» все страницы в один документ в интерфейсе системы.
- Системы распознавания текста. (Программы, которые распознают текст на разных носителях). Tesseract — это движок оптического распознавания символов (OCR) с открытым исходным кодом, является самой популярной и качественной OCR-библиотекой. OCR использует нейронные сети для поиска и распознавания текста на изображениях.

Tesseract ищет шаблоны в пикселях, буквах, словах и предложениях, использует двухэтапный подход, называемый адаптивным распознаванием.

Машинное обучение. (Компьютерные технологии, которые на основе алгоритмов могут обучаться сами). Машинное обучение также используется для распознавания символов, чтобы различать рукописные и печатные буквы.

Другим преимуществом сквозных технологий является повышение уровня безопасности и конфиденциальности обрабатываемых данных в системе электронного документооборота.

Стоит отметить, в настоящее время российские технологии и программы являются базой для эффективного функционирования всей цифровой системы государства [5].

Динамику увеличения использования передовых технологий можно проследить в представленной таблице по данным Росстата (табл. 1) [6]:



Таблица 1

*Динамика использования различных технологий.*

| <i>Виды технологий</i>   | <i>2020</i>   | <i>2021</i>   | <i>2022</i>   |
|--|---------------|---------------|---------------|
| <i>Проектирование и инжиниринг</i>   | <i>37 556</i> | <i>37 773</i> | <i>39 953</i> |
| <i>Технологии автоматизированного контроля</i>                               | <i>20 857</i> | <i>21 605</i> | <i>22 350</i> |
| <i>Технологии промышленных вычислений и больших данных</i>                   | <i>7 269</i>  | <i>9 037</i>  | <i>10 364</i> |
| <i>Передовые методы организации и управления различных видов производств</i> | <i>12 148</i> | <i>14 508</i> | <i>16 993</i> |
| <i>Общее число использованных технологий</i>                                 | <i>77 830</i> | <i>82 923</i> | <i>89 660</i> |

Общее число использованных технологий 77 830 82 923 89 660

Однако, при внедрении сквозных технологий необходимо учитывать технические, правовые и нормативные аспекты, чтобы обеспечить безопасность и надежность системы [8].

Таким образом, сквозные технологии в системе электронного документооборота играют важную роль в обеспечении безопасности, целостности и доступности электронных документов. Они позволяют автоматизировать процессы обработки документов, ускоряют их обмен, уменьшают количество ошибок и снижают затраты на бумажную документацию. Внедрение сквозных технологий требует комплексного подхода и сотрудничества различных специалистов, но оно является необходимым условием для повышения эффективности работы организации и улучшения качества обслуживания клиентов.

\*\*\*

1. Сквозные технологии в электронном документообороте: возможности и преимущества / А.И. Сергеев, Н.В. Федоров, Д.В. Широков [и др.] // Научный журнал "Гуманитарные исследования". – 2019. – Т. 8. – № 1. – С. 71-77.
2. Применение сквозных технологий в системе электронного документооборота / М.В. Федотова, С.Г. Камышева, Т.А. Соловьева [и др.] // Современные технологии в науке и образовании. – 2018. – № 1. – С. 215-218.
3. Эффективность применения сквозных технологий в электронном документообороте / Е.В. Кононенко, О.В. Сидоркина, Н.В. Николаева [и др.] // Научный журнал "Инновации в науке и образовании". – 2020. – Т. 17. – № 4. – С. 207-211.
4. Использование сквозных технологий в электронном документообороте для улучшения качества бизнес-процессов / В.А. Матвеев, С.А. Батулин, Л.Д. Шевелева [и др.] // Менеджмент и бизнес-образование. – 2019. – № 4. – С. 98-106.
5. Сквозные технологии в электронном документообороте: особенности внедрения и использования / И.В. Максимова, И.В. Буцкова, О.В. Липина [и др.] // Научный журнал "Экономика и управление". – 2021. – Т. 12. – № 2. – С. 101-108.
6. Способы и преимущества использования сквозных технологий в электронном документообороте / Г.И. Калинина, И.П. Попов, Л.М. Сидорова [и др.] // Материалы научной конференции "Инновации и перспективы развития науки и образования". – 2019. – Т. 2. – С. 237-241.
7. Применение сквозных технологий в электронном документообороте для повышения эффективности бизнес-процессов / А.В. Скородумов, Л.В. Богданова, С.А. Борисов [и др.] // Экономические науки. – 2018. – № 4. – С. 144-148.
8. Внедрение сквозных технологий в электронный документооборот: опыт и рекомендации / А.О. Смирнова, Е.М. Иванова, Н.И. Корнилов [и др.] // Управление и экономика знания. – 2021. – Т. 20. – № 1. – С. 65-78.

**Попов А.В.**

**Автоматические средства установки операционной системы**

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет-КАИ  
им. А.Н. Туполева»  
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-555

#### **Аннотация**

В данной работе рассмотрены различные программные средства для автоматической установки операционных систем на персональные компьютеры. Проанализированы преимущества и недостатки как общие для всех средств, так и каждого средства по

отдельности. Кроме того, рассмотрены возможности по улучшению процесса установки операционной системы через подобные средств.

**Ключевые слова:** операционные системы, средства установки ОС, Windows, Linux, драйвер, приложение

### **Abstract**

This paper discusses various software tools for automatic installation of operating systems on personal computers. The advantages and disadvantages are analyzed, both common to all means, and each means separately. In addition, the possibilities for improving the process of installing the operating system through such tools are considered.

**Keywords:** operating systems, OS installers, Windows, Linux, driver, application

На настоящий момент разрабатываются и используются различные программные средства для автоматической установки операционных систем на персональные компьютеры и другие устройства. Эти средства обеспечивают удобство и быстроту установки операционной системы, особенно при массовой установке на большое количество устройств. Некоторые из таких средств могут автоматически определять конфигурацию компьютера и устанавливать необходимые драйверы и приложения. Они также могут создавать пользовательские настройки и профили, чтобы конечный пользователь мог быстро начать работу после установки.

Для установки операционных систем на компьютеры существуют различные автоматические средства, каждое из которых имеет свои особенности. Рассмотрим некоторые из них:

- Microsoft Deployment Toolkit (MDT) является бесплатной программой от Microsoft, которая позволяет автоматизировать развертывание операционных систем Windows на компьютерах. MDT позволяет создавать образы операционной системы с настройками и программами, которые могут быть установлены во время развертывания;
- System Center Configuration Manager (SCCM) является платным решением от Microsoft, которое включает в себя возможности по развертыванию операционных систем Windows и приложений, управлению обновлениями, мониторингу состояния системы и т.д. SCCM позволяет создавать образы операционной системы, устанавливать настройки и программы, а также контролировать процесс развертывания;
- Symantec Ghost является платным решением от Symantec, которое предназначено для развертывания операционных систем (Windows, Linux, Mac OS X) на компьютерах. Ghost позволяет создавать образы системы, устанавливать программы и настройки, а также переносить систему на другой компьютер;
- CloneZilla является бесплатным решением, основанным на Linux, которое позволяет создавать образы операционной системы и развертывать их на других компьютерах. CloneZilla поддерживает несколько форматов образов, включая ocs, ocz и ocf, и может использоваться для развертывания только определенных разделов или дисков.
- FOG является бесплатным инструментом, основанном на Linux, который предоставляет функциональность по развертыванию операционных систем на компьютерах. FOG позволяет создавать образы операционных систем, устанавливать программы и настройки, а также обновлять оборудование.

Каждое из этих автоматических средств имеет свои преимущества и недостатки и может использоваться в зависимости от конкретных потребностей и требований организации. При рассмотрении общих преимуществ и недостатков различных автоматических средств установок операционных систем можно выделить следующее:

## Преимущества:

- установка операционной системы с помощью автоматической среды обычно происходит быстрее, чем при ручной установке;
- автоматическая установка может защитить пользователей от ошибок, допущенных при ручной установке;
- автоматическая установка может унифицировать процесс установки на нескольких компьютерах, что упрощает работу системных администраторов.
- Недостатки:
- не все операционные системы могут быть установлены автоматически, некоторые требуют ручной настройки;
- автоматическая установка может быть менее гибкой, чем ручная установка, что может ограничить возможности настройки операционной системы;
- некоторые автоматические среды установки могут сложностей при работе в средах с высокой степенью защиты, например, в корпоративных сетях с политиками безопасности.

Также в таблице 1 рассмотрим преимущества и недостатки для каждого из вышеперечисленных инструментов.

Таблица 1

## Сравнительный анализ автоматических средств установок операционных систем.

| Инструмент                                 | Преимущества  | Недостатки   |
|--|---|--|
| Microsoft Deployment Toolkit (MDT)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– мощный инструмент для развертывания операционных систем</li> <li>– поддерживает настройки операционных систем</li> <li>– поддерживает динамическую установку пакетов на основе скриптов               <ul style="list-style-type: none"> <li>– бесплатный и широко распространенный</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– сложный в использовании для новичков</li> <li>– требует наличия настроенной Active Directory               <ul style="list-style-type: none"> <li>– может быть медленным на больших организациях</li> </ul> </li> <li>– требует особого внимания к драйверам устройств</li> </ul>                 |
| System Center Configuration Manager (SCCM) | <ul style="list-style-type: none"> <li>– предоставляет широкий спектр инструментов для IT-управления</li> <li>– поддерживает масштабируемость по количеству устройств</li> <li>– позволяет настраивать групповые политики и настройки безопасности</li> <li>– поддерживает развертывание образов на основе созданных шаблонов</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– высокая стоимость поддержки и обслуживания</li> <li>– сложный в управлении для малых и средних организаций               <ul style="list-style-type: none"> <li>– может быть сложным в установке и настройке</li> </ul> </li> <li>– требует высокопроизводительных серверов для работы</li> </ul> |
| Symantec Ghost                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– широко распространенный среди специалистов и пользователей</li> <li>– быстрое развертывание и поддержка широкого спектра устройств</li> <li>– простой в использовании и настройке</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– не поддерживает новые технологии обновления образов</li> <li>– ограниченные возможности по настройке групповых политик</li> <li>– требует установки на каждом устройстве отдельно</li> </ul>  |
| CloneZilla                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– бесплатный и с открытым исходным кодом</li> <li>– поддерживает широкий спектр файловых систем и дисковых форматов</li> <li>– позволяет создавать образы и восстанавливать их на других устройствах</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– сложный в использовании для новичков               <ul style="list-style-type: none"> <li>– может быть медленным для развертывания больших образов</li> </ul> </li> <li>– ограниченные возможности настройки групповых политик</li> </ul>   |
| FOG  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– бесплатный и с открытым исходным кодом</li> <li>– поддерживает динамические обновления для установки пакетов</li> <li>– поддерживает удаленное управление и мониторинг устройств</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– требует установки на каждом устройстве отдельно</li> <li>– ограниченные возможности настройки групповых политик               <ul style="list-style-type: none"> <li>– может быть медленным при работе с большим количеством устройств</li> </ul> </li> </ul>                                     |

Каждый из представленных инструментов предназначен для развертывания операционных систем на компьютерах и серверах в корпоративной среде. Они имеют различные возможности и характеристики, которые могут варьироваться в зависимости от нужд и требований конкретной организации. Оценка эффективности использования этих инструментов зависит от различных факторов, таких как размер компании, имеющаяся инфраструктура, бюджет, требования к безопасности и удобству использования.

На данный момент существует ряд проблем и недостатков в существующих методиках и инструментах для установки операционной системы:

- устаревшие методы установки, которые не соответствуют современным требованиям пользователя;
- ошибки и проблемы, возникающие во время установки, что может привести к сбоям в работе операционной системы;
- ограничения в выборе настроек и компонентов операционной системы, которые могут быть установлены;
- низкая производительность и затратность времени на установку.

Для улучшения процесса установки операционной системы можно предложить следующие меры:

- создание новых методик и инструментов, которые будут соответствовать современным требованиям в области установки программного обеспечения;
- разработка алгоритмов, которые будут устранять возможные ошибки и проблемы во время установки;
- увеличение гибкости в настройке и выборе компонентов и настроек операционной системы;
- оптимизация установочных процедур, которые будут уменьшать время установки и использование ресурсов.

Таким образом, улучшение процесса установки операционной системы может существенно улучшить пользовательский опыт и повысить эффективность работы.

\*\*\*

1. Малышев, Д. А. Общая схема взаимодействия при развертывании операционных систем / Д. А. Малышев // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2013. – № 2-2(48). – С. 21-24.
2. Лейфилд, Р. Инструменты развертывания Windows 8 / Р. Лейфилд // Windows IT Pro/ RE. – 2013. – № 2. – С. 26.
3. Васильева, И. Н. Обеспечение целостности системных ресурсов в операционных системах Windows и Linux / И. Н. Васильева // Цифровые технологии обработки и защиты информации : Сборник научных статей / Под редакцией Е.В. Стельмашонок, И.Н. Васильевой. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2020. – С. 29-47.

**Попов А.В.**

### **Особенности и развитие операционных систем**

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет-КАИ  
им. А.Н. Туполева»  
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-556

#### **Аннотация**

В данной работе рассмотрены различные операционные системы, использующиеся в настоящий момент, а также затронута тема их развития. Проведен сравнительный анализ преимуществ и недостатков популярных операционных систем. Разобраны различные перспективы развития.

**Ключевые слова:** операционные системы, программы, Windows, Linux, MacOS, аппаратное обеспечение.

**Abstract**

In this paper, various operating systems that are currently in use are considered, and the topic of their development is also touched upon. A comparative analysis of the advantages and disadvantages of popular operating systems has been carried out. Various development prospects are analyzed.

**Keywords:** operating systems, programs, Windows, Linux, MacOS, hardware.

История развития операционных систем началась в 1950-е годы, когда начали появляться первые персональные компьютеры, которые отличались громоздкостью и необходимостью в управлении несколькими специалистами. Первые ОС предназначались именно для упрощения процесса управления. Одной из первых полученных систем была GM-NAA I/O (General Motors, North American Aviation, Input/Output), разработанная в 1956 году для компьютеров UNIVAC. Основной задачей системы являлось взаимодействие между компьютером и использование ввода-вывода. В дальнейшем ОС развивались и становились все более открытыми и многогранными.

Операционная система (ОС) это программа, которая управляет аппаратными ресурсами компьютера и обеспечивает выполнение задач пользователя. Основной функцией операционной системы является связка между аппаратным обеспечением и программным обеспечением, чтобы управлять ресурсами компьютера, такими как процессор, память, жесткий диск, сеть и т. д. Текущее поколение операционных систем должно обеспечивать поддержку многозадачности, многопроцессорности и безопасности. Последнее десятилетие операционные системы достигли значительного прогресса. Они являются платформами для разработки межсетевых и веб-приложений, а также систем баз данных и многих других приложений. Развитие операционных систем основано на повышении производительности, улучшении интерфейса, повышении безопасности и удобстве для пользования. Современные операционные системы имеют множество функций и инструментов для облегчения работы пользователей, таких как антивирусная и защита от взлома, автообновление и массовая установка программ и драйверов, различные инструменты администрирования и мониторинга.

Операционная система играет важную роль в развитии информационных технологий, так как она является основой для разработки различных программ и приложений.

На сегодняшний день существуют множество операционных систем, каждая из которых имеет свои особенности. Ниже представлены наиболее распространенные ОС:

- Windows (Microsoft);
- MacOS (Apple);
- Linux (различные версии);
- Android (Google);
- iOS (Apple);
- Chrome OS (Google).

Это лишь небольшой список, и есть еще множество других ОС, например, FreeBSD, Solaris, и др. Выбирая операционную систему, важно учитывать потребности и требования, а также совместимость с желаемым аппаратным обеспечением.

Проведем сравнительный анализ выше представленных операционных систем для ПК по популярности их использования и преимуществам и недостаткам в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Сравнительный анализ наиболее популярных операционных систем.

| Операционная система | Производитель            | Год выпуска | Популярность   |
|----------------------|--------------------------|-------------|--|
| Windows              | Microsoft                | 1985        | Высокая  |
| MacOS                | Apple                    | 1984        | Средняя  |
| Linux                | Сообщество разработчиков | 1991        | Низкая (в сравнении с Windows и MacOS, но высокая среди разработчиков и технических пользователей) |

Таблица 2

*Сравнительный анализ преимуществ и недостатков операционных систем.*

| <i>Операционная система</i> | <i>Преимущества</i>  | <i>Недостатки</i>  |
|-----------------------------|--|--|
| <i>Windows</i>              | <i>Широкая совместимость с различным оборудованием и ПО, большое количество приложений и игр, простой пользовательский интерфейс</i> | <i>Не стабильна и часто требует перезагрузки, уязвима для вирусов и других вредоносных программ, некоторые версии отличаются дороговизной</i>  |
| <i>MacOS</i>                | <i>Устойчивость и надежность, обеспечение безопасности, отличный дизайн пользовательского интерфейса</i>                             | <i>Не так широко совместима с оборудованием и ПО, дороговизна в связи с ярко выраженной привязкой к железу компании Apple, ограниченные возможности для настройки и кастомизации</i> |
| <i>Linux</i>                | <i>Низкая стоимость, высокая степень настраиваемости и кастомизации, более высокая степень безопасности</i>                          | <i>Может оказаться не совместимой с некоторыми ПО или оборудованием, некоторые дистрибутивы могут быть сложны для новичков в использовании, возможна низкая стабильность</i>         |

Как видно из выше представленных таблиц, каждая из этих операционных систем имеет свои сильные и слабые стороны, на что также влияет и популярность их использования. Выбор в основном зависит от потребностей и личных предпочтений каждого пользователя.

Однако, стоит учитывать тот факт, что есть такие важные характеристики, которые могут иметь значительное влияние на выбор ОС, например, на рабочем месте. К таким относятся обеспечение безопасности, стоимость и производительность:

- безопасность: защита от вирусов и других внешних угроз – это один из важнейших критериев при выборе ОС. Например, macOS имеет более высокий уровень безопасности, чем другие ОС;
- стоимость: каждая операционная система имеет собственную стоимость и условия лицензирования. Некоторые ОС предлагаются бесплатно, в то время как другие могут иметь высокую цену;
- производительность: каждая ОС имеет свой собственный уровень производительности, который может быть оптимизирован под различные задачи. Например, Linux обычно используется для серверных приложений, где требуется высокая производительность.

Однако стоит учитывать тот факт, что развитие ОС продолжается и по сей день. Существует множество перспектив их развития:

- Искусственный интеллект (ИИ). Многие разработчики операционных систем в настоящее время работают над интеграцией ИИ в свои продукты, что позволит автоматизировать процессы и повысить эффективности работы ОС, а также обеспечивать всестороннюю поддержку машинного обучения и анализа данных;
- Увеличение безопасности. Защита от кибератак становится все более важной задачей для разработчиков ОС, что связано с увеличением количества интернет-угроз. Необходимость в защите пользователей и их данных привела к совершенствованию встроенных инструментов, которые направлены на обеспечение безопасности, примерами могут служить виртуальные машины, средства контроля доступа и др.;
- Облачные технологии. Они имеют все большее значение для всех отраслей и используются как для хранения данных, так и для выполнения более сложных задач. Развитие ОС предполагает осуществление большей совместимости с облачными услугами и средствами управления данными;

- Интернет вещей (IoT): будущее ОС будет связано с устройствами интернета вещей и будет предоставлять поддержку для множества различных устройств.
- Расширенная реальность (AR) – возможность визуального расширения реального мира. Разработчики ОС стараются улучшить производительность чтения данных AR и улучшить работу с графическим процессором.

Таким образом, развитие операционных систем является ключевым фактором для эффективной и безопасной работы компьютеров и других устройств, которые неотъемлемо сопутствуют современной информационной эпохе.

\*\*\*

1. Асхатзянова А.Р. Особенности современных операционных систем // Актуальные научные исследования в современном мире, 2020. – № 12-2 (68). – С. 26-28.
2. Зверева О.М. Операционные системы: учебное пособие / О.М. Зверева; Мин-во науки и высш. образ. РФ. – Екатеринбург: Изд-во урал. ун-та, 2020. – 220 с.
3. Сравнительный анализ современных операционных систем / М. И. Половинченко, В. С. Елисеев, Н. В. Болдырихин, И. П. Рыбалко // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. – 2018. – № 1. – С. 258-261.

**Рахманова Г.А., Грудцына Л.Ю.**

**Разработка интернет-сервиса для решения задач интерполирования функций**

*Казанский (Приволжский) федеральный университет  
Набережночелнинский институт  
(Россия, Набережные Челны)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-557

#### **Аннотация**

В данной статье представлено описание интернет-сервиса для решения задач интерполирования функций. Интерполяция функций играет важную роль в науке и технике, позволяя приближать сложные функции более простыми и удобными для вычислений. Интернет-сервис, разработанный нами, обеспечивает удобный интерфейс для проведения этих вычислений. Он поддерживает различные методы интерполяции, включая линейную, кубическую, полиномиальную и сплайн-интерполяцию.

**Ключевые слова:** интерполирование функций, интернет-сервис, линейная интерполяция, кубическая интерполяция, полиномиальная интерполяция, сплайн-интерполяция.

#### **Abstract**

This article presents a description of an Internet service for solving problems of function interpolation. Function interpolation plays an important role in science and technology, making it possible to approximate complex functions in a simpler and more convenient way for calculations. The Internet service developed by us provides a convenient interface for these calculations. It supports various interpolation methods, including linear, cubic, polynomial, and spline interpolation.

**Keywords:** function interpolation, internet service, linear interpolation, cubic interpolation, polynomial interpolation, spline interpolation.

#### **Введение**

Методы интерполяции включают в себя линейную, кубическую, полиномиальную и сплайн-интерполяцию, а также методы на основе нейронных сетей и машинного обучения. Выбор метода зависит от специфики проблемы, доступности и точности данных, требуемой точности и скорости вычислений.

### **Линейная интерполяция**

Линейная интерполяция является одним из простейших и наиболее распространенных методов интерполирования функций. Этот метод основан на предположении, что значения функции между двумя известными точками могут быть аппроксимированы прямой линией, проходящей через эти точки. Линейная интерполяция является особенно полезным и простым методом, когда имеется небольшое количество данных или когда требуется быстрая аппроксимация функции.

Преимущества линейной интерполяции:

1. Простота и быстрдействие: алгоритм легко реализовать, и требует небольшого объема вычислений.
2. Подходит для небольших наборов данных или случаев, когда требуется быстрая аппроксимация функции.

Ограничения линейной интерполяции:

1. Низкая точность: линейная аппроксимация может быть неточной, особенно когда функция имеет сложную форму или быстро меняется.
2. Непригодность для экстраполяции: линейная интерполяция не подходит для экстраполяции (прогнозирования значений функции вне известного диапазона данных), так как прямая линия может сильно отличаться от реального поведения функции.

### **Полиномиальная интерполяция**

Полиномиальная интерполяция – это метод численного анализа, используемый для аппроксимации функции с помощью полинома определенной степени. Этот метод заключается в нахождении полинома, который проходит через заданный набор точек  $(x_i, y_i)$ , где  $i = 0, 1, \dots, n$  и  $y_i = f(x_i)$ . Полиномиальное интерполирование позволяет найти значение функции в промежуточных точках, не покрытых изначальными данными, и строить графики функций на основе дискретных данных.

Основные методы полиномиального интерполирования включают интерполирование с помощью полинома Лагранжа и полинома Ньютона.

Однако полиномиальное интерполирование может быть неэффективным и приводить к высокой степени полинома, особенно при большом количестве точек данных. Это может вызвать проблемы с точностью и устойчивостью аппроксимации, такие как эффект Рунге-осцилляции на краях интервала, что приводит к неточной аппроксимации. Чтобы избежать этой проблемы, можно использовать кусочно-полиномиальные методы, такие как сплайн-интерполирование, которые аппроксимируют функцию на каждом интервале отдельным полиномом низкой степени.

В целом, полиномиальное интерполирование является полезным методом для аппроксимации функций на основе дискретных данных. Он может быть эффективен при небольшом количестве точек, однако при большом числе точек может возникнуть необходимость использования других методов, таких как сплайн-интерполирование, для достижения более точной и устойчивой аппроксимации.

### **Кубический сплайн**

Сплайн-интерполяция – это численный метод интерполирования функций, основанный на использовании сплайнов. Сплайны – это гладкие кусочно-полиномиальные функции, которые обеспечивают высокую степень гладкости на границах интервалов, где куски полиномов соединяются. Один из наиболее распространенных видов сплайн-интерполяции – кубический сплайн.

Кубический сплайн – это функция, состоящая из кусков кубических полиномов, которые удовлетворяют следующим условиям:

1. Каждый кубический полином определен на отдельном интервале между соседними точками данных.
2. Сплайн и его первая и вторая производные непрерывны на всем интервале определения.



3. Дополнительные граничные условия, например, вторая производная равна нулю на границах интервала, или первая производная на границах интервала задается пользователем, или значения функции и ее производных на обоих концах интервала совпадают.

Основные шаги для построения кубического сплайна:

1. Разделите интервал определения функции на подинтервалы между соседними точками данных.
2. Найдите кубические полиномы, определенные на каждом подинтервале, которые удовлетворяют условиям непрерывности и гладкости на границах.
3. Решите систему линейных уравнений, чтобы определить коэффициенты кубических полиномов.
4. Используйте полученные полиномы для интерполирования значений функции на интересующих точках.

### Описание интернет-сервиса

Архитектура нашего интернет-сервиса основывается на клиент-серверной модели. Клиентская часть представляет собой веб-приложение, работая с которым пользователи могут загружать свои данные, выбирать метод интерполяции и получать результаты. Серверная часть включает в себя вычислительный движок, который обрабатывает данные, выполняет интерполяцию и возвращает результаты.

На серверной стороне мы используем Python в связке с библиотеками NumPy и SciPy для проведения вычислений. Это позволяет нам использовать готовые и проверенные алгоритмы интерполяции. Клиентская сторона разработана с использованием React.js для обеспечения динамического и дружелюбного пользовательского интерфейса.

Интернет-сервис может быть использован в широком диапазоне областей: от научных исследований до инженерных и коммерческих применений. В частности, он может быть использован для обработки экспериментальных данных, создания математических моделей и проведения численного анализа.

Ниже представлен интерфейс реализованного интернет-сервиса.

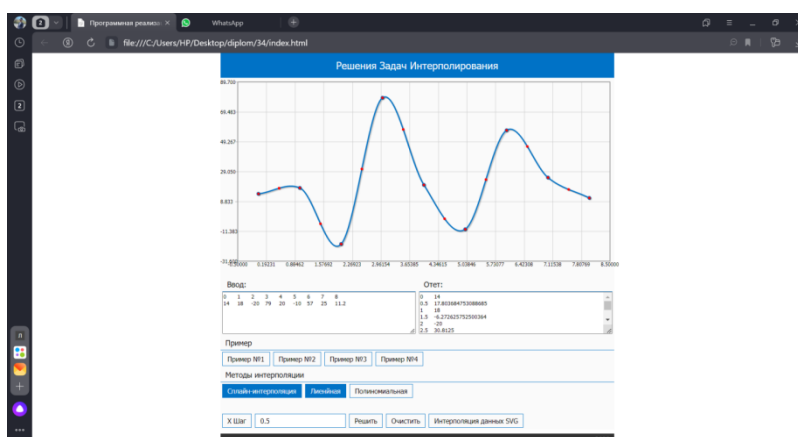


Рисунок 1. Интерполяция эмпирических данных с помощью сплайна

Интернет-сервис для решения задач интерполирования функций предоставляет удобный и доступный инструмент для пользователей, которым необходимо интерполировать функции на основе дискретных данных. Он может быть использован студентами, преподавателями, инженерами и исследователями для решения различных задач, связанных с анализом данных и моделированием.

Основной функционал интернет-сервиса и его возможности:

1. Загрузка данных. Пользователи могут загружать наборы точек  $(x_i, y_i)$  через интерфейс сервиса, используя различные форматы файлов (например, CSV, Excel, JSON) или вводя данные вручную.

2. Выбор метода интерполирования. Сервис предлагает различные методы интерполирования, такие как линейное, полиномиальное (Лагранжа, Ньютона), сплайн-интерполирование (кубический сплайн) в зависимости от потребностей пользователя и характеристик данных.
3. Визуализация и анализ. После выбора метода интерполирования сервис строит график исходных данных и аппроксимированной функции, позволяя пользователям визуально оценить качество интерполирования.
4. Вычисление значения функции. Сервис позволяет пользователям вводить значения аргументов, для которых они хотят получить интерполированные значения функции, и предоставляет результаты вычислений.
5. В целом, разработка интернет-сервиса для решения задач интерполирования функций представляет собой важный шаг в развитии цифровых технологий и обработки данных. Сервис обеспечивает удобство и эффективность в решении сложных задач, связанных с интерполяцией функций, и может служить ценным инструментом для специалистов различных областей.

\*\*\*

1. Зализняк В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений: учебное пособие. – М.: Юрайт, 2012. – 357 с.
2. Балакин А. А. Численные методы и математическое моделирование: учебное пособие. – Долгопрудный: Интеллект, 2022. – 288 с.
3. Маккинни У. Python и анализ данных. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 540 с.
4. Рыгина К. Г. Инструментальное средство интерполирования функций // Форум молодых ученых №7 (23). Саратов, 2018. С. 829-831.

**Д.А.Ренсков**

### **Перспективы развития IT-рынка в России**

*Военная академия связи  
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-558

#### **Аннотация**

В статье исследуются перспективы развития IT-рынка в России. Рассматриваются актуальные тренды, такие как рост интереса к отечественным продуктам, проблема нехватки квалифицированных кадров, переквалификация специалистов, сдвиг фокуса компаний с технологий на трансформацию операционной модели и клиентоцентричности. Также обсуждаются вызовы, связанные с монополизацией рынка, и значимость цифровизации для малого и среднего бизнеса. В заключении подчеркивается необходимость поддержки инфраструктуры, образования и отечественных технологических компаний для обеспечения дальнейшего роста и конкурентоспособности IT-рынка в России.

**Ключевые слова:** IT-рынок, перспективы, развитие, отечественные продукты, нехватка кадров, переквалификация, операционная модель, клиентоцентричности, малый и средний бизнес, монополизация, цифровизация, инфраструктура, образование, технологические компании, конкурентоспособность.

#### **Abstract**

The article examines the prospects for the development of the IT market in Russia. The current trends are considered, such as the growing interest in domestic products, the problem of shortage of qualified personnel, retraining of specialists, the shift in the focus of companies from technology to the transformation of the operating model and client-centricity. The challenges associated with market monopolization and the importance of digitalization for small and medium-sized businesses are discussed. The conclusion emphasizes the need to support infrastructure, education and domestic technology companies to ensure further growth and competitiveness of the IT market in Russia.

**Keywords:** IT market, prospects, development, domestic products, shortage of personnel, retraining, operating model, client-centricity, small and medium-sized businesses, monopolization, digitalization, infrastructure, education, technology companies, competitiveness.

IT-рынок является сферой экономики, связанной с информационными технологиями, разработкой программного обеспечения, облачными сервисами, цифровыми платформами и другими смежными областями. В современном мире он играет важнейшую роль, проникая во все сферы деятельности, начиная от бизнеса и образования и заканчивая здравоохранением и государственными службами.

Развитие IT-отрасли имеет огромное значение для экономического роста России. Это создает новые рабочие места, привлекает инвестиции, способствует инновационному развитию и повышению конкурентоспособности страны в глобальном масштабе.

В процессе постиндустриального развития общества в конце XX века информационные технологии (ИТ) стали неотъемлемой частью практически всех отраслей экономики. История развития ИТ-отрасли началась с появления электронных вычислительных машин (ЭВМ) в конце 1940-х годов. Важным этапом стало появление персональных компьютеров (ПК) с большим выбором программного обеспечения в середине 1980-х годов.

Несмотря на пандемию COVID-19, ИТ-рынок в России продолжает расти. За прошедший год он увеличился на 21%, что подчеркивает растущую значимость цифровизации и удаленного формата работы. Согласно данным ассоциации РУССОФТ, в 2020 году размер ИТ-рынка России достиг 2,46 трлн рублей, что составляет прирост в 16-20% по сравнению с предыдущим годом.

Несмотря на сложности, с которыми столкнулась экономика страны, ИТ-отрасль в России продолжает активное развитие. За последний год спрос на российские информационные технологии вырос на 300% по сравнению с предыдущим годом. Однако проблемами развития ИТ-отрасли в стране остаются политическая обстановка и уход зарубежных ИТ-компаний. Тем не менее, благодаря импортозамещению, государственной поддержке, использованию облачных сервисов и вложениям в информационную безопасность, прогнозы относительно развития ИТ-отрасли в России остаются не такими пессимистичными.

Одной из актуальных проблем ИТ-отрасли в России является отток кадров за рубеж. В период с февраля по март 2022 года, по оценкам Российской ассоциации электронных коммуникаций (РАЭК), из России ушло 70 тыс. ИТ-специалистов, и этот тренд предположительно будет продолжаться. [3, с. 72-74]

В рамках национального проекта «Цифровая экономика» правительство России внедряет ряд мер поддержки для развития ИТ-отрасли (таблица 1).

Таблица 1

*ИТ-меры поддержки в рамках национального проекта «Цифровая экономика»*

| <i>Меры поддержки</i>    | <i>Описание</i>   |
|--------------------------|---|
| <i>Налоговые льготы</i>  | <i>Предоставление налоговых льгот для ИТ-компаний, включая освобождение от налога на прибыль или снижение ставки, что стимулирует развитие и инвестиции в отрасль.</i>  |
| <i>Льготная ипотека</i>  | <i>Предоставление льготных условий по ипотечным кредитам для сотрудников ИТ-компаний, способствующих созданию благоприятных условий для жилья и привлечению квалифицированных кадров.</i>                           |
| <i>Гранты</i>            | <i>Выдача грантов ИТ-стартапам и инновационным проектам для поддержки их развития и коммерциализации.</i>   |
| <i>Отсрочка от армии</i> | <i>Предоставление отсрочки от призыва в армию для молодых специалистов, позволяющая им сосредоточиться на развитии карьеры в ИТ-отрасли и сохранить национальный талант в отрасли.</i>                              |
| <i>Льготные кредиты</i>  | <i>Предоставление льготных кредитов для финансирования ИТ-проектов, включая снижение процентных ставок и предоставление долгосрочных сроков погашения, с целью стимулирования инвестиций и инноваций в отрасль.</i> |

Государство активно решает основные проблемы, стоящие перед ИТ-отраслью.

Одной из таких проблем является нехватка квалифицированных специалистов, и для ее решения государство реализует федеральный проект «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли». В рамках этого проекта осуществляются меры по повышению численности и квалификации ИТ-специалистов. Кроме того, проект «Кадры для цифровой экономики» направлен на обеспечение доступности ИТ-отрасли для всех граждан, путем повышения цифровой грамотности и персонализации образования.

Эти меры поддержки ИТ-отрасли со стороны государства имеют важное значение. Они способствуют развитию отрасли, привлечению и удержанию талантливых специалистов, созданию благоприятной инвестиционной среды и формированию конкурентоспособной цифровой экономики в России. [4]

Перейдём к рассмотрению перспектив в отрасли для России.

В ближайшей перспективе важными факторами становятся параллельный импорт и поиск альтернативных поставщиков из стран, не подверженных санкциям. Среднесрочные перспективы включают переход к использованию комплектующих и оборудования, близких к потребительскому классу или масс-маркету. Например, использование серверов стандартной архитектуры x86 и построение на них вычислительных систем. Также акцент ставится на использование открытых стандартов и протоколов, которые позволяют использовать альтернативные логистические каналы и не зависеть от одного производителя, таких как Microsoft, Apple, Cisco и IBM. Это обеспечивает доступность и гибкость в выборе технологических решений без ограничений от конкретных компаний. [2]

Для эффективной, быстрой и надежной разработки отечественного программного обеспечения (ПО) и его успешного введения на рынок необходимо тесное взаимодействие различных команд. Важно включить специалистов по кибербезопасности, которые могут обнаруживать уязвимости и потенциальные угрозы в ПО, а также проверять надежность кода. В результате этого наблюдается тренд на внедрение и интеграцию процессов DevSecOps в культуру разработки ПО, где тестирование безопасности проводится на каждом этапе разработки. Это позволяет обеспечить высокий уровень безопасности ПО и реагировать на уязвимости на ранних этапах разработки, что способствует созданию надежных и защищенных программных решений.

В ближайшем будущем возможно появление фаворитов в различных классах программного обеспечения и оборудования, на которые будет сделана государственная ставка. Этот подход может привести к тому, что большая часть финансовых ресурсов заказчиков и субсидий будет направлена на развитие ПО одного производителя. Возможно, это будет единственная возможность получить готовый продукт, который будет конкурентоспособен на отечественном рынке. Однако важно определить требования к таким продуктам со стороны бизнеса и государства.

Стоит отметить, что за рубежом такая практика не является новой, и монополия крупных ИТ-компаний не вызывает особых возражений. Например, Microsoft фактически является монополистом в сегменте клиентских операционных систем и офисного ПО, а SAP — в области ERP-систем.

В текущих условиях потенциальная монополизация ИТ-рынка может принести больше позитивных результатов в среднесрочной перспективе, чем негативных. Однако следует учитывать влияние такой схемы на стоимость программных продуктов. Уже сейчас мы наблюдаем, что в условиях ограниченной конкуренции и отсутствия альтернатив отечественные решения могут стоить значительно дороже, в некоторых случаях до 5 раз.

Ситуация с нехваткой квалифицированных кадров в области ИТ ранее была проблемой, но переход на отечественные продукты и одновременный отток большого количества специалистов за рубеж усугубили эту проблему. Если в 2021 году нехватка разработчиков программного обеспечения оценивалась примерно в 1 миллион специалистов, то сейчас разрыв между спросом на рынке труда и предложением значительно увеличился.

В таком контексте происходят изменения в обучении ИТ-специалистов. Раньше классическая модель подготовки предполагала получение высшего образования в инженерных

вузах или на математических факультетах, стажировку и накопление опыта. Однако сейчас все больше IT-специалистов получают свое образование через переквалификацию. Опытные сотрудники вовлекаются в обучение и получают дополнительные знания, в основном, через онлайн-платформы и краткосрочные курсы. Примером такой переквалификации является процесс превращения специалистов SAP в специалистов IC, который в настоящее время наблюдается на рынке труда.

Ожидается, что для ускоренной переквалификации кадров будут вложены инвестиции. Это не только государственные программы, но и бизнес практически всех отраслей будет инвестировать в развитие своих кадров.

Становится заметным, что тренд в отношении кадров в российском IT-секторе идет в противоположном направлении по сравнению с мировыми тенденциями. За последние 10 лет зарубежные IT-гиганты создали перегретый рынок труда, что искусственно увеличило потребность в специалистах. Однако эта потребность не отвечала реальным потребностям бизнеса, что отражается в массовых увольнениях в крупных мировых IT-компаниях сегодня.

На данный момент наблюдается эволюционный скачок, где компании начинают понимать, как успешно интегрировать инновационные решения в свою деятельность.

Таким образом, большинство компаний больше не фокусируются на разработке новых «прорывных» продуктов. Вместо этого, они стремятся эффективно интегрировать уже существующие продукты и прототипы в свои операционные процессы, чтобы они приносили реальную пользу бизнесу. Компании переносят свое внимание с технологий на задачи трансформации своей операционной модели, внедрение современных подходов к управлению данными и развитие клиентно-ориентированности.

Внедряемые решения должны быть направлены на улучшение клиентского опыта, а не просто служить имиджевой роли.

Такой тренд подтверждается опытом ведущих технологических компаний. Инвестиции в новые направления и продукты сокращаются, что влечет за собой сокращение численности персонала у компаний, таких как Alibaba, Apple, Meta\* Platforms, Twitter. Мы находимся в периоде стабилизации и извлечения реальных результатов после бурного развития цифровых технологий, иногда сопровождавшегося хайпом.

Позитивной стороной этого тренда является то, что несколько лет назад цифровизацию могли себе позволить в основном крупные компании. В настоящее время цифровая трансформация все активнее проникает в сегмент малого и среднего бизнеса. Это связано, во-первых, с повышением уровня цифровой грамотности у руководителей компаний и потребителей, что, во многом, является результатом пандемии. Во-вторых, компании осознают, что аналоговый бизнес несет большие риски в наше непредсказуемое время. Чем более тесно бизнес-модель встроена в цифровую экономику и экосистему, тем она более гибкая и адаптируемая.

Отдельно стоит упомянуть о метавселенных. Сейчас мы наблюдаем всплеск интереса к метавселенным как классу технологий. Однако следует понимать, что пока еще существует ограниченное количество конкретных выгод и областей применения для этой новой модели. Большинство компаний, которые проявляют активный интерес к метавселенным, находятся на стадии концептуальной проработки технологии и пытаются ответить на вопросы «для чего?» и «как на этом зарабатывать?». Однако некоторым из них, безусловно, удастся найти успешные модели потребления и монетизации в этой области. [1]

В заключение, можно отметить, что IT-рынок в России находится в стадии активного развития и перехода на новый уровень. Потенциал для дальнейшего роста и инноваций в этой области огромен. В ближайшей перспективе наблюдается рост интереса к отечественным продуктам и решениям, а также усиленное внимание к кибербезопасности и безопасности ПО.

Нехватка квалифицированных кадров становится одной из основных проблем, но стремительное развитие переквалификации и обучения специалистов позволяет смягчить эту проблему. Важно, чтобы обучение стало более гибким и адаптированным к потребностям рынка, вовлекая опытных сотрудников и современные онлайн-платформы.

Одновременно с этим, компании все больше фокусируются не только на технологиях, но и на трансформации своих операционных моделей, управлении данными и развитии клиентоцентричности. Инновационные решения должны быть интегрированы в рабочие процессы и приносить реальную пользу бизнесу, улучшая клиентский опыт.

Важным трендом является также повышение цифровой грамотности в малом и среднем бизнесе, который все активнее внедряет цифровые технологии и осознает их значимость для обеспечения гибкости и адаптивности в непредсказуемом мире.

Несмотря на вызовы и риски, связанные с монополизацией и ограниченной конкуренцией на рынке, развитие IT-сектора в России предлагает многообещающие перспективы для экономики и инноваций. Важно продолжать совершенствовать инфраструктуру, улучшать образовательную систему и поддерживать развитие отечественных технологических компаний, чтобы обеспечить дальнейший рост и конкурентоспособность российского IT-рынка.

\*\*\*

1. <https://incrussia.ru/understand/russia-it-2023>
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-it-kompaniy-na-rossiyskom-rynke>
3. <https://vaael.ru/ru/article/view?id=2618>
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-it-otrasli-v-rossiyskoy-federatsii>

**Смирнов В.М., Чиркина Т.П.**

### **Способы шифрования передаваемых данных в различных мессенджерах**

*Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя  
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-559

#### **Аннотация**

В современном мире информация стала крайне ценным ресурсом, обладая которым возможно влиять на людей, получать материальные блага либо иным образом использовать данный ценный ресурс в своих интересах. Поскольку человечество уже несколько десятилетий использует различного рода мессенджеры, которые позволяют оперативно и удобно обмениваться различной информацией, в том числе и личного характера, то возникает закономерный вопрос: как во всем существующем многообразии мессенджеров выбрать тот, который сможет обеспечить безопасность передаваемой информации? И какой способ шифрования информации, используемый в современных мессенджерах, является самым эффективным?

**Ключевые слова:** защита персональных данных; шифрование информации; современные мессенджеры; кибербезопасность; способы шифрования информации.

#### **Abstract**

In the modern world, information has become an extremely valuable resource, with which it is possible to influence people, receive material benefits, or otherwise use this valuable resource in one's own interests. Since mankind has been using various kinds of messengers for several decades, which allow you to quickly and conveniently exchange various information, including personal information, a natural question arises: how to choose the one that can ensure the security of transmitted information in all the existing variety of messengers? And what is the most effective way to encrypt information used in modern messengers?

**Keywords:** protection of personal data; information encryption; modern messengers; cybersecurity; ways to encrypt information.

Современный мир подарил нам возможность общаться друг с другом на расстоянии, обмениваясь всей необходимой информацией за считанные секунды, что, несомненно, является

положительной стороной прогресса, однако, как и в любой другой сфере жизни, здесь не все так однозначно. Обмен информацией, порождает необходимость защиты этой самой информации и персональных данных пользователей от противоправных посягательств на эту самую информацию.

Важность защиты компьютерной информации и персональных данных обуславливается тем, что в случае получения доступа к персональным данным третьих лиц, безопасность пользователя попадает под угрозу, поскольку у злоумышленника появляется реальная возможность использовать данную информацию в своих криминальных целях.

Прежде чем мы перейдём к рассмотрению способов шифрования информации, как единственного эффективного способа защиты данных, нам необходимо определиться с тем, какие данные нам необходимо защитить, и от кого их необходимо защитить.

Итак, в первую очередь при использовании мессенджера, нам необходимо защитить следующие данные: персональная информация о личности пользователя (любые данные позволяющие идентифицировать человека в сети интернет и в реальной жизни, например: Ф.И.О, дата рождения, место рождения и т.д.); личная переписка, в данную категорию входят все те сообщения, которые пользователь получает или отправляет в чатах другим абонентам; контент - совокупность медиа файлов, передаваемых от пользователя к пользователю; местоположение пользователя - некоторые мессенджеры поддерживают функцию отправки своего местоположения другим пользователям, а следовательно данная информация должна быть защищена от третьих лиц; метаданные, представляют собой сведения о различного рода файлах. Но от кого же необходимо защищать эти данные?

Ответ на это вопрос весьма не прост, поскольку желающих получить доступ к нашим персональным данным в настоящее время крайне много, так, например, самой активной группой, посягающей на наши персональные данные являются хакеры и мошенники. Для данной категории граждан, особый интерес представляют те данные, которые позволят получить доступ к сбережениям пользователя, и тем самым завладеть ими. Другой стороной, желающей получить доступ к нашим персональным данным, являются рекламные компании и агентства. Для них интересны сведения о наших увлечениях и желаниях, чтобы на их основе предлагать нам рекламу определённых товаров или услуг, а следовательно, зарабатывать на этом. В третью группу «охотников» за нашими персональными данными, входят специальные службы государства и правоохранительные органы. Для них, персональные данные пользователя, его запросы в поисковых системах, а также переписки в мессенджерах, являются способом обеспечить защиту общества от противоправных посягательств. Как мы видим, наши персональные данные представляют большую ценность для многих людей. Но как же защитить свои данные при общении в мессенджерах? Ответ на этот вопрос очевиден: необходимо сделать так, чтобы в рамках одного мессенджера, сообщения могли быть прочитаны только отправителем и адресатом, т.е. необходимо зашифровать данные.

Поскольку каждый создаваемый мессенджер в первую очередь является коммерческой продукцией, то очевидно, что для регистрации того или иного товарного знака, используемого для продвижения бренда мессенджера, необходимо создание отличий нового мессенджера от ранее существующих. Эти отличия могут быть в дизайне, функциональных особенностях и т.д., но для нас важно другое - способы шифрования информации, используемые для конкретного мессенджера.

Для примера рассмотрим три самых популярных мессенджера на территории России и стран СНГ - WhatsApp (ватсап), Telegram (телеграм), Viber (вайбер). Данные три мессенджера являются самыми часто используемыми на территории нашей страны, и каждый из них использует свой способ шифрования данных, имеющий как плюсы, так и минусы.

Рассмотрим каждый мессенджер в отдельности. Первым мессенджером, который мы рассмотрим, будет WhatsApp (ватсап). Функционал данного мессенджера позволяет обмениваться между пользователями текстовыми и голосовыми сообщениями, отправлять фото и видео материалы, а также обмениваться файлами формата DOC и PDF, помимо всего прочего данный мессенджер позволяет совершать аудио и видеозвонки между абонентами. Как мы

видим данный мессенджер позволяет своим пользователям совершать достаточно большое количество операций с информацией, а, следовательно и поток информации, передаваемой на сервера данного мессенджера огромен. Каким же образом WhatsApp обеспечивает защиту данных пользователей?

Исходя из официальной политики конфиденциальности, представленной на официальном сайте данного мессенджера, WhatsApp для защиты данных пользователей использует технологию асимметричного шифрования. Суть данной технологии заключается в использовании двух ключей - открытого и закрытого. Открытый ключ обеспечивает шифрование данных при отправке сообщений, и доступен данный ключ всем пользователям. Закрытый же ключ отвечает за получение и расшифровку полученных данных. Рассмотрим положительные и отрицательные стороны данного способа шифрования.

К плюсам асимметричного шифрования можно отнести:

1. Отсутствие необходимости передавать ключ дешифрования при отправке сообщения, что в свою очередь снижает нагрузку на сервер, связанную с обработкой сообщения.
2. Асимметричный способ шифрования позволяет снизить общее количество ключей в системе, за счет использования общего открытого ключа, что в свою очередь делает процесс дешифрования менее энергозатратным.

Однако, не смотря на все плюсы данного способа шифрования, он не лишён и недостатков, так, например, в качестве недостатков данного способа шифрования можно указать следующее: Асимметричное шифрование сравнительно медленнее, чем симметричный алгоритм. Данный тип шифрования неэффективен для отправки длинных сообщений. Это также требует проверки между сущностью и ее открытым ключом. Они страдают от проблемы проверки ключа.

Следующим мессенджером, чей тип шифрования мы рассмотрим, является Telegram. Функционал данного мессенджера практически идентичен функционалу WhatsApp, но отличается возможностью создавать каналы для общения и настраивать чат - бота в этих каналах, что в свою очередь создаёт ещё больший поток информации, циркулирующей между абонентами. Telegram для защиты такого объёма информации использует такой вид шифрования данных, как MTProto — криптографический протокол, используемый в системе обмена сообщениями Telegram для шифрования переписки пользователей. Протокол был разработан Николаем "Котом" Дуровым и другими программистами Telegram. В основе протокола лежит оригинальная комбинация симметричного алгоритма шифрования AES (в режиме IGE), протокола Диффи-Хеллмана для обмена 2048-битными RSA-ключами между двумя устройствами и ряда хеш-функций. Протокол допускает использование шифрования end-to-end с опциональной сверкой ключей. Говоря более простым языком, телеграмм для шифрования данных использует Pгоху протоколы, которые в свою очередь порождают ряд преимуществ подобной системы и ряд недостатков. В качестве преимуществ подобного способа шифрования данных, можно отметить следующее:

1. Засечь и расшифровать передаваемые данные не сможет ни один провайдер, поскольку для этого требуется крайне мощное вычислительное оборудование, которого в настоящий момент нет ни у одного провайдера в мире.
2. К одному клиенту возможно подключить не ограниченное количество MTProto, что в свою очередь даёт не ограниченные возможности по шифрованию данных всех пользователей.

К недостаткам данного способа можно отнести следующее:

1. При действующем протоколе шифрования текстовых сообщений становится невозможным совершить аудио и видео звонок.
2. Протокол доступен только в рамках мобильного приложения, использование его в более масштабных рамках невозможно.



3. Скорость обмена информацией значительно ниже чем у рассмотренного ранее способа шифрования, поскольку каждое сообщение шифруется и дешифруется.

Заключительным мессенджером, который мы рассмотрим в рамках данной работы является Viber. Работа данного мессенджера основана на принципе сквозного шифрования данных. Сущность данного принципа заключается в том, что сообщение шифруется при отправке, доходит до адресата, и расшифровывается только на его устройстве. Подобная схема шифрования как и ряд других, рассмотренных ранее имеет как преимущества, так и недостатки. К преимуществам подобной схемы можно отнести:

1. хорошую интероперабельность
2. криптографическую гибкость
3. гибкость в настройке и совместимость в сетях L3
4. мощные и гибкие средства управления
5. большой набор средств обеспечения отказоустойчивости
6. автоматическое управление ключами
7. удобную документацию
8. невысокую цену

Однако все названные плюсы необходимо рассматривать с учётом тех недостатков, которые присущи данному способу шифрования, а именно:

1. При регистрации нужно указывать номер телефона
2. Сквозное шифрование применяется только при голосовых звонках и в секретных чатах
3. Серверы без открытого исходного кода
4. Отсутствие публикации официальных сторонних аудитов
5. Записываются IP-адреса и другие метаданные

Как мы можем видеть, данный способ шифрования является самым противоречивым, поскольку при всех его несомненных плюсах, существует и ряд недостатков, сказывающихся на защите передаваемых данных.

Подводя итог данной работе, можно сказать следующее: существующие в настоящее время способы шифрования данных пользователей в различных мессенджерах имеют как свои несомненные плюсы, так и минусы, что в свою очередь не позволяет нам найти абсолютно защищённый канал связи, который может использоваться в гражданских целях. Стоит помнить, что любой способ шифрования данных придумывался и создавался человеком, а значит он может иметь в себе скрытые изъяны и недостатки, которые могут быть использованы в целях завладения нашими пользовательскими данными. Однако при всем несовершенстве современных систем защиты персональных данных, необходимо отметить, что абсолютная защита и конфиденциальность данных в мессенджерах не будет достигнута по той простой причине, что правоохранительные органы должны иметь доступ к перепискам граждан, которые вызывают подозрение в совершении преступлений. Поэтому, подытоживая все вышесказанное, мы можем отметить, что в настоящее время общение в мессенджерах нельзя считать абсолютно безопасным с точки зрения защиты персональных данных, однако применяемые способы шифрования данных все же позволяют обеспечить защиту от самых распространённых посягательств в сфере компьютерной информации.

\*\*\*

1. Адаменко, Михаил Основы классической криптологии. Секреты шифров и кодов / Михаил Адаменко. - Москва: Машиностроение, 2014. - 256 с.
2. Ассанж, Джулиан Шифропанки. Свобода и будущее Интернета / Джулиан Ассанж и др. - М.: Азбука-Аттикус, 2014. - 574 с.
3. Бабаш, А. В. История криптографии. Часть I / А.В. Бабаш, Г.П. Шанкин. - М.: Гелиос АРВ, 2002. - 240 с.
4. Бабенко, Л. К. Современные алгоритмы блочного шифрования и методы их анализа / Л.К. Бабенко, Е.А. Ишукова. - М.: Гелиос АРВ, 2006. - 376 с.

5. Бабенко, Л. К. Современные интеллектуальные пластиковые карты / Л.К. Бабенко, Д.А. Беспалов, О.Б. Макаревич. - М.: Гелиос АРВ, 2015. - 416 с.
6. Байер, Доминик Microsoft ASP .NET. Обеспечение безопасности / Доминик Байер. - М.: Питер, Русская Редакция, 2008. - 430 с.
7. Баричев, С. Г. Основы современной криптографии / С.Г. Баричев, В.В. Гончаров, Р.Е. Серов. - Москва: СИНТЕГ, 2011. - 176 с.
8. Введение в криптографию. - М.: ЧеРо, 1998. - 272 с.
9. Герман, О. Н. Теоретико-числовые методы в криптографии / О.Н. Герман, Ю.В. Нестеренко. - М.: Академия, 2012. - 272 с.
10. Горев, А И; Симаков А А Обеспечение Информационной Безопасности / А Горев А И; Симаков А. - Москва: Мир, 2005. - 844 с.

**Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.**

### **Анализ производительности алгоритмов сортировки в JavaScript**

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»  
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-560

#### **Аннотация**

В данной статье проводится анализ производительности различных алгоритмов сортировки в языке программирования JavaScript. Рассмотрены популярные алгоритмы, такие как сортировка вставками, выбором, слиянием, быстрая сортировка и сортировка счетчиком. Каждый алгоритм проанализирован с точки зрения времени выполнения и эффективности для различных размеров и типов данных.

**Ключевые слова:** Javascript, программирование, оптимизация, алгоритмы.

#### **Abstract**

This article analyzes the performance of various sorting algorithms in the JavaScript programming language. Popular algorithms such as insertion, selection, merge sorting, quick sorting and counter sorting are considered. Each algorithm is analyzed in terms of execution time and efficiency for different sizes and data types.

**Keywords:** Javascript, programming, optimization, algorithms.

В современном мире программирования, эффективная сортировка данных является одним из ключевых аспектов при разработке приложений. В языке программирования JavaScript существует множество алгоритмов сортировки, каждый из которых имеет свои особенности и производительность. В этой статье мы рассмотрим некоторые из наиболее популярных алгоритмов сортировки в JavaScript и проанализируем их производительность.

Алгоритм сортировки пузырьком (Bubble Sort):

Алгоритм сортировки пузырьком является одним из самых простых алгоритмов сортировки. Он проходит по списку несколько раз, сравнивая соседние элементы и меняя их местами, если они находятся в неправильном порядке. Хотя этот алгоритм легко понять и реализовать, он не является эффективным для больших массивов данных. Время выполнения алгоритма сортировки пузырьком составляет  $O(n^2)$ , где  $n$  - количество элементов в массиве.

Алгоритм сортировки вставками (Insertion Sort):

Алгоритм сортировки вставками также является простым и понятным для понимания. Он проходит по списку, вставляя каждый элемент в правильное положение в уже отсортированной части списка. Время выполнения алгоритма сортировки вставками также составляет  $O(n^2)$ , что делает его неэффективным для больших массивов данных.

Алгоритм сортировки выбором (Selection Sort):

Алгоритм сортировки выбором работает следующим образом: на каждом шаге он находит минимальный элемент в неотсортированной части списка и меняет его местами с

первым элементом в неотсортированной части. Этот процесс повторяется до тех пор, пока неотсортированная часть не будет пустой. Время выполнения алгоритма сортировки выбором также составляет  $O(n^2)$ , что делает его неэффективным для больших наборов данных.

Алгоритм сортировки слиянием (Merge Sort):

Алгоритм сортировки слиянием основан на принципе "разделяй и властвуй". Он разделяет список на равные части, затем рекурсивно сортирует каждую часть и объединяет их в отсортированный список. Алгоритм сортировки слиянием имеет время выполнения  $O(n \log n)$ , что делает его эффективным для больших массивов данных. Однако, он требует дополнительной памяти для хранения временных массивов при слиянии.

Алгоритм быстрой сортировки (Quick Sort):

Алгоритм быстрой сортировки является одним из самых эффективных алгоритмов сортировки. Он основан на принципе "разделяй и властвуй" и работает следующим образом: выбирается опорный элемент из списка, затем все элементы меньше опорного перемещаются перед ним, а все элементы больше опорного перемещаются после него. Затем этот процесс рекурсивно повторяется для каждой половины списка. Время выполнения алгоритма быстрой сортировки в среднем составляет  $O(n \log n)$ , но в худшем случае может достигать  $O(n^2)$ .

Алгоритм сортировки счетчиком (Counting Sort):

Алгоритм сортировки счетчиком основан на подсчете количества элементов. Он создает массив счетчиков, где индекс каждого элемента соответствует значению элемента в сортируемом списке. Затем алгоритм проходит по списку, увеличивая соответствующий счетчик для каждого элемента. Наконец, он строит отсортированный список, используя значения счетчиков. Алгоритм сортировки счетчиком имеет время выполнения  $O(n + k)$ , где  $n$  - количество элементов в списке, а  $k$  - диапазон значений элементов. Он является эффективным для списков с ограниченным диапазоном значений, но требует дополнительной памяти для массива счетчиков.

При выборе алгоритма сортировки в JavaScript следует учитывать размер и тип данных, с которыми вы работаете. Если у вас небольшой массив данных или вы работаете с данными, которые уже частично отсортированы, то простые алгоритмы сортировки, такие как пузырьковая сортировка или сортировка вставками, могут быть приемлемыми вариантами. Однако, для больших массивов данных рекомендует. В случае работы с большими наборами данных в JavaScript рекомендуется использовать более эффективные алгоритмы сортировки, такие как сортировка слиянием или быстрая сортировка. Эти алгоритмы имеют лучшую производительность, особенно в случае больших массивов данных, и позволяют сократить время выполнения операций сортировки. Кроме того, при выборе алгоритма сортировки также следует учитывать особенности конкретной задачи. Некоторые алгоритмы, такие как сортировка выбором или сортировка счетчиком, могут быть эффективными в определенных сценариях, особенно если данные имеют ограниченный диапазон значений. Важно помнить, что производительность алгоритмов сортировки в JavaScript может быть зависима от реализации и оптимизаций в конкретном интерпретаторе JavaScript. Некоторые интерпретаторы могут иметь специальные оптимизации для определенных типов данных или алгоритмов, что может повлиять на время выполнения.

Заключение

Выбор алгоритма сортировки в JavaScript зависит от множества факторов, включая размер данных, тип данных, требования к производительности и особенности задачи. Понимание различных алгоритмов сортировки и их производительности поможет вам выбрать наиболее подходящий алгоритм для конкретной задачи и достичь оптимальной производительности вашего приложения.

\*\*\*

1. Loiane G. Learning JavaScript Data Structures and Algorithms, 2014.
2. Michael M. Data Structures and Algorithms with JavaScript: Bringing classic computing approaches to the Web, 2014.

3. Sammie B. JavaScript Data Structures and Algorithms: An Introduction to Understanding and Implementing Core Data Structure and Algorithm Fundamentals, 2019.
4. Дуглас К. Как устроен JavaScript, 2019.
5. Марейн Х. Выразительный JavaScript. Современное веб-программирование, 2020.

Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.

**Будущее криптовалюты: инновации, тенденции и прогнозы**

*1 ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»  
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-561

**Аннотация**

Данная статья рассматривает перспективы криптовалюты в контексте развития технологии блокчейн, государственных криптовалют и децентрализованных финансов. Анализируется влияние этих факторов на будущее криптовалюты и делает прогнозы относительно ее дальнейшего развития. Статья также подчеркивает необходимость эффективного регулирования и обеспечения безопасности пользователей, чтобы криптовалюта стала надежным и стабильным активом в мировой экономике.

**Ключевые слова:** криптовалюта, будущее, экономика, развитие, инновации, финансы.

**Abstract**

This article examines the prospects of cryptocurrencies in the context of the development of blockchain technology, government cryptocurrencies and decentralized finance. The influence of these factors on the future of the cryptocurrency is analyzed and makes predictions about its further development. The article also emphasizes the need for effective regulation and user security in order for the cryptocurrency to become a reliable and stable asset in the global economy.

**Keywords:** Cryptocurrency, future, economy, development, innovation, finance.

Криптовалюта с каждым годом становится все более значимым активом в мировой экономике. От самого появления Биткойна в 2009 году криптовалюты прошли долгий путь, привлекая внимание как инвесторов, так и технологических инноваторов. В настоящее время мы стоим на пороге новых прорывов и перспективных возможностей, которые будут определять будущее криптовалюты.

Одной из ключевых инноваций, которая ожидается в будущем, является широкое внедрение технологии блокчейн. Блокчейн - это распределенная база данных, которая хранит информацию о всех транзакциях, происходящих с криптовалютой. Эта технология обеспечивает безопасность, прозрачность и надежность операций, что делает ее привлекательной для многих отраслей, включая финансовый сектор, снабжение, здравоохранение и государственные службы. Другой важной тенденцией в будущем криптовалюты является улучшение масштабируемости. В настоящее время некоторые криптовалюты сталкиваются с проблемой ограниченной пропускной способности и высоких комиссий при обработке транзакций. Однако разработчики активно работают над решением этих проблем путем внедрения новых протоколов, таких как Lightning Network для Биткойна. Эти инновации позволят значительно увеличить количество транзакций, обрабатываемых в секунду, и снизить комиссии, делая криптовалюты более практичными для ежедневных платежей.

Будущее криптовалюты будет тесно связано с развитием центральных банков и государственных криптовалют. Некоторые страны уже исследуют возможность выпуска собственных цифровых валют, таких как цифровой юань в Китае. Государственные криптовалюты могут представлять собой гибкую и эффективную альтернативу традиционным валютам, улучшая скорость и безопасность транзакций, а также упрощая процесс учета и контроля финансовых операций. Это может привести к более широкому принятию

криптовалют в массовом использовании и укреплению их статуса как основного средства обмена. Одной из наиболее обсуждаемых тем в отношении будущего криптовалюты является регулирование. В настоящее время многие правительства и регуляторы сталкиваются с вызовами в попытках установить подходящие рамки для использования и торговли криптовалютами. Ожидается, что в ближайшем будущем будет разработано более четкое и сбалансированное законодательство, которое обеспечит защиту пользователей и инвесторов, а также способствует инновациям и развитию криптовалютного рынка. Кроме того, будущее криптовалюты связано с развитием децентрализованных финансов (DeFi). DeFi представляет собой экосистему финансовых приложений и услуг, работающих на основе блокчейна и не требующих посредников, таких как банки или биржи. Это позволяет пользователям получать доступ к кредитам, страхованию, обмену активами и другим финансовым операциям без необходимости полагаться на централизованные организации. Развитие DeFi может привести к более широкому участию людей в финансовых услугах и повышению финансовой инклюзии.

В целом, будущее криптовалюты обещает множество инноваций и возможностей. Криптовалюта имеет потенциал стать одним из основных средств обмена в будущем. С каждым годом все больше компаний и инвесторов начинают проявлять интерес к криптовалютам, что может привести к увеличению их стоимости и использованию в бизнесе и повседневной жизни. Кроме того, криптовалюты могут быть использованы для совершения быстрых и недорогих международных платежей, что может значительно ускорить и упростить международную торговлю.

Однако, существуют и риски связанные с криптовалютами, такие как взломы бирж, кражи и мошенничества. Поэтому, для того чтобы криптовалюта стала действительно широко используемой, необходимо разработать надежные системы безопасности и правила использования.

Также возможно, что в будущем появятся новые виды криптовалют, которые будут более безопасными и удобными для использования. В любом случае, криптовалюта будет продолжать развиваться и играть все более важную роль в мировой экономике. С развитием технологии блокчейн, улучшением масштабируемости, появлением государственных криптовалют и развитием DeFi, мы можем ожидать, что криптовалюта станет более широко принятой и использованной формой цифровых активов. Однако, при этом важно учитывать регулирование и обеспечение безопасности пользователей, чтобы обеспечить стабильность и доверие криптовалюте. Большое внимание должно быть уделено разработке эффективных механизмов защиты от мошенничества, кибератак и утечек данных, чтобы обеспечить безопасность и конфиденциальность пользователей.

Прогнозы относительно будущего криптовалюты представляют различные сценарии. Некоторые эксперты считают, что криптовалюта станет всеобщим средством платежа, заменив традиционные фиатные валюты, благодаря своей удобности, эффективности и независимости от государственных ограничений. Другие видят в криптовалюте более узкое применение, как цифровые активы для инвестиций и спекуляции. Однако, независимо от конкретных прогнозов, ясно, что криптовалюта остается существенной силой в мировой экономике. Ее потенциал для улучшения финансовых систем, повышения доступности финансовых услуг и стимулирования инноваций делает ее незаменимым элементом будущего.

#### Заключение

Будущее криптовалюты выглядит светлым и полным возможностей. Инновации в технологии блокчейн, улучшение масштабируемости, развитие DeFi и появление государственных криптовалют - все это является ключевыми тенденциями, которые будут определять будущее криптовалютного рынка. Однако, при этом необходимо разработать эффективное регулирование, обеспечить безопасность и учитывать интересы пользователей, чтобы криптовалюта стала устойчивой и доверенной формой цифровых активов. Будущее

криптовалюты зависит от нашей способности внедрять инновации, развивать регуляторные рамки и принимать изменения, открывая новые возможности для экономического прогресса.

\*\*\*

1. Кейси М., Винья П. Эпоха криптовалют. Как биткоин и блокчейн меняют мировой экономический порядок, 2018.
2. Свон М. Блокчейн. Схема новой экономики, 2017.
3. Тампскотт А. Технология блокчейн то, что движет финансовой революцией сегодня, 2017.
4. Генкин А., Михеев А. Блокчейн. Как это работает и что ждет нас завтра, 2018.
5. Лукин Я. Блокчейн-государство, или Демократия будущего, 2018.

**Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.**

**Искусство разработки мобильных приложений**

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»  
(Россия, Грозный)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-562*

#### **Аннотация**

В данной статье рассматривается искусство разработки мобильных приложений, включая ключевые аспекты, такие как определение целей и целевой аудитории, проектирование пользовательского интерфейса и выбор платформы. Освещается важность безопасности, тестирования, маркетинга и поддержки приложений. Также статья охватывает различные языки программирования, используемые в мобильной разработке.

**Ключевые слова:** мобильные приложения, программирование, разработка, пользователь.

#### **Abstract**

This article examines the art of mobile application development, including key aspects such as defining goals and target audience, designing the user interface and choosing a platform. The importance of security, testing, marketing and application support is highlighted. The article also covers various programming languages used in mobile development.

**Keywords:** mobile applications, programming, development, user.

Разработка мобильных приложений стала неотъемлемой частью нашего повседневного существования, где они применяются для связи, развлечений, обучения, финансового управления и прочих целей. В последние годы процесс создания успешного мобильного приложения претерпел значительные изменения, превратившись в настоящее искусство. В данной статье мы рассмотрим основные аспекты, которые необходимо учесть при разработке мобильных приложений.

Первый шаг в разработке мобильного приложения — это определение его цели и целевой аудитории. Четкое понимание того, для чего будет использоваться приложение, и кто будут его основные пользователи, позволит разработчикам создать оптимальное пользовательское взаимодействие. Исследование рынка и анализ конкурентов также являются важной частью этого этапа.

Следующий шаг проектирование пользовательского интерфейса (UI) и пользовательского опыта (UX). Пользователи сегодня требуют интуитивно понятных и привлекательных интерфейсов, которые будут просты в использовании и приятны на взгляд. Разработчики должны уделить особое внимание навигации, расположению элементов управления, а также визуальному дизайну, чтобы создать приятный пользовательский опыт [1].

Важным аспектом разработки мобильного приложения является выбор подходящей платформы. Существуют различные операционные системы, такие как iOS и Android, и каждая

из них имеет свои особенности. Разработчики должны решить, на какую платформу они сосредоточатся, или выбрать мультиплатформенное решение. Это позволит оптимизировать процесс разработки и достичь большего охвата пользователей.

При разработке мобильных приложений существует несколько популярных языков программирования, которые широко используются разработчиками. Каждый из этих языков имеет свои особенности и преимущества, которые могут влиять на выбор для конкретного проекта. Один из самых распространенных языков программирования для мобильной разработки - это Java. Java является основным языком программирования для разработки Android-приложений. Он отличается относительной простотой и широким сообществом разработчиков, что обеспечивает хорошую поддержку и доступность ресурсов. Java также предлагает множество библиотек и фреймворков, которые упрощают разработку и расширение функциональности приложений. Другой популярный язык программирования для мобильной разработки - Swift. Swift был разработан компанией Apple для создания приложений под операционную систему iOS. Он отличается современным синтаксисом, безопасностью типов и высокой производительностью. Swift обеспечивает легкость в использовании и хорошую интеграцию с другими технологиями Apple, такими как Cocoa и Cocoa Touch [2]. В последние годы еще одним программным языком, набирающим популярность, стал Kotlin. Kotlin является языком программирования, который совместим с Java и применяется для создания приложений для Android. Он предлагает улучшенный синтаксис, более безопасную типизацию и требует меньше кода по сравнению с Java. Благодаря своей эффективности и совместимости с существующими Java-проектами, Kotlin стал предпочтительным выбором для многих разработчиков. Кроме того, существуют множество других языков и фреймворков для мобильной разработки, таких как C#, React Native, Flutter и Ionic. Они позволяют разработчикам создавать мультиплатформенные приложения, которые могут работать как на iOS, так и на Android [3].

В итоге выбор языка программирования зависит от конкретных требований проекта, целевой платформы и предпочтений разработчика. Важно учитывать факторы, такие как производительность, доступность ресурсов, поддержка сообщества и интеграция с другими технологиями.

Параллельно с разработкой приложения важно также обеспечить его безопасность. Мобильные устройства часто содержат конфиденциальные данные пользователей, и недостаточные меры безопасности могут привести к утечкам информации или взлому приложения. Разработчики должны активно работать над защитой данных пользователей и использовать современные методы шифрования и аутентификации, чтобы обеспечить надежность приложения.

Тестирование и отладка играют важную роль в процессе разработки мобильных приложений. Перед тем как выпустить приложение на рынок, необходимо провести тщательное тестирование с целью выявления и устранения ошибок, а также проверить его производительность и совместимость с различными устройствами. Более того, тестирование способствует улучшению пользовательского опыта и позволяет решить возможные проблемы с интерфейсом [4].

После завершения разработки и тестирования мобильного приложения наступает этап его запуска и маркетинга. Важно разработать эффективную стратегию маркетинга, чтобы привлечь целевую аудиторию и убедить ее скачать и использовать приложение. Это может включать в себя создание привлекательного описания приложения, использование социальных сетей, рекламные кампании и сотрудничество с блогерами и инфлюэнсерами. Тем не менее, после выпуска мобильного приложения на рынок работа над ним не заканчивается. Следует продолжать его поддержку и обновление, чтобы соответствовать потребностям и ожиданиям пользователей. Обратная связь, получаемая от пользователей, играет важную роль в этом процессе. Разработчики должны внимательно прислушиваться к отзывам, исправлять ошибки, вводить новые функции и постоянно улучшать приложение [5,6].

Разработка мобильных приложений - это сложный и творческий процесс, который требует внимания к деталям, понимания потребностей пользователей и учета технических особенностей различных платформ. Это искусство, которое сочетает в себе дизайн, программирование, безопасность и маркетинг. Создание успешного мобильного приложения требует тщательного планирования, тестирования и поддержки, чтобы достичь высокого уровня пользовательского опыта и добиться успеха на рынке мобильных приложений.

\*\*\*

1. McWherter J., Gowell S. Professional Mobile Application Development, 2012.
2. Marion J. PeopleSoft PeopleTools: Mobile Applications Development, 2015.
3. Lewis S., Dunn M. Native Mobile Development: A Cross-Reference for iOS and Android, 2019.
4. Lee V. Mobile Applications: Architecture, Design, and Development: Architecture, Design, and Development, 2004.
5. Гриффитс Д. Head First. Программирование для Android, 2011.
6. Колисниченко Д. Программирование для Android, 2013.

**Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.**

**Исследование понятия рекурсии в контексте javascript и объяснение, как она может использоваться для эффективного решения задач**

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»  
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-563

#### **Аннотация**

Эта статья исследует концепцию рекурсии в контексте JavaScript и объясняет, как она может быть использована для эффективного решения задач. Рекурсия - это процесс, при котором функция вызывает саму себя. В статье будут рассмотрены примеры использования рекурсии, такие как вычисление факториала числа, обход деревьев и связанных списков.

**Ключевые слова:** JavaScript, программирование, рекурсия, код.

#### **Abstract**

This article explores the concept of recursion in the context of JavaScript and explains how it can be used to effectively solve problems. Recursion is the process by which a function calls itself. The article will consider examples of using recursion, such as calculating the factorial of a number, traversing trees and linked lists.

**Keywords:** JavaScript, programming, recursion, code.

В мире программирования рекурсия является мощным инструментом, который может быть использован для эффективного решения различных задач. Одним из языков программирования, который хорошо подходит для работы с рекурсией, является JavaScript. В этой статье мы исследуем понятие рекурсии в контексте JavaScript и рассмотрим, как она может быть использована для эффективного решения задач.

В программировании рекурсия - это процесс, при котором функция вызывает саму себя в своем теле. Это позволяет решать задачи путем разбиения их на более простые подзадачи. Когда функция вызывает саму себя, она создает новый экземпляр самой себя, который имеет свою собственную область видимости и набор параметров. Этот процесс продолжается до достижения базового случая, который определяет, когда рекурсия должна остановиться. В JavaScript рекурсия особенно полезна при работе с задачами, которые могут быть естественно разбиты на более мелкие части. Одной из самых известных задач, решаемых с помощью рекурсии, является вычисление факториала числа. Факториал числа  $n$  вычисляется как произведение всех натуральных чисел от 1 до  $n$ . Мы можем легко решить эту задачу с помощью рекурсии [1].

```
````javascript
function factorial(n) {
```



```
// Базовый случай: если n равно 0 или 1, возвращаем 1
if (n === 0 || n === 1) {
  return 1;
}
// Рекурсивный случай: вызываем функцию factorial с аргументом n-1
return n * factorial(n - 1);
}
console.log(factorial(5)); // Выведет 120
```
```

В этом примере функция `factorial` вызывает саму себя с аргументом `n-1`, пока не достигнет базового случая, когда `n` равно 0 или 1. Затем рекурсия останавливается, и значение возвращается обратно по цепочке вызовов.

Рекурсия также может быть использована для эффективного обхода и манипуляции структур данных, таких как деревья [2]. Например, предположим, у нас есть дерево, представленное в виде объекта в JavaScript:

```
```javascript
const tree = {
  value: 1,
  children: [
    {
      value: 2,
      children: [
        {
          value: 3,
          children: []
        },
        {
          value: 4,
          children: []
        }
      ]
    },
    {
      value: 5,
      children: [
        {
          value: 6,
          children: []
        },
        {
          value: 7,
          children: []
        }
      ]
    }
  ]
};
```
```

Мы можем использовать рекурсию для обхода этого дерева и выполнения определенных операций на каждом узле. Например, можно написать функцию, которая будет выводить значения всех узлов дерева:

```

```javascript
function traverseTree(node) {
  console.log(node.value);
  node.children.forEach(child => {
    traverseTree(child);
  });
}
traverseTree(tree); ```

```

Эта функция `traverseTree` использует рекурсию для обхода каждого узла дерева и вывода его значения. Затем она вызывает себя для каждого дочернего узла, чтобы обойти все поддеревья.

Рекурсия также может быть полезна при работе с рекурсивными структурами данных, такими как связанные списки [3]. Например, рассмотрим связанный список:

```

```javascript
class ListNode {
  constructor(value) {
    this.value = value;
    this.next = null;
  }
}
const list = new ListNode(1);
list.next = new ListNode(2);
list.next.next = new ListNode(3);
```

```

Так же можно использовать рекурсивную функцию для обхода этого связанного списка и выполнения операций на каждом элементе:

```

```javascript
function traverseLinkedList(node) {
  if (node === null) {
    return;
  }
  console.log(node.value);
  traverseLinkedList(node.next);
}
traverseLinkedList(list);
```

```

Эта функция `traverseLinkedList` вызывает саму себя для каждого следующего элемента списка, пока не достигнет конца списка (когда `node` становится равным `null`).

Однако при использовании рекурсии важно быть осторожным с глубиной рекурсии. Слишком глубокая рекурсия может привести к переполнению стека вызовов и вызвать ошибку "Maximum call stack size exceeded". Поэтому всегда следует обращать внимание на оптимизацию рекурсивных функций и убедиться, что они имеют базовый случай, который гарантированно останавливает рекурсию [4,5]. Однако, при использовании рекурсии необходимо учитывать возможные проблемы с переполнением стека вызовов. Каждый раз, когда функция вызывает саму себя, новый экземпляр функции добавляется в стек вызовов. Если количество вызовов становится слишком большим, стек вызовов может переполниться, что приведет к ошибке.

Чтобы избежать этой проблемы, необходимо ограничивать количество вызовов рекурсивной функции и использовать итеративный подход, если это возможно.

Рекурсия является мощным инструментом в JavaScript, который позволяет эффективно решать задачи, разбивая их на более простые подзадачи вызывая функцию саму себя для обработки этих подзадач. Рекурсия особенно полезна при работе с задачами, которые естественно разбиваются на более мелкие части, такие как вычисление факториала числа, обход деревьев или связанных списков. В целом, рекурсия - это мощный инструмент для решения сложных задач в JavaScript. Однако, ее использование требует осторожности и аккуратности, чтобы избежать возможных проблем.

\*\*\*

1. Sweigart, "The Recursive Book of Recursion: Ace the Coding Interview with Python and JavaScript", 2022.
2. M. Rubio Sanchez, "Introduction to Recursive Programming", 2017.
3. D. Flanagan, "JavaScript: The Definitive Guide: Master the World's Most-Used Programming Language", 2020.
4. В. Головешкин, М. Ульянов, "Теория рекурсии для программистов", 2006.
5. Д. Херман, " Эффективный JavaScript: 68 Конкретных Способов Использовать Мощь JavaScript", 2013.

Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.

### Обзор архитектуры chatgpt и особенностей этой модели

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»  
(Россия, Грозный)

doi: 10.18411/trnio-06-2023-564

#### Аннотация

Данная статья представляет собой обзор архитектуры и особенностей модели ChatGPT - одной из самых передовых моделей искусственного интеллекта, основанной на архитектуре GPT-3.5. В статье описываются основные принципы работы модели, включая многозадачный подход, динамическое обучение, и гибкость в работе с различными языками. Описываются возможности модели, такие как генерация текста, ответ на вопросы, машинный перевод и многое другое.

**Ключевые слова:** ChatGPT, искусственный интеллект, OpenAI, обработка языка.

#### Abstract

This article is an overview of the architecture and features of the ChatGPT model, one of the most advanced artificial intelligence models based on the GPT-3 architecture.5. The article describes the basic principles of the model, including a multitasking approach, dynamic learning, and flexibility in working with different languages. The features of the model are described, such as text generation, answering questions, machine translation, and much more.

**Keywords:** ChatGPT, artificial intelligence, OpenAI, language processing.

ChatGPT является одной из самых передовых моделей искусственного интеллекта на сегодняшний день. Эта модель, разработанная компанией OpenAI, использует архитектуру GPT-3.5 и имеет множество особенностей, которые позволяют ей успешно выполнять различные задачи, связанные с обработкой естественного языка. В данной статье мы рассмотрим, как работает ChatGPT, его архитектуру и ключевые особенности. ChatGPT является последней модификацией модели GPT (Generative Pre-trained Transformer), которая была впервые представлена в 2018 году [1]. GPT является моделью, основанной на трансформерах, которые являются одними из самых эффективных архитектур для обработки естественного языка. ChatGPT имеет более продвинутую архитектуру, чем GPT-3, и включает в себя новые технологии, такие как многозадачный обучение и динамическое обучение. Также

эта модель имеет масштабируемую архитектуру, которая позволяет обучаться на огромных объемах данных и выполнять различные задачи, связанные с обработкой естественного языка. В частности, модель может выполнять задачи генерации текста, ответа на вопросы, машинного перевода, анализа тональности и многих других.

#### Особенности ChatGPT

ChatGPT имеет несколько ключевых особенностей, которые позволяют модели достигать высокой точности и эффективности при выполнении задач обработки естественного языка.

#### Многозадачный подход

ChatGPT использует многозадачный подход, который позволяет модели выполнять несколько задач одновременно. Это позволяет модели улучшить общую производительность и точность при выполнении задач.

#### Динамическое обучение

Позволяет модели обучаться на основе обратной связи и корректировать свой ответ в соответствии с изменяющимися условиями. Это позволяет модели улучшить качество своих ответов и быстрее адаптироваться к новым задачам.

#### Авто-регрессивный подход

Генерирует последовательности текста путем предсказания следующего слова на основе предыдущих слов. Этот подход позволяет модели создавать более естественные и связные тексты.

#### Уникальные способы кодирования входных данных

Позволяют модели анализировать и понимать контекст и семантику текста. Это включает в себя технологию трансформеров, которая использует множество слоев и механизмов внимания для анализа текста.

#### Гибкость в работе с различными языками

ChatGPT показывает гибкость при работе с различными языками благодаря использованию многих языковых моделей. Это позволяет модели обрабатывать текст на разных языках и переводить его на другие языки [2,3].

#### Как работает ChatGPT

Для работы ChatGPT требуется большое количество данных, которые используются для обучения алгоритмов машинного обучения. Эти данные могут быть получены из различных источников, таких как базы знаний компании, чат-логи, отзывы пользователей и т.д.

ChatGPT может быть интегрирован с различными платформами и сервисами, такими как Facebook (деятельность организации Meta Platforms Inc, ее продуктов Instagram и Facebook запрещена в Российской Федерации) Messenger, Telegram, Slack и др. Он также может быть настроен для работы на мобильных устройствах, что позволяет пользователям получать доступ к услугам чат-бота в любое время и в любом месте.

В целом, ChatGPT - это инновационный и удобный способ общения с клиентами и предоставления им услуг. Он позволяет компаниям сократить расходы на обслуживание клиентов и повысить уровень удовлетворенности пользователей.

ChatGPT работает путем обучения на большом количестве данных, которые представляют собой образцы естественного языка. Эти данные используются для создания нейронной сети, которая может генерировать текст, отвечать на вопросы и выполнять другие задачи, связанные с обработкой естественного языка. Во время обучения модели используется механизм обратного распространения ошибки, который позволяет модели корректировать свои ответы на основе ошибок, допущенных в процессе обработки текста. Это позволяет модели постепенно улучшать свою точность и производительность. После того, как модель была обучена, она может быть использована для выполнения различных задач, связанных с обработкой естественного языка. Например, модель может использоваться для создания текста, отвечать на вопросы пользователей, выполнять машинный перевод и многое другое [4,5].

ChatGPT является одной из самых передовых моделей искусственного интеллекта, которая использует архитектуру GPT-3.5 и имеет множество особенностей, которые позволяют

ей успешно выполнять различные задачи, связанные с обработкой естественного языка. Она использует многозадачный подход, динамическое обучение, авто-регрессивный подход, уникальные способы кодирования входных данных и гибкость в работе с различными языками, что делает ее одной из самых универсальных моделей на рынке.

Конечно, ChatGPT не является идеальным решением для всех задач, связанных с обработкой естественного языка. Некоторые задачи, такие как распознавание речи и обработка аудио-видео контента, могут потребовать других моделей и технологий. Однако, ChatGPT продолжает развиваться и совершенствоваться, и ожидается, что ее возможности будут расширяться в будущем. С развитием искусственного интеллекта, мы можем ожидать, что модели, подобные ChatGPT, будут использоваться все чаще и чаще во многих различных областях, связанных с обработкой естественного языка.

\*\*\*

1. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. "Deep Learning", 2016.
2. A. Natheem, "CHATGPT BOOK FOR BEGINNERS: Getting Started with ChatGPT, The Ultimate Beginner's Guide to Use ChatGPT Effectively, Earn Money and Increase Your Productivity 10x", 2023.
3. S. Bird, E. Klein, E. Loper, "Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit", 2009.
4. Т. Казанцев, "Chat GPT и Революция Искусственного Интеллекта", 2023.
5. Э. Шмидт, "Искусственный разум и новая эра человечества", 2022.

Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.

### Оптимизация веб-разработки с помощью React, Angular и Vue

*1 ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»  
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-565

#### Аннотация

Данная статья рассматривает процесс создания сайта с использованием популярных фреймворков для веб-разработки, таких как React, Angular и Vue. В статье описаны основы работы с каждым из этих фреймворков, которые помогают упростить процесс создания сайта и даны практические советы по созданию компонентов сайта и запуску проекта на локальном сервере.

**Ключевые слова:** React, Angular, Vue, фреймворки, сайт, веб-разработка.

#### Abstract

This article examines the process of creating a website using popular web development frameworks such as React, Angular and Vue. The article describes the basics of working with each of these frameworks, which help simplify the process of creating a website and provides practical advice on creating website components and launching a project on a local server.

**Keywords:** React, Angular, Vue, frameworks, website, web development.

Что такое фреймворки

Создание веб-сайта является одним из самых важных аспектов веб-разработки. Это может быть довольно сложной задачей, особенно для новичков. Однако с использованием фреймворков для веб-разработки, таких как React, Angular или Vue, создание веб-сайта становится гораздо проще.

Фреймворки – это программные инструменты, которые предоставляют разработчикам готовые решения для создания приложений. Они представляют собой набор библиотек, инструментов и стандартов, которые помогают упростить и ускорить процесс разработки.

Фреймворки используются для различных целей, включая создание веб-приложений, мобильных приложений, игр и многого другого. Они обеспечивают стандартизацию кода, что позволяет разработчикам быстрее создавать приложения, а также улучшают качество кода и облегчают его поддержку. Кроме того, фреймворки обеспечивают единообразный подход к разработке приложений, что упрощает совместную работу разработчиков и повышает эффективность командной работы. Они также предоставляют множество готовых компонентов и библиотек, которые можно использовать для быстрой разработки приложений.

Однако, при выборе фреймворка необходимо учитывать его особенности и совместимость с другими технологиями, используемыми в проекте. Также необходимо учитывать потенциальные ограничения и проблемы, связанные с использованием конкретного фреймворка.

В целом, выбор фреймворка зависит от конкретных потребностей проекта и опыта разработчиков. Однако, независимо от выбранного фреймворка, его использование может значительно упростить и ускорить процесс разработки и создания высококачественных приложений.

React является одним из самых популярных фреймворков для веб-разработки. Он создан Facebook (деятельность организации Meta Platforms Inc, ее продуктов Instagram и Facebook запрещена в Российской Федерации) и используется на многих сайтах, в том числе на Instagram и Netflix. React позволяет создавать интерактивные пользовательские интерфейсы с помощью компонентов. Компоненты - это небольшие части пользовательского интерфейса, которые могут быть повторно использованы на нескольких страницах. Это упрощает процесс создания и поддержки веб-сайтов.

Angular является фреймворком для веб-разработки, созданным Google. Он используется для создания масштабируемых приложений, которые могут быть легко поддерживаемыми. Angular использует TypeScript, который является надстройкой над JavaScript и добавляет типизацию в язык программирования. Это позволяет предотвратить ошибки на раннем этапе разработки. Angular также имеет множество встроенных функций, таких как маршрутизация и управление состоянием, которые упрощают процесс разработки. Он также обеспечивает высокую производительность и безопасность приложений.

Vue - это фреймворк для веб-разработки, который был создан бывшим сотрудником Google Эваном Ю в 2014 году. Vue также позволяет создавать интерактивные пользовательские интерфейсы с помощью компонентов. Он также легко интегрируется с другими библиотеками и фреймворками, такими как React и Angular. Vue также имеет удобную документацию, что делает его очень простым для изучения.

Как используется фреймворк React

Теперь, когда мы познакомились с тремя основными фреймворками для веб-разработки, рассмотрим процесс создания веб-сайта с помощью одного из них. Например, можно создать простой блог с использованием React.

Первым шагом будет установка React. Это можно сделать с помощью менеджера пакетов Node.js - npm. В термине и введем следующую команду:

```
“npm install react”
```

Затем нужно создать структуру проекта. Это можно сделать с помощью create-react-app. Для этого в терминале введите команду:

```
“npx create-react-app my-blog”
```

где my-blog - это название вашего проекта.

После установки и создания структуры проекта, нужно создать компоненты для вашего блога. Например, создать компоненты для заголовка блога, списка постов, страницы поста и т.д. Каждый компонент должен иметь свой собственный файл JavaScript. Чтобы создать компонент для заголовка блога, необходимо создать файл Header.js и добавить следующий код:

```
“jsx  
import React from 'react';  
function Header() {
```

```
return (  
  <header>  
    <h1>Мой блог</h1>  
  </header>  
);  
}  
export default Header;  
“
```

Здесь импортируем React, создаем функцию компонента Header и возвращаем элемент заголовка с названием блога. Аналогично, можно создать компоненты для списка постов и добавить их на страницу блога. Чтобы запустить ваш блог, в терминале вводим следующую команду:

```
“npm start”
```

Это запустит блог на локальном сервере, и отобразится в браузере. Это только начало. С помощью React, Angular или Vue можно создавать более сложные веб-сайты, включая множество интерактивных элементов, динамические страницы и многое другое. Однако, помимо использования фреймворков, важно также учитывать правила и стандарты веб-разработки. Например, важно создавать веб-сайты, которые оптимизированы для поисковых систем, имеют быструю загрузку и доступность для пользователей с ограниченными возможностями.

**Заключение**

В заключение можно сказать, что использование фреймворков для веб-разработки, таких как React, Angular или Vue, может значительно упростить процесс создания веб-сайта. Однако необходимо учитывать правила и стандарты веб-разработки, чтобы создавать качественные и оптимизированные веб-сайты. В целом, фреймворки – это мощный инструмент для разработки приложений, который помогает ускорить процесс разработки, улучшить качество кода и создать более безопасные приложения. Они позволяют разработчикам сосредоточиться на создании функциональных и интерактивных пользовательских интерфейсов и бизнес-логики, вместо того чтобы тратить время на написание базового кода.

\*\*\*

1. R. Wieruch, " The Road to React: The React.js with Hooks in JavaScript Book ", 2017.
2. J. Munro, " Knockout.js: Building Dynamic Client-Side Web Applications ", 2015.
3. R. Wieruch, " The Road to React: Your journey to master plain yet pragmatic React.js ", 2018.
4. А. Скотт, "Разработка на JavaScript. Построение кроссплатформенных приложений с помощью GraphQL, React, React Native и Electron ", 2021.
5. М. Тиленс, "React в действии", 2018.

**Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.**  
**Основы fullstack-разработки**

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»  
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-566

#### **Аннотация**

Данная статья рассказывает о Fullstack-разработке - процессе создания полноценных веб-приложений, включающих в себя как frontend, так и backend. Статья охватывает основы Fullstack-разработки, такие как планирование, дизайн, создание frontend и backend, базы данных, тестирование и развертывание. Также описывается, как использовать различные инструменты и фреймворки для более эффективной работы.

**Ключевые слова:** Fullstack-разработка, frontend, backend, программирование.

### Abstract

This article talks about Fullstack development - the process of creating full-fledged web applications that include both frontend and backend. The article covers the basics of Fullstack development, such as planning, design, frontend and backend creation, databases, testing and deployment. It also describes how to use various tools and frameworks to work more efficiently.

**Keywords:** Full stack-development, frontend, backend, programming.

### Что такое Fullstack-разработка

Fullstack-разработка - это процесс создания веб-приложений, который включает в себя создание и frontend, и backend. Frontend - это пользовательский интерфейс приложения, который пользователь видит и взаимодействует с ним. Backend - это часть приложения, которая выполняет бизнес-логику, обрабатывает запросы от frontend и связывается с базой данных. В Fullstack-разработке разработчик занимается созданием как frontend, так и backend, что позволяет ему создавать полноценные веб-приложения от начала до конца [1]. Fullstack-разработка - это сложный и многогранный процесс, который требует от разработчика широкого кругозора и глубоких знаний в различных областях программирования. Однако, благодаря этому подходу, можно создавать более сложные и функциональные приложения, которые могут удовлетворить потребности самых требовательных пользователей.

### Основы Fullstack-разработки

#### Языки программирования

Для Fullstack-разработки вам нужно знать языки программирования для создания как frontend, так и backend. Для frontend обычно используются HTML, CSS и JavaScript, а для backend - PHP, Python, Ruby или JavaScript.

#### Фреймворки

Фреймворки - это инструменты, которые позволяют разработчикам создавать приложения быстрее и проще, предоставляя готовые модули и библиотеки. Некоторые из популярных фреймворков для Fullstack-разработки - это Angular, React и Vue для frontend и Django, Ruby on Rails и Express.js для backend.

#### Базы данных

Для хранения данных вам нужна база данных. Самыми популярными базами данных для Fullstack-разработки являются MySQL, PostgreSQL и MongoDB [2].

#### Инструменты разработки

Для Fullstack-разработки нужны инструменты разработки, которые помогут вам создавать и отлаживать приложение. Некоторые из инструментов, которые могут пригодиться вам при Fullstack-разработке - это Visual Studio Code, Atom, Sublime Text, Git и GitHub.

#### Управление проектами

Fullstack-разработка может быть сложной, поэтому управление проектом очень важно. Используйте инструменты управления проектами, такие как Trello или Jira, чтобы организовать работу над вашим проектом [3,4].

#### Шаги по созданию Fullstack-приложения

##### Шаг 1: Планирование

Перед тем, как приступить к работе, необходимо определить, какие функции должны быть в вашем приложении, какой должен быть пользовательский интерфейс, какая база данных вам нужна и многие другие вопросы. Это поможет вам создать план работы и более эффективно использовать свое время и ресурсы.

##### Шаг 2: Дизайн

Создайте дизайн вашего приложения. Разработайте макеты и дизайн пользовательского интерфейса. Обычно разработчики используют инструменты для дизайна, такие как Figma или Sketch.

##### Шаг 3: Frontend



Создайте frontend вашего приложения. Используйте HTML, CSS и JavaScript для создания пользовательского интерфейса. Используйте фреймворки, такие как Angular, React или Vue, чтобы ускорить процесс разработки.

#### Шаг 4: Backend

Создайте backend вашего приложения. Используйте язык программирования и фреймворк, который вы выбрали, чтобы создать бизнес-логику, обработать запросы от frontend и связаться с базой данных.

#### Шаг 5: База данных

Создайте базу данных для вашего приложения. Используйте MySQL, PostgreSQL или MongoDB, чтобы хранить данные, необходимые для вашего приложения.

#### Шаг 6: Тестирование

Тестирование вашего приложения очень важно, чтобы убедиться, что оно работает правильно. Проводите тесты на всех этапах разработки, чтобы обнаруживать и исправлять ошибки и баги.

#### Шаг 7: Развертывание

Разверните ваше приложение на сервере. Используйте инструменты, такие как Heroku или AWS, чтобы развернуть ваше приложение в Интернете [5].

Оптимизация производительности. Fullstack-разработчик должен уметь оптимизировать производительность своего приложения, чтобы оно работало быстро и эффективно. Для этого он должен знать, как работать с инструментами для профилирования кода и оптимизации баз данных.

Fullstack-разработчик должен также уметь работать в команде и эффективно общаться с другими разработчиками, дизайнерами и менеджерами проектов. Он должен понимать цели и требования проекта, чтобы создать приложение, которое будет соответствовать ожиданиям заказчика и пользователей.

Кроме того, fullstack-разработчик должен следить за последними тенденциями и новыми технологиями в своей области, чтобы быть в курсе всех изменений и улучшений. Это поможет ему создавать более инновационные и современные приложения, которые будут привлекать большее количество пользователей.

В целом, fullstack-разработка - это подход, который позволяет создавать более полноценные и функциональные веб-приложения.

Fullstack-разработка - это способ создания полноценных веб-приложений, включая frontend и backend. Чтобы начать Fullstack-разработку, вам нужно знать языки программирования, фреймворки, базы данных, инструменты разработки и управления проектами. Следуйте шагам по созданию Fullstack-приложения, чтобы создать свое собственное приложение от начала до конца. Не забывайте тестировать ваше приложение на всех этапах разработки и развернуть его на сервере для того, чтобы другие пользователи могли использовать его в Интернете.

\*\*\*

1. E. Freeman, E. Robson. "Head First HTML and CSS", 2012.
2. J. Dockett. "JavaScript and JQuery: Interactive Front-End Web Development", 2014.
3. С. Круг, " Не заставляйте меня думать", 2008.
4. С. Стоянов, " React.js. Быстрый старт", 2017.
5. С. Макконнелл, "Совершенный код. Мастер-класс", 2004.

**Сугаипов С-А.А., Гериханов З.А.**

### **Создание интуитивных интерфейсов на основе понимания пользовательских потребностей**

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»  
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-567

#### **Аннотация**

Эта статья рассматривает важность создания интуитивных интерфейсов на основе глубокого понимания потребностей пользователей. Она подчеркивает необходимость

проведения исследования пользователей, упрощения интерфейса, поддержания согласованности и использования шаблонов для достижения интуитивности приложения. Также обсуждаются принципы предотвращения ошибок и недопонимание пользователей, роль тестирования и обратной связи в разработке эффективных интерфейсов.

**Ключевые слова:** интуитивный интерфейс, пользователь, приложение, оптимизация.

### Abstract

This article examines the importance of creating intuitive interfaces based on a deep understanding of user needs. It emphasizes the need to conduct user research, simplify the interface, maintain consistency, and use templates to achieve the intuitiveness of the application. The principles of error prevention and user misunderstanding, the role of testing and feedback in the development of effective interfaces are also discussed.

**Keywords:** intuitive interface, user, application, optimization.

В современном мире, где пользователи взаимодействуют с огромным количеством приложений и веб-сайтов, создание интуитивных пользовательских интерфейсов становится все более важным. Интуитивный интерфейс позволяет пользователям легко и естественно взаимодействовать с приложением, не требуя от них глубоких знаний или обучения. Для создания таких интерфейсов необходимо глубокое понимание пользовательских потребностей и способов, которыми они взаимодействуют с технологией и этой деятельностью занимаются UI/UX дизайнеры.

UI/UX дизайн - это процесс проектирования интерфейсов веб-сайтов, мобильных приложений, программного обеспечения и других цифровых продуктов, с целью создания максимально удобного и привлекательного опыта для пользователя.

UI (User Interface) дизайн занимается созданием элементов интерфейса, таких как кнопки, поля ввода, меню, иконки и т.д. Он определяет, как пользователь взаимодействует с продуктом и как он выглядит.

UX (User Experience) дизайн нацелен на создание оптимального опыта использования продукта для пользователя. Он определяет, какие функции и возможности будут доступны пользователю, как они будут упорядочены и как они будут работать вместе. UX дизайнер стремится сделать процесс использования продукта как можно более простым, интуитивным и удобным для пользователя. Оба этих элемента важны для создания продукта, который удовлетворит нужды пользователя и сделает его опыт максимально комфортным и приятным.

Первым шагом к созданию интуитивного интерфейса является исследование пользователей и их потребностей. Это включает в себя проведение пользовательских интервью, наблюдение за пользовательским поведением и анализ обратной связи. Целью этого исследования является выявление основных задач и проблем, с которыми пользователи сталкиваются при использовании приложения. Информация, полученная в результате исследования, поможет разработчикам понять, какие функции и элементы интерфейса являются наиболее важными и как их оптимально представить пользователю. Один из ключевых аспектов создания интуитивного интерфейса - это упрощение процесса взаимодействия с приложением. Пользователи ценят простоту и легкость использования, поэтому стоит стремиться к минимализму и удалять все ненужные и запутанные элементы. Необходимо продуманно размещать элементы интерфейса, учитывая их логическую структуру и связи между ними. Кроме того, важно создавать понятные инструкции и подсказки, которые помогут пользователям понять, как взаимодействовать с интерфейсом.

Еще одним важным аспектом является согласованность интерфейса. Пользователи привыкают к определенным шаблонам и ожидают, что приложение будет соответствовать этим стандартам. Например, кнопка "Отмена" чаще всего располагается слева, а кнопка "Сохранить" - справа. Это позволяет пользователям легко ориентироваться и снижает путаницу. Кроме того, важно поддерживать согласованность в использовании символов, цветовой схемы и

типографики. Это помогает создать единый и узнаваемый стиль интерфейса, что облегчает взаимодействие пользователей с приложением.

Один из способов улучшить интуитивность интерфейса - использование общих шаблонов и паттернов. Шаблоны интерфейса - это predefined решения для распространенных задач, которые помогают пользователям быстро понять, как взаимодействовать с приложением. Например, использование знакомых иконок для указания действий (например, значок корзины для удаления элемента) помогает пользователям быстро понять функциональность приложения. Однако важно помнить, что шаблоны не должны быть жесткими и ограничивающими. Иногда интуитивные интерфейсы могут требовать инновационных и нестандартных решений, чтобы наилучшим образом соответствовать потребностям пользователей. Тестирование и обратная связь пользователей - неотъемлемая часть процесса создания интуитивного интерфейса. Проведение пользовательских тестов позволяет выявить слабые места и проблемы в интерфейсе, которые могут быть незаметными для разработчиков. Обратная связь пользователей также ценна, поскольку они могут предложить идеи и предложения по улучшению интерфейса, основанные на их реальном опыте использования приложения. Постоянное совершенствование и итеративный подход к разработке позволяют создавать все более интуитивные и удобные интерфейсы. При разработке интуитивного интерфейса важно помнить, что пользователи имеют разные уровни опыта и знаний. Приложение должно быть понятным и доступным для всех пользователей, независимо от их уровня компетенции. Это означает, что интуитивность интерфейса должна быть достигнута не за счет ограничения функциональности или гибкости, а за счет предоставления понятных инструкций, ясной структуры и удобного взаимодействия. Одной из ключевых задач при создании интуитивных интерфейсов является предвидение и предотвращение возможных ошибок и недопонимание пользователей. Интуитивный интерфейс должен быть таким, чтобы пользователи могли без труда понять, какие действия приведут к ожидаемому результату, и избежать возможных ошибок. Например, использование понятных символов, наглядных инструкций и контекстной подсказки может существенно снизить вероятность ошибок и упростить использование приложения. Важным элементом создания интуитивных интерфейсов является учет особенностей различных устройств и платформ. Пользователи взаимодействуют с приложениями на разных устройствах, таких как смартфоны, планшеты или настольные компьютеры, а также на различных операционных системах, таких как iOS, Android, Windows. Учет контекста использования и оптимизация интерфейса под конкретные устройства и платформы помогут создать более интуитивные и адаптированные к окружающей среде приложения.

Наконец, важно помнить, что создание интуитивных интерфейсов - это итеративный процесс, который требует постоянного совершенствования и обновления. Пользовательские потребности и ожидания могут меняться со временем, а новые технологии и тренды могут появляться каждый год. Поэтому необходимо быть внимательным к обратной связи пользователей, проводить регулярные пользовательские тесты и анализировать данные, чтобы определить, какие аспекты интерфейса нуждаются в улучшении и оптимизации. Использование аналитических инструментов, таких как мониторинг поведения пользователей и сбор метрик использования, помогает получить ценную информацию о том, как пользователи взаимодействуют с интерфейсом и какие проблемы могут возникать.

#### Заключение

Создание интуитивных интерфейсов на основе понимания пользовательских потребностей - это сложный и многогранный процесс, который требует глубокого исследования, упрощения и согласованности интерфейса, использования шаблонов и паттернов, а также тесного взаимодействия с пользователями. Интуитивные интерфейсы повышают удобство использования приложений, делают их более привлекательными и конкурентоспособными на рынке. При создании таких интерфейсов необходимо учитывать разнообразие пользователей, предвидеть возможные ошибки и недопонимания, а также учитывать особенности устройств и платформ. Постоянное совершенствование и анализ

обратной связи пользователей помогут создать более интуитивные и эффективные интерфейсы, удовлетворяющие потребности пользователей и приносящие успех вашему приложению.

\*\*\*

1. A. Cooper, " About Face: The Essentials of Interaction Design", 2014.
2. L. Wroblewski, " Mobile First", 2011.
3. J. Marsh, " UX for Beginners: A Crash Course in 100 Short Lessons", 2016.
4. Д. Леви, " UX-стратегия. Чего хотят пользователи и как им это дать", 2017.
5. К. Егерев, "Этой кнопке нужен текст: О UX-писательстве коротко и понятно", 2021.

**Талипов Н.Г., Насибуллина Д.Д.**

### **Прогнозирование лесных пожаров с применением машинного обучения**

*Казанский национальный исследовательский технический университет*

*им. А. Н. Туполева-КАИ*

*(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-568

#### **Аннотация**

В данной статье рассмотрены факторы, которые способствуют негативному влиянию лесных пожаров. Отмечено, что состояние атмосферы –наиболее значимый фактор, влияющий на возникновение пожара. Приведен подход для оценки степени засушливости, а также общая модель динамики атмосферы и ее основные принципы. В статье также представлена блок-схема краткосрочного прогнозирования засух, используя алгоритмы машинного обучения. Созданная схема позволяет своевременно изучать и прогнозировать возможные последствия засухи и давать рекомендации по предотвращению их возникновения, что существенно повышает эффективность действий при лесных пожарах.

**Ключевые слова:** лесные пожары, машинное обучение, прогнозирование, динамика атмосферы.

#### **Abstract**

This article discusses the factors that contribute to the negative impact of forest fires. It is noted that the state of the atmosphere is the most significant factor affecting the occurrence of a fire. An approach for assessing the degree of aridity is given, as well as a general model of atmospheric dynamics and its basic principles. The article also presents a flowchart of short-term drought forecasting using machine learning algorithms. The created scheme makes it possible to study and predict the possible consequences of drought in a timely manner and make recommendations on how to prevent their occurrence, which significantly increases the effectiveness of actions in case of forest fires.

**Keywords:** forest fires, machine learning, forecasting, atmospheric dynamics.

Лесные пожары – это катастрофические события, которые наносят серьезный ущерб как экологическому, так и экономическому состоянию территории. Среди основных аспектов негативного влияния лесных пожаров можно выделить углеродное загрязнение атмосферного воздуха, крупномасштабное истребление леса и его экосистем, а также высокую стоимость ликвидации последствий пожара. В связи с этим, высока необходимость в прогнозировании лесных пожаров для минимизации ущерба и обеспечения безопасности населения.

Приводя причины возникновения лесных пожаров, следует отметить, что они могут быть вызваны и природными, и антропогенными факторами. Однако независимо от их природы, засуха является благоприятной ситуацией для начала и распространения лесных пожаров. Засуха – это природное явление, которое характеризуется длительным периодом без осадков и стабильно высокой температурой воздуха [1]. Она обуславливается малоподвижным антициклоном, который называется блокирующим и устанавливается над определенной местностью.

Таким образом, необходимо учитывать климатические факторы, в частности засуху, при прогнозировании лесных пожаров, чтобы принимать меры по их предотвращению и более эффективно бороться с возникшими пожарами.

Одним из эффективных подходов для оценки степени засушливости является метод расчёта гидротермического коэффициента Селянинова (ГТК) [2]. Этот коэффициент вычисляется путём деления суммы осадков, выпадающих за определённый период времени в миллиметрах, на сумму среднесуточных температур воздуха, превышающих пороговое значение  $10^{\circ}\text{C}$ , взятых с коэффициентом 0,1:

$$\text{ГТК} = \frac{r}{0,1 \sum t_{10^{\circ}\text{C}}}$$

Эта методика является надёжным инструментом для определения риска засухи и позволяет детально изучить климатические условия в определённом регионе.

Учитывая, что засушливое состояние является взаимосвязью между температурой и количеством выпадающих осадков, предлагается использовать прогнозирование этих параметров для определения вероятности возникновения данного явления. С целью увеличения точности прогноза, рекомендуется использовать общую модель динамики атмосферы [3], которая представлена системой, описывающей основные законы и принципы ее функционирования:

$$\begin{aligned} \frac{du}{dt} &= -\frac{1}{\rho} \frac{dp}{dx} + lv - l_1 w, \\ \frac{dv}{dt} &= -\frac{1}{\rho} \frac{dp}{dy} + l - lu, \\ \frac{dw}{dt} &= -\frac{1}{\rho} \frac{dp}{dz} + l_1 u - g, \\ \frac{dp}{dt} &= -\left( \frac{\partial(\rho v)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial z} \right), \\ \frac{dT}{dt} &= -\left( \frac{\partial(Tu)}{\partial x} + \frac{\partial(Tv)}{\partial y} + \frac{\partial(Tw)}{\partial z} \right), \\ p &= \rho \cdot R \cdot T \cdot \mu, \end{aligned}$$

где  $u, v, w$  – проекции вектора скорости перемещения воздушных масс на оси координат,  $\mu$  – молярная масса воздуха,  $\rho, T$  – давление, плотность и температура воздуха,  $l, l_1$  – параметры, учитывающие силу Кориолиса.

Данная модель представляет собой инновационный подход к отображению циркуляции воздушных масс в атмосфере. Её основным принципом является конвекция, однако при решении задачи прогнозирования состояния атмосферы необходимо учитывать множество факторов, таких как особенности территории, загрязнённость воздуха и рельеф [4]. Для обеспечения максимальной точности прогнозов предлагается применение алгоритмов машинного обучения, основанных на передовых принципах, которые представлены на рисунке 1.

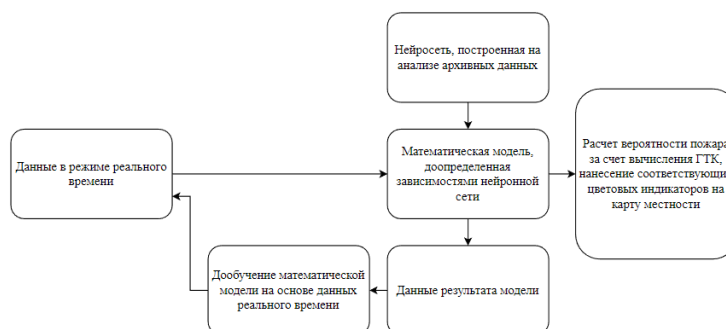


Рисунок 1. Блок-схема с нейронной сетью для прогнозирования засух.

Процесс прогнозирования, описанный в блок-схеме, основывается на использовании сложных алгоритмов нейронной сети, которые позволяют определить вероятность возникновения засухи в данной местности. Для достижения высокой точности прогноза, нейронная сеть использует данные из архивов метеорологических наблюдений и сравнивает их с текущими параметрами атмосферы. Если данные не совпадают, то применяется метод корректировки функции ошибки, который позволяет уточнить прогноз и повысить его точность. Метод коррекции ошибки, разработанный Фрэнком Розенблаттом, является своеобразным методом обучения перцептрона. Он заключается в том, что изменения весов связей не происходят, пока перцептрон правильно реагирует на входные данные. Только если происходит ошибка, которая проявляется в неправильной реакции, вес связи изменяется на единицу. При этом знак ошибки является противоположным знаком изменения весов. Уникальность данного метода заключается в его простоте и эффективности [5].

После получения первичных прогнозируемых параметров, они сравниваются с реальными данными, что позволяет рассчитать вероятность возможной засухи в данной местности. Если вероятность превышает определенный уровень, то это сигнализирует о возможном риске возникновения пожара.

Для достижения наилучшего результата, нейронная сеть усовершенствуется по мере получения новых данных, снова проходя через этапы сравнения и корректировки. Это позволяет обеспечить высокую точность прогноза на длительный период времени и своевременно выявлять угрозы возникновения лесных пожаров. В процессе самообучения нейронной сети важно избежать переобучения. Переобучение – это ситуация, когда нейронная сеть обучается на тренировочных данных настолько интенсивно, что начинает запоминать идеально их каждую деталь и теряет способность обобщения на новые данные. Это приводит к тому, что на тестовых данных нейронная сеть даёт крайне плохие результаты. Чтобы избежать переобучения, необходимо использовать различные техники регуляризации, такие как добавление шума, сокращение весов, Dropout. Также полезно проводить раннюю остановку обучения. В конечном итоге, на карте местности можно увидеть соответствующие цветовые индикаторы пожароопасности [6].

Разработка более точных прогнозов засушливых сезонов будет способствовать снижению вероятности возникновения лесных пожаров и позволит принимать более эффективные меры для их быстрого тушения.

\*\*\*

1. МЧС России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://50.mchs.gov.ru/deyatelnost/deyatelnost/zasuha> (дата обращения 01.05.2023).
2. Сельское хозяйство. Большой энциклопедический словарь // М.: НИ «Большая Российская энциклопедия». 1998. С. 656.
3. Жуликов С.Е. Упрощенная модель краткосрочного прогноза погоды // Вестник российских университетов. Математика. 2010. № 6. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/uproschennaya-model-kratkosrochnogo-prognoza-pogody-1> (дата обращения 07.05.2023).
4. Гриценко, А. Н., Конюшков, Д. Ю. Прогнозирование лесных пожаров с помощью методов машинного обучения // Вестник УГТУ-УПИ. 2019. Т. 23, № 1. С. 22-30.
5. Метод коррекции ошибки [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод\\_коррекции\\_ошибки](https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_коррекции_ошибки) (дата обращения 10.05.2023).
6. Бабич, А. В., Коробов, Е. А. Применение методов машинного обучения для прогнозирования характеристик лесных пожаров // Человек и природа в условиях изменения климата: материалы XII международной конференции. 2020. С. 30-33.

Титова А.С., Ляшко М.А

**Проблемы использования систем электронного документооборота на предприятиях  
малого бизнеса**

*Южно-Российский институт управления – Филиал Российской академии народного  
хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-569

**Аннотация**

В связи с изменением экономической ситуации и усилением цифровизации общества, стало необходимым обеспечить доступность СЭД всем субъектам предпринимательства. Представленная исследовательская работа посвящена рассмотрению барьеров внедрения систем электронного документооборота малым и средним бизнесом. Также, сформулированы решения существующих проблем на основе анализа современного рынка СЭД.

**Ключевые слова:** электронный документооборот, СЭД, малый бизнес, проблемы и тенденции СЭД.

**Abstract**

In connection with the changing economic situation and the increasing digitalization of society, it became necessary to ensure the availability of EDMS to all business entities. The presented research work is devoted to the consideration of barriers to the implementation of electronic document management systems by small and medium-sized businesses. Also, solutions to existing problems are formulated based on an analysis of the modern EDMS market.

**Keywords:** electronic document management, EDMS, small business, problems and trends of EDMS.

В России последние несколько лет возрастает роль малого и среднего предпринимательства. В условиях санкций и активной политики импортозамещения МСП являются одним из главных факторов восстановления и адаптации экономики к новым условиям. Государство ведет активную поддержку субъектов малого предпринимательства в целях реализации указа Президента РФ «О национальных целях развития РФ до 2030 года». Данная политика является достаточно успешной, по данным Минэкономразвития «на начало апреля 2023 года зарегистрировано 1,197 млн вновь созданных компаний малого и среднего предпринимательства» [1]. Всего в РФ зарегистрировано 6,11 млн. МСП, что практически на 3% больше, чем в этот же период в 2022 году. В связи с ростом числа предприятий малого бизнеса встает вопрос об оптимизации их деятельности для дальнейшего развития и удержания положительной динамики. Одним из инструментов способных облегчить ведение бизнес-процессов является электронный документооборот (ЭДО).

Электронный документооборот по проводимым операциям совпадает с бумажным, также осуществляются процедуры создания, обработки, обмена и хранения документов, однако все документы представлены в электронной форме. Работа по ЭДО в организации происходит в специальных системах электронного документооборота (СЭД), представляющих собой программу по автоматизации всех этапов работы с электронными документами.

Существует множество стереотипов о том, что использование СЭД является неэффективным для малых предприятий, однако в настоящее время данное суждение можно с легкостью опровергнуть.

1. Сложность внедрения. Сейчас существует множество СЭД с упрощенным интерфейсом, позволяющая сотрудникам быстрее адаптироваться к новой системе. Также существуют различные программы поддержки и обучения по переходу к системе электронного документооборота.

2. Ненужность ЭДО в малом бизнесе. Бумажный документооборот отнимает много времени на заполнение, распечатку и обмен документами, требует дополнительных сотрудников для его реализации. ЭДО решает проблему затрат времени, освобождая персонал и руководителя от рутинной бумажной работы, экономит время транспортировки и подписания документов. Внедрение СЭД дает бизнесу ряд конкурентных преимуществ, позволяющих увеличить клиентскую базу и найти новых партнеров, при помощи понятного и быстрого взаимодействия.
3. Дороговизна один из ключевых барьеров перехода к ЭДО. Начнем с того, что сейчас на рынке существует множество систем с разной стоимостью и функционалом. Даже небольшие компании могут позволить себе внедрение СЭД. Более того, переход на электронный документооборот сокращает издержки бизнеса на покупку бумаги и канцелярии, а также на транспортировку и обмен документами с контрагентами.

Таким образом, СЭД является эффективным решением для МСП, позволяющим снизить расходы и оптимизировать работу. Это подтверждают данные о том, что все больше малых организаций внедряют СЭД, особенно расположенные в небольших населенных пунктах в целях облегчения работы с контрагентами из разных регионов.

В связи с повышением спроса на системы электронного документа среди МСП, на рынке появилось множество компаний, предлагающих свои услуги, по данным ФНС зарегистрировано 48 аккредитованных операторов [2]. Проведем анализ наиболее популярных СЭД, используемых предприятиями в России. На конец 2022 года лидирующие позиции занимают следующие СЭД: Directum, Docsvision, Дело, ТЕЗИС, ELMA365 ЕСМ и 1С:Документооборот (Рисунок 1.).



\* Согласно данным базы TAdviser за период наблюдений с 2005 по декабрь 2022 г.

**TADVISER**

Рисунок 1. Рейтинг СЭД в России [3].

Практически каждая СЭД обладает базовым функционалом, позволяющим работать с электронными документами, моделировать бизнес-процессы, собирать аналитику, обмениваться документами внутри и вне организации. Выбор той или иной системы зависит от потребностей бизнеса и задач, которые необходимо реализовывать. Кому-то важнее наличие техподдержки и демоверсии для облегчения внедрения системы, кому-то возможность работы в мобильном приложении и поддержки определенных операционных систем и т.д. Приведем



характеристику основных СЭД, на основе критериев функциональности каждой из них (Таблица 1.).

Таблица 1

## Характеристика СЭД.

| СЭД                                     | Directum                                             | Docsvision                       | Дело                                | ТЕЗИС                                                | ELMA365<br>ЕСМ                                 | 1С:<br>Документооборот 8                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Совместная работа с документами         | +                                                    | +                                | +                                   | +                                                    | +                                              | +                                                 |
| Поддержка ЭЦП разных типов              | +                                                    | +                                | +                                   | +                                                    | +                                              | +                                                 |
| Управление бизнес-процессами            | +                                                    | +                                | +                                   | +                                                    | +                                              | +                                                 |
| Автоматическое распознавание документов | +                                                    | +                                | +                                   | +                                                    | +                                              | +                                                 |
| Интеграция через API                    | +                                                    | +                                | +                                   | +                                                    | +                                              | +                                                 |
| Аналитические отчеты                    | +                                                    | +                                | +                                   | +                                                    | +                                              | +                                                 |
| Платформы                               | Web,<br>Windows,<br>Linux,<br>macOS,<br>Android, iOS | Web,<br>Windows,<br>Android, iOS | Web,<br>Windows,<br>Android,<br>iOS | Web,<br>Windows,<br>Linux,<br>macOS,<br>Android, iOS | Web, Windows,<br>Linux, macOS,<br>Android, iOS | Web,<br>Windows,<br>Linux, macOS,<br>Android, iOS |
| Бесплатная демоверсия                   | Демо-стенд                                           | 2 месяца                         | 3 месяца                            | 2 недели                                             | 2 недели                                       | Демо-стенд                                        |
| Техподдержка                            | Бесплатно<br>(1 год)                                 | Платно                           | Бесплатно                           | Платно                                               | Бесплатно                                      | 3 месяца бесплатно                                |

На основе данного анализа, видно, что отличий в основном функционале лидеров рынка СЭД практически нет. Подбор той или иной системы будет зависеть от более подробной специфики и запросов бизнеса. Чаще всего представленные системы используют для автоматизации следующих процессов:

Docsvision: классический и кадровый документооборот, работа контрагентами, специфические отраслевые бизнес-процессы.

Directum: канцелярия, управление взаимодействием с поставщиками и клиентами, управление тендерами.

1С:Документооборот: согласование, утверждение и визирование документов.

ТЕЗИС: контроль внутреннего документооборота, делопроизводство, специфические процессы (бюджетирование, казначейство, обращения граждан).

ELMA365 ЕСМ: канцелярия, работа с распорядительными документами, договорами, счетами, управление тендерами.

Помимо функционала для малого бизнеса важным и иногда решающим является вопрос стоимости системы. Из-за ограниченности ресурсов, особенно на начальных этапах, предприниматели стараются найти наиболее эффективные решения по минимальным ценам или даже бесплатные. В этом направлении рынок СЭД достаточно разнообразен, существуют различные тарифы, подбирающие только необходимый функционал по минимальной

стоимостью, с дальнейшей возможностью расширения функционала. На графике ниже представлена годовая стоимость российских СЭД с минимальными базовыми настройками в расчете на 100 пользователей (средний показатель сотрудников МСП) (Рисунок 2).

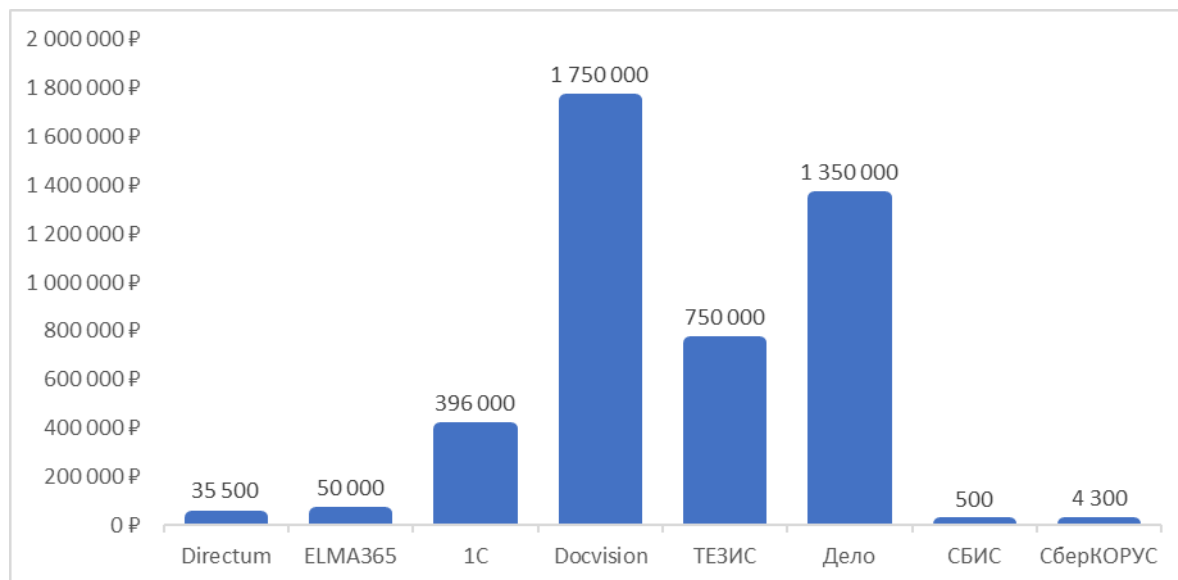


Рисунок 2. Расчет годовой стоимости СЭД.

На основании имеющихся данных, можно сказать, что в настоящее время приобретение систем электронного документооборота доступно даже малому бизнесу, так как каждый может подобрать систему по своим возможностям и потребностям в разном ценовом диапазоне.

Таким образом, после рассмотрения наиболее часто встречающихся барьеров внедрения СЭД в малом бизнесе, можно с уверенностью сделать вывод о том, что развитие инструментов электронного документооборота позволяет преодолеть каждый из них. Существовавшие проблемы активно решаются как при помощи государственной поддержки, так и приспособлением рынка СЭД к новым экономическим реалиям. Субъекты МСП продолжают все более активно переходить на электронный документооборот, видя в этом больше выгоды, чем затрат и трудностей.

\*\*\*

1. В России зарегистрировали 1,2 млн вновь созданных компаний МСП / Информ. телеграф. агентство России (ИТАР-ТАСС) // ТАСС: информ. агентство России: [сайт]. — URL: <https://tass.ru/ekonomika/17432885> — Дата публикации: 3 апреля 2023.
2. Федеральная налоговая служба РФ [Электронный ресурс]. — URL: [https://www.nalog.gov.ru/rn77/oedo/search\\_edo/](https://www.nalog.gov.ru/rn77/oedo/search_edo/)
3. Самые популярные СЭД/ЕСМ-системы [Электронный ресурс] // TAdviser - портал выбора технологий и поставщиков [сайт]. — URL: <https://www.tadviser.ru/a/292431>

**Ткачёв А.В., Белаш В.Ю.**

### **Анализ криптопровайдеров для работы с электронной подписью**

*Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского  
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-570

#### **Аннотация**

В статье рассматриваются виды криптопровайдеров, предназначенных для работы с электронной подписью (ЭП). Изучены наиболее популярные программы и основные критерии их выбора – скорость работы, платформы, стоимость, совместимость. Сделаны выводы о преимуществах и недостатках криптопровайдеров, даны рекомендации по использованию.

**Ключевые слова:** криптография, информационная безопасность, криптопровайдер, электронная подпись.

### Abstract

The article discusses the types of cryptoproviders designed to work with an electronic signature (EP). The most popular programs and the main criteria for their selection – speed, platforms, cost, compatibility – have been studied. Conclusions are drawn about the advantages and disadvantages of cryptoproviders, recommendations for use are given.

**Keywords:** cryptography, information security, cryptoprovider, electronic signature.

В последнее десятилетие предприятия стали активно переходить с бумажного документооборота на электронный. И это не удивительно, так как у электронного документооборота немало преимуществ по сравнению с традиционным: экономия денег и времени на распечатку и подписание документов уполномоченным лицом. За счёт этого происходит ускорение всех основных бизнес-процессов. Но на электронной версии документа нельзя поставить штамп, печать или другие защитные атрибуты, присущие бумажной версии документов. Специально для этого была разработана электронная подпись (ЭП), которая заменила обычную рукописную подпись в документе. Электронная подпись – это аналог рукописной подписи, она придаёт документам юридическую значимость, разница лишь в том, что документы электронные, а не бумажные.

Таким образом для того, чтобы подписанный документ получил юридическую силу, он должен отвечать следующим требованиям:

- Целостность – передаваемая информация должна быть защищена от редактирования с момента подписи документа, то есть во время хранения, передачи и чтения.
- Аутентификация – у ЭП должна быть возможность однозначно определить отправителя, подписавшего документ.
- Неотрекаемость – невозможность отказаться от подписанного документа [1].

Сама электронная подпись состоит из двух частей:

- Закрытый ключ – содержит в себе механизм, с помощью которого документ шифруется, он доступен только владельцу электронной подписи.
- Открытый ключ или сертификат – находится в свободном доступе, с его помощью документ дешифруется. Также он содержит краткую информацию о себе: сроки действия, информация об удостоверяющем центре и другие [2].

Для работы с различными шифрующими алгоритмами (закрытыми ключами) и сертификатами (открытыми ключами) были разработаны специальные программы – криптопровайдеры.

Рассмотрим некоторые значимые свойства криптопровайдеров:

- Надёжность шифрования – в интернете найдётся не мало статей на тему криптостойкости того или иного алгоритма, а также сколько лет понадобится злоумышленнику на подбор верного ключа, но, как не странно, конечному потребителю, как правило, не интересно знать какая разница между двумя алгоритмами и какой из них потребует больше лет для взлома, конечному потребителю достаточно знать, что криптопровайдер соответствует тому или иному стандарту. В России самым последним подобным стандартом является ГОСТ 34.10–2018, в нем описываются процессы формирования и проверки ЭП, передача информации по незащищённым телекоммуникационным каналам общего пользования, а также защита от подделок и искажений.

- Скорость работы – наиболее важное свойство для предприятий на который проходит большой объём данных, который должен быть защищён. Скорость работы по своей сути состоит из двух частей: из скорости шифрования и скорости дешифрования. Их скорость в основном зависит от скорости выработки хэш-функции и от компьютера, на котором производятся расчёты.

- Совместимость – как правило к моменту приобретения и создания ЭП у клиента уже сформирована некая информационная инфраструктура, под которую уже и выбирается или, если ни одна система не подходит или не устраивает клиента (например, если клиент самостоятельно разработал собственное программное обеспечение) разрабатывается собственная система на основе поставленного интерфейса API.

Далее рассмотрим некоторые популярные криптопровайдеры.

КриптоПро CSP 5.0

Платформы: Windows, Linux, Android, iOS, macOS, Аврора и т. д.

Цена приобретения лицензии: 2700 рублей за рабочее место, 70000 рублей за лицензию на сервер.

Цена обновлений: 1125 рублей за рабочее место, 24000 рублей за лицензию на сервер.

КриптоПро, пожалуй, самый кроссплатформенный криптопровайдер из доступных на данный момент, он совместим с множеством как программных, так и аппаратных платформ, в том числе и виртуальных сред. В программе реализована поддержка более десятка как российских, так и зарубежных криптографических алгоритмов. А если вдруг вам будет необходимо вставить данный криптопровайдер в своё собственное приложение, у КриптоПро имеется API.

У компании имеются три основных линейки продуктов по способу хранения ключей:

- КриптоПро CSP – это классический вариант хранения ключей;
- КриптоПро ФКН CSP – неизвлекаемые ключи на токенах с защищенным обменом сообщениями;
- КриптоПро DSS – это решение, для хранения ключей в облаке, без развёрстки собственной сложной инфраструктуры.

Главное нововведение в версии 5.0 – это единообразная работа со всеми носителями ключей, то есть если появилась необходимость перейти с классического токена на ключи в облаке – это больше не потребует изменений в ПО, а интерфейс останется неизменным [3].

Стоимость лицензии для одного рабочего места составляет 2700 рублей (обновление 1125), стоимость лицензии для сервера 70000 рублей (обновление 24000). У программы имеются 3 месяца пробного периода.

VipNet CSP 4.4

Платформы: Windows, Linux.

Цена приобретения лицензии: 77880–97350 рублей.

Цена обновлений: 25% от стоимости выбранной лицензии.

VipNet CSP был разработан российской компанией Infotecs. Продукт сертифицирован ФСБ России как средство криптографической защиты информации (СКЗИ) и электронной подписи.

Криптопровайдер соответствует всем необходимым российским стандартам: хэширование данных по ГОСТ Р 34.11–2012, шифрование и имитозащита данных по ГОСТ 34.12-2018 и ГОСТ 34.13-2018. Имеется возможность создавать транспортные ключевые контейнеры и создавать защищённые TLS-соединения.

Стоимость варьируется от 77880 до 97350 рублей, стоимость обновления 25% от суммы лицензии.

Signal-COM JCP

Платформа: Linux, macOS, Windows.

Цена приобретения лицензии: 1200 рублей за одно устройство и 30000 рублей за серверную лицензию

Цена обновлений: не указана

Криптопровайдер Signal-COM JCP использует криптографические алгоритмы, разработанные в России, выполнен в соответствии со спецификациями JCA и JCE. В программе имеется возможность использовать процедуры шифрования, хеширования и алгоритмы ключевого обмена на популярных платформах и операционных системах. Продукт умеет

работать с многими типами токенов, например рутокен ЭЦП 2.0, также поддерживаются различные ключевые носители.

Стоимость лицензии на одно устройство составляет 1200 рублей, серверная лицензия составляет 30000 рублей, а годовая техническая поддержка обойдётся в 10% от стоимости ПО, но не менее 4800 рублей, стоит отметить, что имеется бесплатное гарантийное обслуживание длиной в 1 год.

Таким образом, выбор удобного и надёжного криптопровайдера является важной задачей предпринимателя, который решил начать работу с электронным документооборотом, и, соответственно, с электронной подписью. При выборе криптопровайдера необходимо обращать внимание на стандарты шифрования, которые использует программа и совместимость с уже имеющейся инфраструктурой. Не менее важными критериями являются скорость выполнения операций и бюджет, заложенный предпринимателем.

\*\*\*

1. Головкин, И.В. Исследование возможности использования криптопровайдера КриптоПро jsp для создания программных средств электронной цифровой подписи / И.В. Головкин // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. – 2007. – № 39. – С. 57-62.
2. Как работает электронная подпись // Астрал. [Электронный ресурс]. – URL: <https://astral.ru/info/elektronnaya-podpis/obshchie-voprosy/kak-rabotaet-elektronnaya-podpis/> (дата обращения: 10.05.2023).
3. КриптоПро CSP // КриптоПро. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cryptopro.ru/products/csp> (дата обращения: 10.05.2023).

**Турлыкин С.В., Лиманова Н.И., Козлов В.В.**  
**Квантовые компьютеры: сравнение, оценка перспектив**

*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики  
(Россия, Самара)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-571*

**Аннотация**

Квантовые компьютеры представляют собой новое поколение вычислительных систем, основанных на принципах квантовой механики. Они обладают потенциалом для решения сложных вычислительных задач, которые на сегодняшний день являются неразрешимыми для классических компьютеров. В данной статье проводится сравнение различных современных моделей квантовых компьютеров и оцениваются их перспективы.

**Ключевые слова:** квантовые компьютеры, преимущества, архитектура, сравнение, оценка перспектив, кубиты, вычислительная мощность.

**Abstract**

Quantum computers represent a new generation of computing systems based on the principles of quantum mechanics. They have the potential to solve complex computational problems that are currently intractable for classical computers. Various modern models of quantum computers are compared in this article and their prospects are evaluated.

**Keywords:** quantum computers, advantages, architecture, comparison, prospect assessment, qubits, computational power.

Квантовые компьютеры представляют собой инновационную и увлекательную область в различных областях. Они обещают перевернуть наше представление о возможностях вычислений, открывая новые горизонты для решения сложных задач и ускорения вычислительных процессов. Сравнение и оценка перспектив квантовых компьютеров являются актуальными вопросами, поскольку различные компании по всему миру вкладывают значительные ресурсы в разработку и создание собственных квантовых систем [1].

Квантовые компьютеры работают по-другому принципу, чем обычные компьютеры, потому что они используют особые свойства квантовой механики. Основной идеей является использование кубитов (квантовых битов) вместо классических битов для хранения и обработки информации.

В отличие от обычных битов, которые могут быть либо 0, либо 1, кубиты могут находиться в состоянии, называемом суперпозицией, где они могут быть одновременно и 0, и 1. Это возможно благодаря явлению, называемому квантовой интерференцией [2].

Кубиты также обладают свойством, называемым квантовой запутанностью. Это означает, что состояние одного кубита может быть связано с состоянием другого кубита, даже если они находятся на большом расстоянии. Это явление позволяет квантовым компьютерам обрабатывать информацию параллельно и выполнять сложные вычисления намного быстрее, чем классические компьютеры.

Процесс выполнения вычислений на квантовом компьютере называется квантовым параллелизмом. Он позволяет решать определенные задачи более эффективно, такие как факторизация больших чисел или симуляция сложных физических систем.

Однако квантовые компьютеры также имеют свои ограничения. Кубиты очень чувствительны к окружающей среде и шумам, что может привести к ошибкам в вычислениях. Их надежность и стабильность являются активным направлением исследований в области разработки квантовых компьютеров.

В целом, квантовые компьютеры представляют собой новый вид технологии, который может изменить способ, которым мы решаем сложные задачи и проводим вычисления в будущем.

Одним из ведущих производителей квантовых компьютеров является IBM. Их модель IBM Q System One имеет 20 кубитов, которые реализованы с использованием сверхпроводящих материалов. Квантовый процессор в этой системе обеспечивает выполнение операций над кубитами. IBM Q System One был выпущен в 2019 году и представляет собой одну из самых продвинутых моделей квантовых компьютеров на сегодняшний день.

Google также активно работает над разработкой квантовых компьютеров. Их Quantum Computer имеет 54 сверхпроводящих кубита и использует схемы Раузенштейна для реализации квантовых операций. Эта модель, выпущенная в 2019 году, имеет впечатляющую вычислительную мощность и используется для решения сложных задач, включая оптимизацию и моделирование.

IonQ, компания, специализирующаяся на разработке квантовых компьютеров на основе ионных кубитов, представила Ion Trap Quantum Computer. Эта модель обладает 32 ионными кубитами и использует лазерные пучки для реализации операций над кубитами. Выпущенный в 2020 году, IonQ Ion Trap Quantum Computer является важным вкладом в развитие квантовых вычислений.

Honeywell Quantum Computer, выпущенный также в 2020 году, представляет интересную модель с 10 кубитами, основанными на точечных дефектах. Эта система использует специальные методы работы с кубитами в облаке, обеспечивая стабильность и точность операций.

Компания Microsoft также внесла вклад в развитие квантовых компьютеров с помощью своей платформы Azure Quantum. В отличие от других моделей, Azure Quantum является облачной платформой, которая позволяет пользователям выполнять квантовые вычисления с использованием различных типов кубитов, включая топологические кубиты. Хотя точное количество кубитов не указано, Microsoft Azure Quantum предлагает гибкую и масштабируемую среду для разработки квантовых приложений.

Сравнивая эти модели квантовых компьютеров, можно заметить различия в количестве кубитов, типах используемых кубитов, процессорах и принадлежности к корпорации. Каждая модель имеет свои уникальные особенности и предназначена для решения различных задач. Важно отметить, что квантовые компьютеры все еще находятся в стадии активной разработки,

и их характеристики и функциональность могут изменяться по мере продвижения в этой области.

Сравнение современных квантовых компьютеров демонстрирует прогресс, достигнутый в области квантовых вычислений. Они представляют новую эру вычислений, где сложные задачи могут быть решены с помощью применения квантовых принципов. Однако, несмотря на значительные достижения, квантовые компьютеры все еще находятся в стадии развития и требуют дальнейших исследований для масштабирования и оптимизации их возможностей [3].

Оценка перспектив развития квантовых компьютеров включает несколько важных аспектов. Первоначально, квантовые компьютеры все еще находятся на ранних стадиях развития, и требуется значительное время и усилия для достижения их полного потенциала. Однако, с каждым годом наблюдается значительный прогресс в области создания более стабильных и масштабируемых квантовых систем.

Второй аспект — это разработка новых алгоритмов и программного обеспечения, специально адаптированных для квантовых компьютеров. Возможности квантовых вычислений требуют новых подходов и методов, которые должны быть разработаны для эффективного использования квантовых ресурсов. Это представляет значительную область исследований и открывает двери для новых открытий и приложений.

Третий аспект — это сотрудничество и взаимодействие между академическими и промышленными секторами. Развитие квантовых компьютеров требует совместных усилий ученых, инженеров и разработчиков. Только путем объединения знаний и опыта можно преодолеть технические и технологические вызовы, которые возникают при создании квантовых систем.

Наконец, одним из ключевых аспектов оценки перспектив развития квантовых компьютеров является их применение в реальном мире. Несмотря на то, что квантовые компьютеры пока что остаются экспериментальными системами, они уже показали потенциал в таких областях, как оптимизация, машинное обучение и криптография. Развитие квантовых компьютеров и их интеграция в реальные промышленные и научные задачи открывает новые возможности и перспективы для инноваций [4].

В данной статье мы рассмотрели сравнение и оценку перспектив развития квантовых компьютеров в различных сферах. Квантовые компьютеры представляют собой инновационное направление, обещающее революционизировать вычислительные возможности и решать задачи, которые ранее считались неразрешимыми.

Однако необходимо отметить, что развитие квантовых компьютеров сталкивается с вызовами и преградами, такими как сложность обеспечения стабильности кубитов, высокая стоимость и сложность программирования. Тем не менее, научные исследования и инженерные разработки продолжают развиваться, и с каждым годом наблюдается прогресс в этой области.

В заключение, квантовые компьютеры представляют огромный потенциал и могут стать ключевым фактором в развитии новых вычислительных возможностей. Необходимы дальнейшие исследования и инновации для преодоления текущих вызовов и реализации полного потенциала квантовых компьютеров. Будущее квантовых компьютеров обещает увлекательные возможности и новые горизонты в науке и технологиях.

\*\*\*

1. Белинский А. В. Квантовая нелокальность и отсутствие априорных значений измеряемых величин в экспериментах с фотонами // УФН, 2003. Т. 173. № 8. С. 905-909.
2. Богданов Ю. И., Кокин А. А., Лукичёв В. Ф., Орликовский А. А., Семенихин И. А., Чернявский А. Ю. Квантовая механика и развитие информационных технологий // Информационные технологии и вычислительные системы, 2012. № 1. С. 17-31.
3. Валиев К. А. Квантовые компьютеры и квантовые вычисления // УФН, 2005. Т. 175. № 1. С. 3-39.
4. Ллойд С. Программируя вселенную, Квантовый компьютер и будущее науки, М.: Альпина нон-фикшн, 2014, 256 с.

**Цыцура Д.И., Шарая А.А.**  
**СЭД: перспективы развития**

*Южно-Российский институт управления – филиал РАНХиГС  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-572

*Научный руководитель Перова М.В.*

**Аннотация**

В данной статье рассмотрено определение системы электронного документооборота в современных условиях цифровизации. Анализируется современное положение СЭД в России. Дается оценка перспектив развития электронного документооборота в Российской Федерации и проведен анализ перспектив развития отрасли в России. Делаются выводы, что системы электронного документооборота в будущем станут неотъемлемой частью государственного управления и бизнеса.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровое общество, система электронного документа оборота, развитие, перспективы, документация.

**Abstract**

This article discusses the definition of the electronic document turnover system in modern conditions of digitalization. The current situation of the SED in Russia is analyzed. The prospects for the development of electronic document management in the Russian Federation are assessed and the prospects for the development of the industry in Russia are analyzed. It is concluded that electronic document management systems will become an integral part of public administration and business in the future.

**Keywords:** digital economy, digital society, electronic document turnover system, development, prospects, documentation.

Современная государственная политика Российской Федерации направлена на повышение благосостояния и качества жизни населения за счет использования современных цифровых технологий. Так же стоит отметить, что введение этих технологий позволит решать задачи населения, а также существенным образом упростить работу различных организаций и предприятий.

Для интеграции определенных аспектов в жизнь современного российского общества крайне важно задействовать государственный административный механизм. Иллюстрацией этого является Указ Президента РФ № 203 от 9.05.2017г., которым утверждена Стратегия развития информационного общества на 2017-2030г. [2, с.2]. Данная стратегия охватывает реализацию национального проекта "Цифровая экономика", утвержденного Постановлением Правительства РФ от 28.07.2017г. № 1632-р "Об утверждении Программы "Цифровая экономика РФ"[5, с.1]. В настоящее время указанная программа действует с конкретным планом действий и predetermined результатами до 2024г. в рамках нескольких Президентских указов. К ним относятся Указ № 204 от 7.05.2018г. о национальных целях и стратегических задачах развития РФ до 2024 года [3, с.1] и Указ Президента № 274 от 21.07.2020г. о национальных целях развития РФ до 2030 года [4, с.3].

Если говорить о конкретных примерах использования СЭД, то это может происходить на разных уровнях – как на государственном, так и на уровне предприятия. Другими словами, федеральное правительство использует систему межведомственного электронного документооборота (МЭДО), федеральную информационную систему, предназначенную для содействия безопасному автоматизированному электронному обмену документами между администрацией Президента, правительственным аппаратом, федеральными органами исполнительной власти и региональными органами исполнительной власти.



СМЭВ — это государственная система в России, которая обеспечивает электронный обмен данными между различными государственными органами и организациями. Эта система была создана для упрощения взаимодействия между государственными структурами и сокращения бюрократических процедур. [1, с.1]

СМЭВ обеспечивает обмен электронными документами между различными государственными органами, а также обеспечивает взаимодействие государственных органов с физическими и юридическими лицами. При этом вся информация, передаваемая через СМЭВ, является законно установленной и подтвержденной.

Система СМЭВ способствует повышению эффективности работы государственных органов, упрощению процедур и улучшению качества предоставления государственных услуг.

ЭДО может включать в себя такие функциональные модули, как создание, подпись, отправка, получение, хранение и поиск электронных документов, а также механизмы автоматической обработки документов и формирования отчетов. ЭДО может использовать различные технологии, включая электронную почту, электронные документы в формате PDF, электронную подпись, электронную базу данных и т.д. [6, с.93].

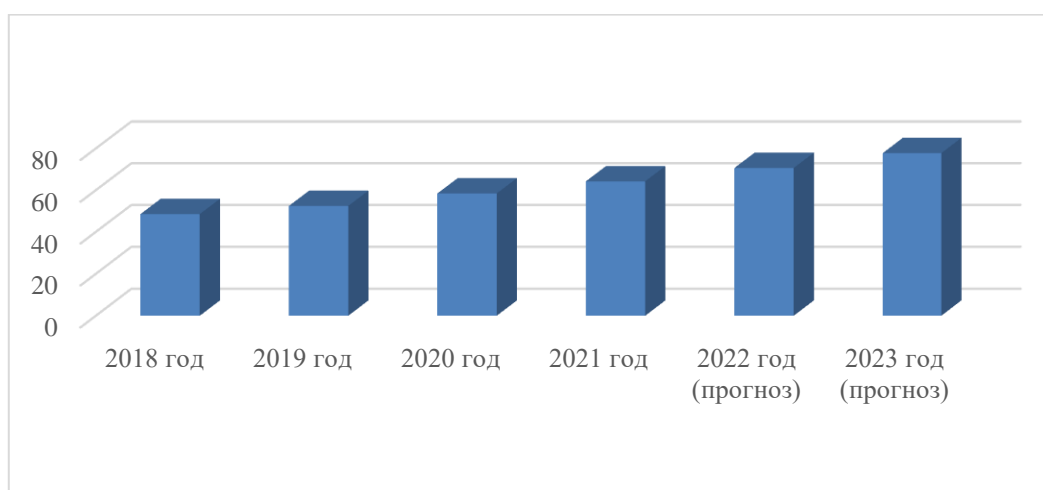


Рисунок 1. Объем российского рынка СЭД по оценке TAdviser.

До 2024 года планируется перевести в электронный формат 70% товарных и товарно-транспортных накладных, а также до 95% счетов-фактур. Таким образом, количество электронных документов должно ежегодно увеличиваться на 20%. Следовательно, сфера малого и среднего предпринимательства должна активно внедрять систему электронного документооборота в деятельность своих предприятий в ближайшее время. Несмотря на то, что переход бизнеса на активное использование СЭД подразумевает постепенный характер, большинству предприятий стоит задуматься об этом уже в текущем году.

Анализируя мнения экспертов, можно выделить основные направления развития СЭД:

1. Интеграция с другими системами. СЭД будут становиться все более интегрированными с другими системами, такими как системы управления документами, CRM-системы, ERP-системы и т.д. Это позволит улучшить эффективность бизнес-процессов и сократить время на обработку документов.
2. Автоматизация бизнес-процессов. С развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) СЭД будут все более автоматизировать бизнес-процессы, такие как обработка заказов, управление складами, рассылка уведомлений и т.д. Компании, которые автоматизируют свои бизнес-процессы, сообщают о повышении производительности в среднем на 15-20%. Предприятия, использующие АБП, видят сокращение времени цикла процессов на 60%, что приводит к более быстрым результатам.
3. Использование облачных технологий. СЭД будут все больше переходить на облачные технологии, что позволит увеличить доступность,

масштабируемость и безопасность системы. 31% компаний называют гибкость облачных сервисов основной причиной внедрения облачных технологий. Компании могут увеличить свои ресурсы в среднем на 65%, используя облачные технологии.

4. Расширение функциональности. СЭД будут развиваться в направлении расширения функциональности, такой как поддержка электронных счетов-фактур, улучшение механизмов электронной подписи и документооборота с государственными органами
5. Развитие СЭД позволяет компаниям стать более эффективными, устойчивыми и экологичными, а также повысить конкурентоспособность на рынке. В среднем предприятия сообщают о повышении операционной эффективности на 30-40% после внедрения СЭД из-за сокращения времени, затрачиваемого на поиск и извлечение документов. Компании, использующие СЭД, могут обрабатывать документы на 20% быстрее, поскольку автоматизированные рабочие процессы исключают ручной ввод данных и сокращают количество ошибок.
6. Больше внимание к безопасности. С увеличением количества электронных документов, передаваемых через СЭД, будет увеличиваться внимание к безопасности этих данных. Системы электронной подписи и шифрования данных будут развиваться и совершенствоваться для обеспечения максимальной защиты информации.

Данные, представленные на аналитических порталах позволяют сделать вывод, что оценка перспектив развития СЭД в России положительная.

Во-первых, государство активно поддерживает и стимулирует внедрение СЭД в различных сферах, начиная от государственного управления и заканчивая малым и средним бизнесом. Например, в России существуют государственные программы по переходу на электронный документооборот, а также предоставляются субсидии на внедрение СЭД для малых и средних предприятий [8, с.187].

Во-вторых, СЭД позволяют снизить затраты на бумажную документацию, ускорить процессы работы и повысить качество обслуживания клиентов. Это важно для конкурентоспособности бизнеса в условиях быстро меняющейся экономической ситуации.

В-третьих, с развитием технологий и увеличением доступности высокоскоростного интернета СЭД становятся все более удобными и доступными для широкого круга пользователей. Это приводит к увеличению спроса на СЭД и стимулирует развитие рынка.

Однако, развитие СЭД в России может столкнуться с некоторыми препятствиями, такими как недостаток квалифицированных специалистов и низкая осведомленность пользователей о преимуществах СЭД. Также могут быть проблемы с безопасностью хранения и обработки данных в СЭД.

В 2023 году развитие рынка СЭД, ECM и CSP-систем будет в первую очередь зависеть от политической и экономической ситуаций в стране. В целом, несмотря на некоторые проблемы, перспективы развития СЭД в России положительные и в будущем СЭД станут неотъемлемой частью бизнеса и государственного управления.

\*\*\*

1. Постановление Правительства РФ от 8.09.2010 г. N 697 "О единой системе межведомственного электронного взаимодействия"
2. Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы»
3. Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. №204 «О национальных целях и стратегических задач развития Российской Федерации на период до 2024 года»
4. Указ Президента РФ от 21.07.2020 г. №274 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

5. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 г. №1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»»
6. Официальный сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ – «Цифровое государственное управление». Электронный доступ: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/882/>
7. Веретехина С.В. Дистанционный труд. Организация электронного документооборота в кадровом делопроизводстве. Монография: моногр.; Русайнс - М., 2022. - 185 с.
8. Гагарин, А.П. и др. Основы электронного бизнеса; СПб: Иван Федоров - М., 2020. - 184 с.
9. Даниленко А.Ю. Безопасность систем электронного документооборота. Технология защиты электронных документов; Высшая школа - Москва, 2020. - 914 с
10. Перова, М. В., Чудакова, К. А., Гречиха, А. О. Проблемы развития электронного документооборота в рамках реализации национального проекта цифровой экономики РФ // Инженерные и информационные технологии, экономика и менеджмент в промышленности. — Волгоград: ООО "КОНВЕРТ" (Москва), 2020

**Шагидуллин Б.М.**

### **Применение искусственных нейронных сетей для распознавания рукописного текста**

*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева  
(Россия, Казань)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-573*

#### **Аннотация**

На сегодняшний день в мире все более активно развиваются нейронные сети и расширяется сфера применения их, как и в сферах бизнеса, так и в бытовых ситуациях. В данной статье рассматривается применение машинного обучения для распознавания рукописного текста. Рассматриваются различные алгоритмы искусственных нейронных сетей.

**Ключевые слова:** нейронные сети, свёрточные нейронные сети, SimpleHTR, рукописный текст.

#### **Abstract**

This paper discusses the application of machine learning to handwriting recognition. Different algorithms of artificial neural networks are considered.

**Keywords:** neural networks, convolutional neural networks, SimpleHTR, handwritten text.

#### **Введение**

Искусственная нейронная сеть является обучаемой математической моделью, тип и структура которой выбираются и синтезируются для решения задач определенного типа. Обучение нейронной сети производится на основе данных о решении подобных задач. Поэтому для обучения требуется подбор данных и запуск алгоритма обучения. Нейронные сети способны распознавать достаточно сложные структуры и в зависимости метода обучения, предоставлять достоверные результаты.

Распознавание рукописного текста является частью области машинного зрения, где на вход система получает изображение с рукописным текстом и выдает результат.

Под рукописным текстом понимается текст, который выражает мысль человека и фиксируется с помощью символов, знаков. Такой текст обладает как общими признаками, характерными для всех текстов, так и специфическими. Общие признаки заключают в себе информативность, стилевое единство, логическую связанность, завершенность [1]. К специфическими признакам можно отнести наклон букв, формы написания букв, привычки письма [2].

Рукописный текст довольно долгое время был одним из основных средств коммуникации, но с момента появления электронно-вычислительных машин и последующей популяризацией, становясь доступнее для более обширного числа людей, рукописный текст стал замещаться печатным текстом. Тем не менее рукописный текст остается одним из важных способов передачи информации.

### Описание нейросетевых моделей

Нейронная сеть сформирована из нейронов, имеющих определенное количество входов, каждому из которых присвоен некоторый вес. Вес может меняться в процессе обучения нейронной сети для получения более лучшего результата.

В распознавании рукописного текста применяются различные нейронные сети, такие как свёрточная, многослойная и рекуррентные. Многослойные нейронные сети хорошо решают задачи классификации. Рекуррентные нейронные сети применяются в обработке текстовых данных.

Для распознавания рукописных символов можно применить свёрточную нейронную сеть (англ. convolutional neural network, CNN). Свёрточная нейронная сеть оперирует тензорами. На вход может подаваться  $D$  матриц размера  $M \times N$ . Свёрточный слой может быть, как и входным, так и скрытым слоем. Если свёрточный слой входной, то  $D$  – количество цветов,  $M \times N$  – размер изображения. На слое подвыборки входной канал разбивается на не пересекающиеся квадраты размера  $k$ . На следующий слой попадают только данные максимальные значения из каждого квадрата, тем самым на выходе будет  $D$  матриц размера  $(M/k) \times (N/k)$ . После все выходы предшествующего слоя подаются как входы для полносвязного слоя. Выходные данные полносвязного слоя отправляются в слой нормализации, где нейронная сеть выдает результат.

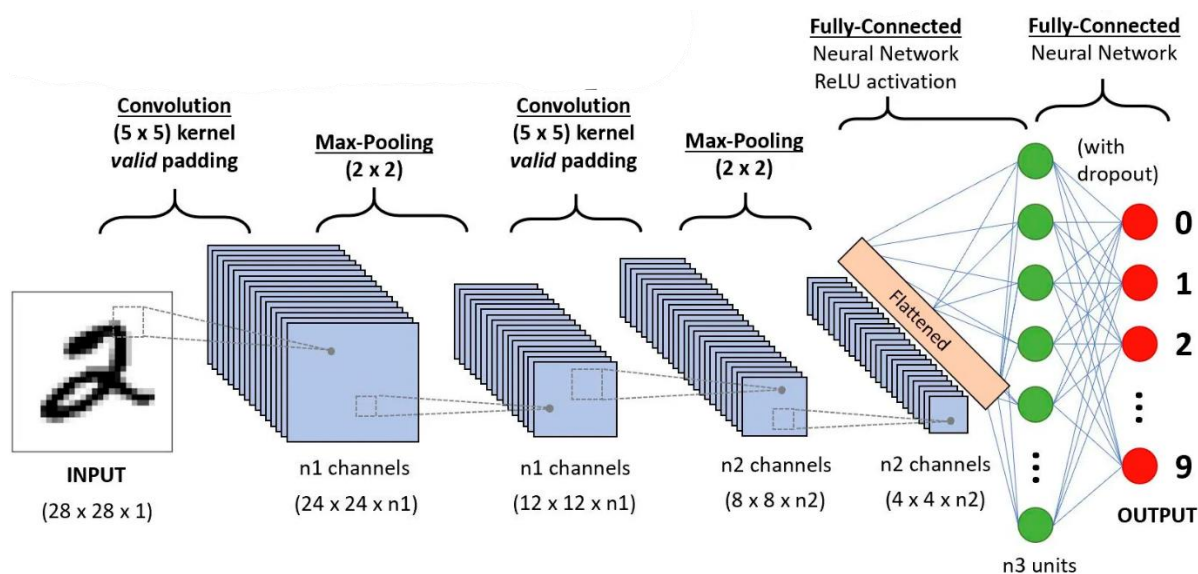


Рисунок 1. Пример архитектуры CNN.

Так же систему можно реализовать на основе нескольких нейронных сетей. Например, SimpleHTR модель. Модель, получая входное изображение передает его в CNN слой, а выход из этих слоев передается в рекуррентную нейронную сеть (англ. recurrent neural network, RNN). На выходе RNN получаем вероятности для каждого символа в последовательности. Чтобы декодировать последовательность используется функция нейросетевой темпоральной классификации (англ. connectionist temporal classification, CTC). После классификации получается окончательный результат. Данный метод дает более точное распознавание, но требует больше вычислительных ресурсов [3].

### Обучение нейронной сети

Обучение искусственной нейронной сети осуществляется на массиве данных, различного написания букв, текста. Очень важно чтобы данные не были похожими друг на друга. Схожесть стиля написания в данных для обучения приведет к ошибочному распознаванию текстов с различным стилем написания.

Алгоритм работы систем для распознавания текста состоит из следующих этапов:

1. Нахождение и локализация области, содержащей текст.
2. Улучшение качества локализованной области.

3. Выявления структуры и определения порядка чтения выделенной области.
4. Разбиение области на строки, слова и символы.
5. Создание признакового описания всех символов.
6. Распознавание каждого символа.
7. Проведение словарной проверки.

Одним из важных этапов является сегментация текстового изображения. В распознавании текстового изображения сначала выделяется область, где расположен текст. Область разделяется на отдельные строки, а строки на слова. Затем слова на отдельные символы, которые распознает нейронная сеть.

Для увеличения эффективности производится предварительная обработка изображения. Устраняются шумы, размытые границы, отражения, бликов и других фото дефектов.

Чтобы решить проблему с распознаванием подчёрка производится выпрямление символов. Для устранения синтаксических ошибок или ошибок распознавания подключаются словари для проверки слова.

Для получения более точного результата следует использовать изображения с хорошим стилем написания, без лишних деталей, символы не должны содержать дефектов. Так как качество написания зависит не только от человека, но и от инструмента, полотна для письма, устройства и способа сканирования рукописного текста, поэтому требования к качеству рукописи полностью не выполняются. Конфликтные ситуации и ошибки следует устранять путем логических и словарных проверок и вмешательства оператора.

#### **Вывод**

Таким образом, распознавание текста является одной из основных задач машинного зрения. Нейронные сети, несмотря на длительность обучения и высокие требования к производительности, дают возможность получать достаточно верный ответ. Если для обучения использовать огромное количество данных, имеющих различные дефекты, например шумы, то нейронная сеть станет нечувствительной к данным дефектам.

Рассмотренные методы позволяют создать информационную систему для распознавания рукописного текста. Сложность реализации составных моделей заключается в вычислительных процессах. На сегодняшний день видеоадаптеры, благодаря постоянному улучшению и более широкому спектру использования, позволяют в разы ускорить обучение и распознавание в нейросетевых моделях.

\*\*\*

1. Гальперин И.Р. Текст как объект лингвистического исследования. // Изд. 5-е, стереотипное. М.: КомКнига, 2007. -144 с.
2. Чернов Ю.Г. Анализ почерка в работе с кадрами // СПб.:БХВ-Петербург, 2012. – 288 с.
3. Статья Build a Handwritten Text Recognition System using TensorFlow [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://towardsdatascience.com/build-a-handwritten-text-recognition-system-using-tensorflow-2326a3487cd5> (дата обращения 24.04.2023)

**Янович А.А., Фарафонова Д.Г.**

**Технологии искусственного интеллекта в процессе трансформации электронного документооборота**

*Южно-российский институт управления  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-574

*Научный руководитель Перова М.В.*

#### **Аннотация**

В настоящее время искусственный интеллект представляет собой важнейшую для инновационного развития технологию, которая оказывает значительное влияние на совершенствование и преобразование процессов работы с документами. В статье рассматривается роль и значение искусственного интеллекта в процессе трансформации

электронного документооборота как с точки зрения применяемых технологий, так и с точки зрения их реализации в рамках государственной политики. По результатам работы выделены конкретные технологии искусственного интеллекта, используемые в процессе трансформации электронного документооборота.

**Ключевые слова:** система электронного документооборота, искусственный интеллект, делопроизводство, архивное дело.

### Abstract

Currently, artificial intelligence is the most important technology for innovative development, which has a significant impact on the improvement and transformation of work processes with documents. The article discusses the role and importance of artificial intelligence in the process of transforming electronic document management, both in terms of the technologies used and in terms of their implementation within the framework of state policy. Based on the results of the work, specific artificial intelligence technologies were identified that are used in the process of transforming electronic document management.

**Keywords:** electronic document management system, artificial intelligence, office work, archiving.

Технологичность и применение отдельных инновационных технологий в рамках той или иной отрасли направлено на повышение ее результативности и эффективности. Экономический эффект технологий предполагает повышение конкурентоспособности экономики за счет инновационного развития отдельных ее субъектов, что в конечном счете приводит национальную экономику к росту [1]. В современной экономике искусственный интеллект применяется как эффективная технология для повышения скорости обработки информации и на основе этого повышения скорости и качества принятия управленческих решений. Также в рамках применения искусственного интеллекта привычные инструменты и процессы работы с документами заменяются на автоматические.

Значение искусственного интеллекта в контексте развития систем электронного документооборота также активно изучается в научном сообществе. Так, следует выделить среди российских ученых М. В. Ларина, А. Д. Обухова, И. И. Белова, а среди зарубежных специалистов следует отметить Rolan G., Humphries G., Jeffrey L., Samaras E., Antsoypova T., Stuart K.

Рынок систем документооборота является достаточно активно развивающимся. Так, в период с 2012 по 2021 год по оценке портала «Tadviser» общий объем рынка систем электронного документооборота в России вырос с 25,6 до 64,2 миллиардов рублей (рисунок 1). Во многом это обусловлено именно технологичностью рынка.

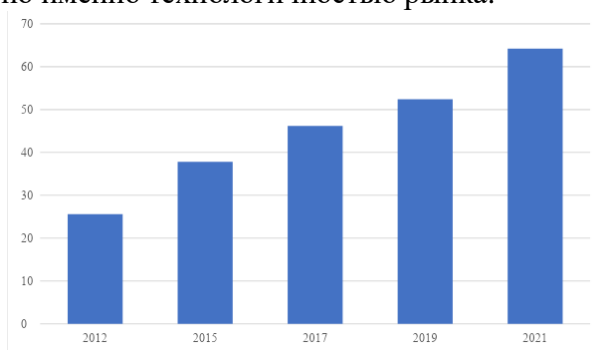


Рисунок 1. Рост рынка систем электронного документооборота в России по оценкам портала «Tadviser», в миллиардах рублей [4].

Использование искусственного интеллекта является также важной технологией в процессе цифровой трансформации экономики. В частности, это касается архивного дела и организации делопроизводства в Российской Федерации. На основании «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» и Национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации» можно сделать выводы о том, что на

следующем этапе цифровой трансформации национальной экономики предполагается глобальный переход к использованию цифровых инструментов.

Аналогичные процессы осуществляются также и в рамках деятельности органов государственной власти. Так, выделим постановление Правительства Российской Федерации от 10 октября 2020 г. № 1646 «О мерах по обеспечению эффективности мероприятий по использованию информационно-коммуникационных технологий в деятельности федеральных органов исполнительной власти и органов управления государственными внебюджетными фондами». В соответствии с данным нормативно-правовым актом было дано поручение органам государственной власти о разработке программ цифровой трансформации системы исполнительной власти на федеральном уровне. Также данный нормативно-правовой акт важен потому, что включает в себя определение цифровой трансформации. Данное определение указывает на то, что в процессе цифровой трансформации органы государственной власти перейдут на использование данных в электронном виде и внедрению информационных технологий в свою деятельность для исполнения государственных функций.

Российская Федерация имеет значительную нормативно-правовую базу, регулирующую применение искусственного интеллекта и более того, имеет собственную государственную политику в данной сфере. В особенности необходимо отметить Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 года №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». Вместе с принятием данного нормативно-правового акта также вступила в законную силу «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года». В рамках данной стратегии рассматриваются основные направления развития искусственного интеллекта в Российской Федерации, а также задачи и цели соответствующей деятельности.

Для понимания возможностей по внедрению искусственного интеллекта в системы электронного документооборота следует выделить наиболее значимые компании в данной сфере на российском рынке, так как именно они являются технологическими лидерами. Российский рынок СЭД отличается централизованностью, большая его часть приходится на нескольких лидеров. На рисунке 2 представлена диаграмма, которая иллюстрирует общую долю внедрений систем документооборота на российском рынке среди компаний за 2019 год

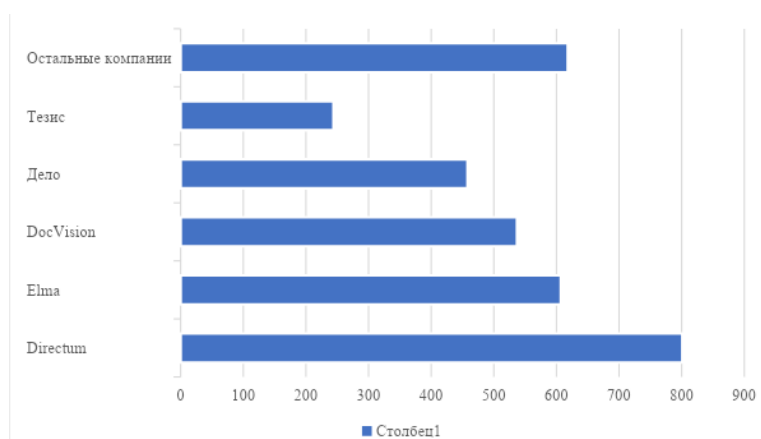


Рисунок 2. Доля внедрений систем электронного документооборота среди компаний на российском рынке [4].

Среди наиболее перспективных направлений развития искусственного интеллекта эксперты выделяют развитие систем интеллектуальных подсказок, управление СЭД голосом и жестами, разработку корпоративных помощников [5].

Рассмотрим далее важные для развития электронного документооборота технологии искусственного интеллекта [2].

Технологии интеллектуального сканирования направлена на использование сканов документов как основного содержимого баз данных, различие содержимого документов друг от друга, автоматизацию внесения данных документов в системы электронного документооборота. Соответствующая технология в настоящее время реализована «Microsoft» [8].

Технологии автоматического создания регистрационных карточек документов направлена на снижение рисков искажения информации, автоматизацию процессов

распознавания и классификации реквизитов документов. Данная технология, например, реализована в рамках системы электронного документооборота «Дело» от компании ЭОС, которая является одной из наиболее распространенной на рынке [7].

Технологии автоматической классификации предполагает возможность распределять данные документов по различным группам, а также распределять их содержимое на основании различных классификаций пользователя.

Технология интеллектуальной маршрутизации позволяет пользователю системы электронного документооборота сразу получать информацию о маршруте согласования документа, тогда как сама маршрутизация происходит посредством анализа искусственным интеллектом содержания документа.

Технология интеллектуального поиска предполагает использование морфологии языка для того, чтобы предоставлять пользователю схожие по смысловому наполнению и контексту документы.

Важной технологией искусственного интеллекта в электронном документообороте представляется контроль за сроками хранения документов в информационной системе. Эффективность использования искусственного интеллекта в данной цели заключается во многом на основании того, что характеристики сроков и их применение в отношении тех или иных документов зачастую изменяются [3]. Поэтому использование искусственного интеллекта позволяет эффективно адаптировать систему электронного документооборота к изменениям в сроках хранения документов, чтобы сотрудники организации четко понимали в какой момент соответствующие документы необходимо архивировать или уничтожить.

Инновационным и достаточно перспективным считается использование технологии блокчейн в системах электронного документооборота. В настоящее время на рынке уже представлены такие решения как Legium и Blocksign для использования технологии блокчейн для взаимодействия с контрагентами. Использование технологии блокчейн предполагает крайне высокую защищенность информации, но при этом снижает скорость взаимодействия сторон [6].

Таким образом, технологии искусственного интеллекта оказывают положительное влияние на развитие рынка систем электронного документооборота. Искусственный интеллект отличается тем, что не только в настоящее время значим для систем электронного документооборота, но также предполагает перспективу использования технологий данного типа в будущем.

\*\*\*

1. Ларин М. В. Цифровая трансформация управления документами // «Генеральный регламент»: 300 лет на службе России: От коллежского делопроизводства до цифровой трансформации управления документами: Материалы Международной научно-практической конференции. М.: РГГУ. 2021. С. 10-19.
2. Перова М.В., Сибилева А.А. Искусственный интеллект в системах электронного документооборота//Тенденции развития науки и образования. 2022. №81-2. С.33-36
3. Обухов А. Д. Автоматизация распределения информации в адаптивных системах электронного документооборота с применением машинного обучения // Advanced Engineering Research. 2020. № 4. С. 430–436.
4. Rolan G., Humphries G., Jeffrey L., Samaras E., Antsouпова T. and Stuart K. More human than human? Artificial intelligence in the archive // Archives and Manuscripts. 2019. No 2. pp. 179–203.
5. Портал «Tadviser» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД\\_\(рынок\\_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:СЭД_(рынок_России)) (дата обращения 23.04.2023)
6. RECS ' 2020: Trends in the Russian EDMS/ECM market [Electronic resource]. URL: <https://www.1chhttps://www.itweek.ru/ecm/article/detail.php?ID=215199> (дата обращения 23.04.2023)
7. Таппасханова Е. О., Пшихачев Ж. Т. Перспективы развития систем электронного документооборота // StudNet. 2021. №2.
8. Введение в систему электронного документооборота «Дело» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://amiac.amurzdprav.ru/ftp/delo/18\\_1\\_Введение%20в%20систему.pdf](https://amiac.amurzdprav.ru/ftp/delo/18_1_Введение%20в%20систему.pdf)



## РАЗДЕЛ XXII. МАТЕМАТИКА

Есимбекова А.Ж.

Новые технологии в обучении математике

*Жетысуский университет имени И.Жансугурова**(Казахстан, Талдыкорган)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-575

**Аннотация**

В статье рассматриваются методы применения современных технологий в обучении математике.

**Ключевые слова:** Новые технологий, Онлайн-платформы, Идеи, Игры.

**Abstract**

The article discusses the methods of applying modern technologies in teaching mathematics.

**Keywords:** New technologies, Online platforms, Ideas, Games.

Математика, безусловно, является одной из ключевых наук, которая играет важную роль в нашей жизни. Но как можно сделать ее изучение более интересным и доступным для студентов? Ответ на этот вопрос заключается в использовании новых технологий в обучении математике. В последние годы появилось множество инновационных подходов, которые делают обучение математике более эффективным и увлекательным. В этой статье мы рассмотрим некоторые из этих новых технологий и их влияние на обучение математике.

Внедрение новых технологий включает огромные изменения в сферу образования, ранее ориентиром был преподаватель, а на данный момент все внимание направлено на обучающегося. Это позволяет каждому из них обучаться в соответствующих для них комфортных условиях, которые помогают проще усвоить материал.

Применение информационных технологий в обучении способствует формированию уникальных педагогических приемов, сглаживает формирование перехода от старых к новым формам обучения, позволяет расширить разнообразие решаемых математических задач и примеров. В сфере инновационных и образовательных технологий выявили, что внедрение компьютерных технологий в образовательный процесс, вызывая заинтересованность у них.

Одной из наиболее заметных новых технологий в обучении математике являются интерактивные программы и приложения. С развитием смартфонов и планшетов стало возможным создавать приложения, которые помогают студентам понять математические концепции с помощью интерактивных примеров и задач. Такие приложения часто включают в себя визуализацию и анимацию, что позволяет студентам увидеть и понять абстрактные математические идеи на практике. Это не только делает учебный процесс более интересным, но и помогает студентам лучше запомнить изучаемый материал.

Другим примером новых технологий в обучении математике являются онлайн-платформы и образовательные игры. Они предлагают студентам возможность изучать математику в интерактивной и игровой форме. Такие платформы обычно предлагают различные уровни сложности и адаптируются к индивидуальным потребностям каждого студента. Благодаря этому, студенты могут самостоятельно развивать свои математические навыки, преодолевая новые вызовы и получая мгновенную обратную связь. Это не только помогает улучшить понимание математических концепций, но и развивает логическое мышление и проблемное мышление.

Еще одним примером новых технологий в обучении математике является использование виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR). Эти технологии позволяют студентам погрузиться в виртуальное или дополненное пространство, где они могут взаимодействовать с математическими объектами и задачами в более практическом и

наглядном виде. Например, с помощью VR-технологий студенты могут исследовать трехмерные графики, геометрические фигуры или решать математические головоломки в виртуальном пространстве. Это помогает студентам лучше визуализировать и понять сложные математические концепции.

Кроме того, машинное обучение и искусственный интеллект (ИИ) также находят применение в обучении математике. Алгоритмы ИИ могут анализировать данные об успеваемости студентов, выявлять их слабые места и предлагать индивидуальные математические задания и упражнения, чтобы помочь им преодолеть трудности. Такие персонализированные подходы позволяют студентам развивать свои математические навыки в удобном для них темпе.

Инновационные образовательные технологии, которые используют в преподавании математики, способствуют в создании связи между педагогом и обучающимися, а также помогают развивать индивидуальные способности обучающихся: умение правильно рассуждать, четко формулировать свои мысли, работать индивидуально и дружелюбно сотрудничать с другими и адаптироваться в любых условиях.

Однако, несмотря на все преимущества новых технологий в обучении математике, они также представляют вызовы и ограничения. Например, доступность и инфраструктура для использования этих технологий могут быть ограничены в некоторых регионах или школах. Кроме того, важно найти правильный баланс между использованием технологий и традиционными методами обучения, чтобы обеспечить полноценное понимание математических концепций.

В заключение, новые технологии в обучении математике открывают перед студентами новые возможности для более интересного, эффективного и наглядного изучения математических концепций. Интерактивные приложения, онлайн-платформы, виртуальная и дополненная реальность, а также использование искусственного интеллекта и машинного обучения – все это меняет подходы к обучению математике. Однако, важно помнить, что технологии должны служить инструментом, а не заменять роль учителя.

Сочетание новых технологий и квалифицированного преподавателя может создать оптимальную среду для развития математических навыков студентов и подготовить их к будущему, где математика играет важную роль во многих профессиональных областях.

Таким образом, внедрение инновационных технологий в образовательный процесс, дает преимущества не только обучающимся, но и преподавателям. При помощи информационных технологий, преподаватель может использовать самые новые педагогические идеи, тем самым вызывая интерес и вовлеченность у обучающихся.

\*\*\*

1. Новиков И.А. Практикум по методике обучения математике: учеб.пособие / И.А.Новик, Н.В.Бровка.-М.: Дрофа, 2008.-237с.
2. Панфилова А.П. Инновационные педагогические технологии; активное обучения; учеб.пособие для студ.высш.учеб.заведений / А.П.Панфилова.-Гриф УМО.-М.: Академия, 2009.-191с.
3. Никишина И.В. Инновационные педагогические технологии и организация учебно-воспитательного методического процессов в школе. Волгоград, 2009. 248 с.
4. Молоков Ю.Г., Молокова А.В. Актуальные вопросы информатизации образования//Образовательные технологии: Сб. науч. ст. Вып.1.
5. Современные образовательные технологии: учеб.пособие/ Н.В.Бордовская; под.ред. Н.В.Бордовской.-М.: КНОРУС, 2010.-432с.

**Карabanов Л.Д., Кремлева Э.Ш.**

**Применение дискретной математики в информационных системах и технологиях**

*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева  
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-576

**Аннотация**

В данной статье мы рассмотрим основные аспекты использования дискретной математики в информационных системах и технологиях, включая теорию графов,

комбинаторику, логику и алгоритмы. Мы также приведем примеры конкретных применений дискретной математики в различных информационных системах.

**Ключевые слова:** графы, комбинаторика, логика, алгоритмы, логика.

### **Abstract**

In this article, we will examine the key aspects of applying discrete mathematics in information systems and technologies, including graph theory, combinatorics, logic, and algorithms. We will also discuss examples of specific applications of discrete mathematics in various information systems.

**Keywords:** graphs, combinatorics, logic, algorithms, logic.

### **Введение**

Информационные системы и технологии играют важную роль в современном мире. Они широко применяются во многих сферах, включая банковское дело, телекоммуникации, интернет и другие. Однако разработка и эффективное функционирование информационных систем требуют математического подхода и инструментов для решения сложных задач. В этом контексте дискретная математика играет важную роль. Она предоставляет набор инструментов и методов для анализа и оптимизации информационных систем. Дискретная математика включает такие области, как теория графов, теория кодирования, комбинаторика и др. Теория графов, например, позволяет представлять информационные системы в виде графовых структур и анализировать их свойства и взаимосвязи между компонентами. Теория кодирования занимается разработкой методов кодирования и декодирования данных, что имеет применение в передаче и хранении информации. Комбинаторика изучает комбинаторные структуры и методы подсчета, что может быть полезно для анализа возможных вариантов и комбинаций в информационных системах.

#### **Теория графов:**

Одним из основных инструментов дискретной математики, применяемых в информационных системах, является теория графов. Теория графов изучает свойства и структуры графов, которые могут быть использованы для моделирования и анализа различных видов сетей. Например, в информационных системах графы могут представлять сети связей между компьютерами, узлами или устройствами. Алгоритмы, основанные на теории графов, позволяют решать задачи, связанные с поиском оптимальных путей, определением связности сети и выявлением узких мест.

Теория графов также находит применение в области социальных сетей и веб-аналитики. Анализ социальных графов помогает выявлять взаимосвязи между пользователями, определять влиятельных лидеров и группы схожих интересов. Веб-аналитика, основанная на теории графов, позволяет анализировать структуру веб-страниц и взаимодействие пользователей с сайтами, что полезно при оптимизации дизайна и повышении пользовательского опыта.

#### **Комбинаторика:**

Комбинаторика – это раздел дискретной математики, изучающий комбинаторные структуры и методы подсчета. В информационных системах комбинаторика может быть полезна для анализа комбинаторных объектов, таких как пароли, коды, шифры и другие. Например, при разработке систем аутентификации и шифрования важно использовать комбинаторные методы для обеспечения безопасности и защиты данных.

Комбинаторика также применяется в анализе алгоритмов и оптимизации. Подсчет возможных комбинаций и перестановок помогает определить эффективность алгоритмов и выбрать наилучший подход к решению задачи. Оптимизация комбинаторных структур используется при планировании расписаний, управлении ресурсами и других задачах, связанных с информационными системами.

#### **Логика:**

Логика – это область математики, изучающая формальные правила и законы мышления. В информационных системах и технологиях логика играет важную роль при разработке алгоритмов и логических систем. Формальная логика позволяет строить логические модели,

определять правила вывода и рассуждения, а также анализировать сложность алгоритмов и доказательства их корректности.

В информационных системах применяется математическая логика, включая предикатную логику и теорию множеств. Она используется при разработке баз данных, языков программирования и систем формальной верификации. Математическая логика помогает определить правильность и согласованность системы, а также провести формальное доказательство ее свойств.

#### **Алгоритмы:**

Алгоритмы являются неотъемлемой частью информационных систем и технологий. Дискретная математика предоставляет основы для разработки и анализа алгоритмов. Алгоритмы, основанные на дискретной математике, позволяют решать сложные задачи, такие как сортировка, поиск, оптимизация и другие. Они обеспечивают эффективную обработку данных в информационных системах и технологиях.

Примеры применения дискретной математики в информационных системах: Маршрутизация пакетов в компьютерных сетях с использованием алгоритмов на основе теории графов. Это позволяет оптимизировать передачу данных в сети, обеспечивать более быстрое и надежное соединение между узлами.

Криптография и системы шифрования, использующие комбинаторику и алгоритмы. Дискретная математика позволяет разрабатывать безопасные алгоритмы шифрования, которые защищают конфиденциальность данных и обеспечивают целостность информации.

Планирование процессов и оптимизация в расписаниях с использованием теории графов и алгоритмов. Это помогает эффективно распределить ресурсы, оптимизировать процессы и улучшить производительность информационных систем.

Моделирование и анализ реляционных баз данных с применением логики и комбинаторики. Дискретная математика позволяет разрабатывать эффективные структуры баз данных, проводить анализ данных и оптимизировать запросы.

Анализ и оптимизация работы компиляторов и интерпретаторов с использованием алгоритмов и формальной логики. Дискретная математика позволяет разрабатывать эффективные алгоритмы компиляции и интерпретации программного кода, что влияет на производительность и надежность программных систем.

#### **Заключение**

Применение дискретной математики в информационных системах и технологиях играет важную роль в разработке эффективных и надежных систем. Теория графов, комбинаторика, логика и алгоритмы предоставляют множество инструментов и методов, которые помогают решать различные задачи в области информационных систем и технологий. Дальнейшее исследование и развитие дискретной математики будут способствовать созданию еще более сложных и инновационных информационных систем и технологий, а также повысить эффективность и качество их работы. Внедрение этих математических методов в различные области, такие как компьютерные сети, базы данных, криптография и искусственный интеллект, может значительно улучшить функциональность и надежность систем, способствуя прогрессу и развитию современного мира в целом.

\*\*\*

1. ТРУДНОСТИ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МЕЖДУНАРОДНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ. РОССИЙСКО-ГЕРМАНСКИЙ ОПЫТ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19 Новикова С.В., Зайдуллин С.С., Валитова Н.Л., Кремлева Э.Ш. Интеграция образования. 2023. Т. 27. № 1 (110). С. 10-32.
2. TECHNOLOGY OF MULTILEVEL INTERUNIVERSITY INDICATORS AS A FACTOR FOR INCREASING ACADEMIC MOBILITY. EXPERIENCE BASED ON RUSSIAN FEDERAL EDUCATIONAL STANDARDS Snegurenko A.P., Zaydullin S.S., Novikova S.V., Valitova N.L., Kremleva E.S. Integration of Education. 2022. Т. 26. № 1 (106). С. 55-71.
6. SOFT MEASUREMENTS OF QUALITATIVE INTEGRAL INDICATORS FOR MONITORING QUANTITATIVE DATASET Novikova S.V., Kremleva E.S., Valitova N.L., Snegurenko A.P. В сборнике: Journal

- of Physics: Conference Series. 23. Сер. "XXIII International Conference on Soft Computing and Measurement, SCM 2020" 2020. С. 012002.
7. MULTI-LEVEL HYBRID RECOMMENDER DECISION SUPPORT SYSTEM WITH VERBAL OUTPUT Novikova S.V., Tunakova Y.A., Kremleva E.S., Shagidullin A.R. В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. 23. Сер. "XXIII International Conference on Soft Computing and Measurement, SCM 2020" 2020. С. 012012.
  8. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТАМИ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ КРОСС-ПРЕДМЕТНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ Новикова С.В., Тунакова Ю.А., Новикова К.Н., Кремлева Э.Ш. Образовательные технологии и общество. 2020. Т. 23. № 1. С. 101-114.
  9. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ PWA ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ E-LEARNING СИСТЕМ НА МОБИЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ Валитова Н.Л., Кремлева Э.Ш., Кашафудинов Р.К. Образовательные технологии и общество. 2020. Т. 23. № 1. С. 115-124.
  10. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ РЕКОМЕНДУЮЩИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ КАЧЕСТВЕННОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ МОНИТОРИНГОВОЙ ИНФОРМАЦИИ Кремлева Э.Ш., Снегуренко А.П., Новикова С.В., Валитова Н.Л. Вестник Тверского государственного университета. Серия: Прикладная математика. 2020. № 3. С. 50-67
  11. МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ С МУЛЬТИЯЗЫЧНОЙ ПОДДЕРЖКОЙ ПРЕПОДАВАНИЯ ДЛЯ МАГИСТРОВ С НЕ-ИНЖЕНЕРНЫМ БАЗОВЫМ ОБРАЗОВАНИЕМ (НА ПРИМЕРЕ КУРСА "МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ") Валитова Н.Л., Кремлева Э.Ш. Образовательные технологии и общество. 2019. Т. 22. № 1. С. 175-184.

Полякова И.С.

**Числа низшего порядка. Противоречие степени единицы. Математика как нестатичная наука**

*Кубанский государственный технологический университет  
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-577

**Аннотация**

В статье показано, что степени единицы противоречивы. С одной стороны единица в любой степени дает саму себя, но с другой мы допускаем существование логарифмов по разным основаниям от разных чисел. В статье отмечено, что можно допустить обе возможности. Также отмечено, что при вычитании нуля из самого себя и при делении единицы на саму себя получаются числа низшего порядка 0 и 1. Числа низшего порядка можно расширить до множества, поставив в соответствие каждому вещественному числу число низшего порядка. Математика не является статичной наукой, ее законы претерпевают изменения, могут меняться со временем, разные законы применимы для разных множеств.

**Ключевые слова:** степень, единица, ноль, умножение, логарифм, числа меньшего порядка, вещественные числа

**Abstract**

The article shows that the degrees of unity are inconsistent. On the one hand, one gives itself to any degree, but on the other, we admit the existence of logarithms on different grounds from different numbers. The article notes that both possibilities can be allowed. It is also noted that when subtracting zero from itself and dividing one by itself, the numbers of lower order 0 and 1 are obtained. Lower-order numbers can be extended to a set by matching each real number with a lower-order number. Mathematics is not a static science, its laws undergo changes, can change over time, different laws apply to different sets.

**Keywords:** degree, one, zero, multiplication, logarithm, lower order numbers, real numbers

Рассмотрим противоречия степеней единицы. Например, возможны  $2^x=10$ ,  $x=\log_2 10$  и  $(-2)^x=10$ ,  $x=\log(-2)10$ .  
 $(-1)^x=10$ ;

$1x=10$  тогда  $x=\log_1 10$ , значит,  $x$  – это степень, в которой 1 дает 10.

$1x=-10$  тогда  $x=\log_1(-10)$ , значит,  $x$  – это степень, в которой 1 дает (-10). Надо принять такую возможность, что единица в некоторой степени даст и 10 и (-10). Как и остальное множество чисел, а степени выражать через логарифмы.

Но  $12=13=\dots=1\infty=1$  и  $1x=10$ , при этом здесь нет противоречия и надо принять обе возможности. Что единица в любой степени дает единицу, но также существует степень, в которой единица даст множество вещественных чисел, например, десять. Также [1, 2, 3]:

$\log_2 4=2$  на множестве положительных чисел;

$\log(-2)4=2$  на смежном множестве – множестве как положительных, так и отрицательных чисел;

$\log(-2)(-4)=2$  на множестве отрицательных чисел [4];

$\log_2(-4)$  легче допустить, чем отрицать.

Когда мы рассмотрели проблемы ноля и единицы [5] мы увидели, что при вычитании ноля и делении единицы на саму себя мы переходим к числам меньшего порядка.

$0+0+0=3\cdot 0$  – «пустота» плюс «пустота» плюс «пустота» равно три «пустоты»;

$0-0=0$  – «пустота» минус «пустота» равно пустота меньшего порядка

$0-3\cdot 0=-2\cdot 0$

$0\cdot 0=0^2$

$$\frac{0}{0} = 1$$

$0:0 = 1$  или  $0$  .

Таким образом, мы приравниваем ноль к остальным числам. Теперь вспомним о единице:

$1+1+1=3$

$1-1=0$

$1\cdot 1=1^2$

$1:1=1$  – один делить на один – единица меньшего порядка.

Числа при вычитании (0) или при делении (1) не могут давать сами себя, дают числа меньшего порядка.

Рассмотрим таблицу 1:

Таблица 1

Ноль и единица меньшего порядка.

| <i>Вычитание</i>               | <i>Деление</i>                    |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| $3-3=0$                        | $4:4=1$                           |
| $2-2=0$                        | $3:3=1$                           |
| $1-1=0$                        | $2:2=1$                           |
| $0-0=0$ – ноль низшего порядка | $1:1=1$ – единица низшего порядка |

Числа низшего порядка получаются из «недочисел», «получисел». Это 0 и 1 низшего порядка. При вычитании  $0-0$  и делении  $1:1$  должны получаться «новые» числа и это числа низшего порядка.

Если допустить существование чисел низшего порядка, таких как 0 и 1, то существуют и такие числа низшего порядка, как 2, 3, 4 и т.д. Мы получаем множество чисел низшего порядка, на которых можно ввести также математические операции умножения, деления, сложения и вычитания,  $2+1=3$ ,  $3\cdot 4=12$ ,  $16:8=2$  и т.д. как на множестве вещественных чисел.

Каждому числу из множества вещественных чисел можно поставить в соответствие число из множества чисел низшего порядка (рисунок 1).

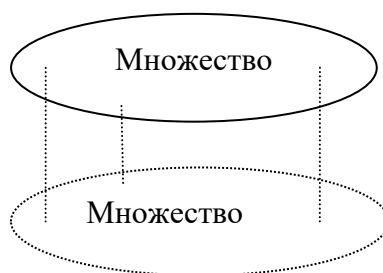


Рисунок 1. Соответствие множества вещественных чисел и чисел низшего порядка.

Мы всегда воспринимали математику, как статичную науку, законы которой неизменны и работают одинаково на всех множествах, выполняются для всех чисел. И это воспринимали как догму. Мы даже представить не могли, что на разных множествах могут работать разные законы. Разные законы вообще не характерны для нашей математики. У нас один закон, одно правило для всех чисел, для всех подобных фигур. Поэтому наша математика является статичной наукой. Можно ли применять разные законы к разным множествам? Это нельзя запретить. Особенно если это подтверждают вычисления.

Например, знакопеременные ряды и их сходимости показывают абсурдность чередования знаков степени отрицательных чисел, но расчеты подтверждают чередование знаков степеней. Как быть в этом случае? Надо применять разные законы к разным множествам!

Чтобы понять, что минус на минус будет минус на множестве отрицательных чисел, нам не хватало нового взгляда на математику не как на статичную систему чисел, а на систему, законы которой могут меняться, варьироваться в зависимости от множества, на котором мы работаем, в зависимости от фигур, к которым мы их применяем. Математика – развивающаяся наука, как, например, медицина.

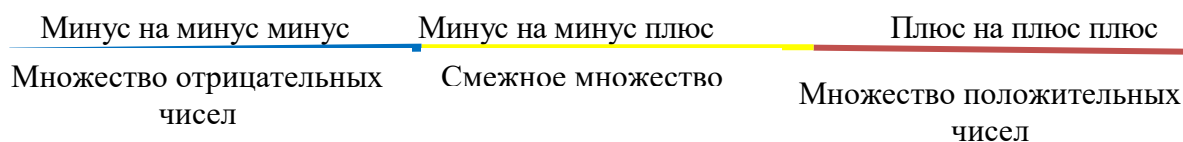


Рисунок 2. Знаки умножения для разных множеств

Возможно, можно применять разные законы для разных множеств не только применительно к умножению отрицательных чисел на разных множествах, но и к другим законам, которые могут меняться.

Возможно, математика также вариативна и в других правилах. Например, вычислений объемов правильных четырехугольных пирамид. Математика не такая точная наука как кажется. Она не работает одинаково на всех множествах чисел, для положительных чисел она одна, для отрицательных – другая. Для одних фигур мы используем одни формулы, для других – можем использовать другие.

Таким образом, многое непонятно со степенями единицы, как «недочисла». При таких выражениях, как  $0 \cdot 0$  и  $1:1$  мы получаем числа низшего порядка, которые можно расширить до множества. Законы математики не являются неизменными и постоянными всегда. Математика не такая точная и однозначная наука, как кажется на первый взгляд. Математика – меняющаяся наука, в которой открывают новые законы и пересматривают старые. Границы математики необходимо расширять, как необходимо расширять сознание.

\*\*\*

1. Выгодский М. Я. Справочник по элементарной математике. – М.: АСТ, 2006. – 509 с.
2. Евграфов М. А. Аналитические функции. – 2-е изд., перераб. и дополн. – М.: Наука, 1968. – 472 с.
3. Мордкович, А.Г. Алгебра. 7 класс. Часть 1 / А.Г. Мордкович. - М.: Мнемозина, 2013. - 175 с.
4. Полякова И.С. Умножение отрицательных чисел // Тенденции развития науки и образования, №91, Самара, 2022. ч.7. – С.154-156.
5. Полякова И.С. Теория чисел. Ноль и единица. Числа как матоператоры // Тенденции развития науки и образования, №83, Самара, 2021. ч.2. – С.91-95.

## РАЗДЕЛ XXII. НАНОТЕХНОЛОГИИ

Алиев А.А., Дабуев Т.И., Гериханов З.А.

### Разработка и применение нанотехнологий в аграрном секторе: состояние и перспективы

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова»  
(Россия, Грозный)

doi: 10.18411/trnio-06-2023-578

#### Аннотация

Современный аграрный сектор сталкивается с рядом вызовов, таких как изменение климата, угрозы пестицидов и необходимость повышения производительности сельскохозяйственных культур. Нанотехнологии, как относительно новое направление, представляют собой перспективное решение данных проблем. Они могут быть применены в различных сферах агропромышленности, таких как растениеводство, животноводство, пищевая промышленность и др. Нанотехнологии могут помочь повысить эффективность и уменьшить затраты на производство, а также улучшить качество и безопасность продукции. В данной статье рассматриваются основные направления развития и применения нанотехнологий в аграрном секторе, а также их состояние и перспективы.

**Ключевые слова:** нанотехнологии, растения, болезни, аграрный сектор, наносенсоры, наночастицы.

#### Abstract

The modern agricultural sector is facing a number of challenges, such as climate change, the threat of pesticides and the need to increase crop productivity. Nanotechnology, as a relatively new direction, is a promising solution to these problems. They can be applied in various fields of agro-industry, such as crop production, animal husbandry, food industry, etc. Nanotechnology can help increase efficiency and reduce production costs, as well as improve product quality and safety. This article discusses the main directions of development and application of nanotechnology in the agricultural sector, as well as their status and prospects.

**Keywords:** nanotechnology, plants, diseases, agricultural sector, nanosensors, nanoparticles.

Кроме того, в статье будет представлен обзор научных исследований, проведенных в данной области, а также их результаты и примеры успешного применения нанотехнологий. Рассмотрим различные аспекты разработки и применения нанотехнологий в агропромышленности, такие как улучшение урожайности, защита от вредителей и болезней, повышение качества и сроков хранения продукции и другие. Нанотехнологии - это инновационное направление, которое может существенно повлиять на развитие современного аграрного сектора и на благополучие человечества в целом.

Методика:

Методика данной статьи основана на обзоре научных исследований, анализе литературных источников и систематизации полученной информации. Для составления статьи использовались различные источники информации, такие как научные статьи, публикации в журналах, книги и другие источники, связанные с темой нанотехнологий в аграрном секторе.

В ходе работы над статьей были использованы методы систематизации и анализа информации, а также методы сравнительного анализа и обобщения данных. Была проведена подробная классификация различных видов нанотехнологий, которые используются в агропромышленности, а также оценка их эффективности и возможных рисков и негативных последствий.



В дополнение к этому, были изучены примеры успешного применения нанотехнологий в агропромышленности и их практическая реализация. Все полученные результаты были анализированы и обобщены в рамках статьи, что позволяет дать полное представление о состоянии и перспективах развития нанотехнологий в аграрном секторе.

Основная часть:

Основная часть данной статьи будет посвящена обзору состояния и перспектив развития нанотехнологий в аграрном секторе.

Нанотехнологии имеют большой потенциал для решения различных задач в сельском хозяйстве, начиная от увеличения урожайности и снижения затрат на производство до улучшения качества продукции и устойчивости к болезням.

Одним из примеров применения нанотехнологий в сельском хозяйстве является использование наночастиц в качестве удобрений. Наночастицы имеют более высокую поверхностную энергию, что позволяет им проникать в растительные клетки и повышать их питательность. Таким образом, можно достичь увеличения урожайности на 30-50%.

Еще одним примером использования нанотехнологий является разработка новых видов упаковки для сельскохозяйственной продукции. Наноматериалы могут улучшить сохранность продукции и снизить ее расходы на транспортировку и хранение.

Кроме того, нанотехнологии могут применяться в борьбе с вредителями и болезнями растений. Например, наночастицы серебра имеют антимикробные свойства и могут использоваться для защиты растений от болезней.

Тем не менее, необходимо учитывать потенциальные риски и негативные последствия, связанные с применением нанотехнологий в сельском хозяйстве. Например, использование наночастиц может привести к их накоплению в почвах и водных ресурсах, что может негативно сказаться на окружающей среде и здоровье человека.

Таким образом, несмотря на перспективность нанотехнологий в аграрном секторе, необходимо продолжать исследования и оценивать их эффективность и возможные риски, чтобы обеспечить устойчивое и безопасное использование данных технологий в сельском хозяйстве.

Нанотехнологии в аграрном секторе также могут быть использованы для увеличения производительности посевных культур. Наноматериалы, такие как наночастицы серебра, могут использоваться в качестве удобрений и пестицидов. Они могут повысить устойчивость растений к болезням и вредителям, а также увеличить урожайность.

Наночастицы меди также могут использоваться для уничтожения бактерий и грибов, что может уменьшить необходимость использования химических пестицидов и улучшить качество почвы.

Кроме того, наносенсоры и наночувствительные элементы могут быть использованы для контроля качества почвы и воды. Например, наносенсоры могут использоваться для определения уровня загрязнения воды или почвы, а также для контроля содержания вредных веществ в растениях.

Наконец, нанотехнологии могут быть использованы для улучшения качества пищевых продуктов. Наночастицы могут использоваться для увеличения срока хранения продуктов, улучшения их вкусовых свойств и текстуры. Они также могут быть использованы для создания новых продуктов, таких как наносмузи или нанокапсулы, которые могут улучшить пищевые свойства продуктов и повысить их биодоступность.

Все эти разработки нанотехнологий имеют большой потенциал для улучшения эффективности и устойчивости аграрного сектора. Однако, как и любая новая технология, они также могут представлять определенные риски и вызывать опасения в отношении их влияния на окружающую среду и здоровье людей.

Следовательно, необходимо продолжать исследования в области нанотехнологий в аграрном секторе и проводить их с осторожностью, чтобы максимизировать их пользу и минимизировать возможные риски и негативные последствия.

Продолжая нашу дискуссию о применении нанотехнологий в аграрном секторе, можно отметить, что одним из главных направлений использования наноматериалов является увеличение производительности и эффективности растениеводства. Современные исследования показывают, что применение наночастиц в земледелии может улучшить рост и урожайность растений, повысить устойчивость к стрессовым условиям, уменьшить использование химических удобрений и пестицидов, а также улучшить качество продукции.

Одним из примеров успешного применения нанотехнологий в аграрной отрасли является создание микрокапсул, содержащих удобрения и пестициды. Такие капсулы могут быть нанесены на семена или распылены на растения, что позволяет уменьшить их потребление и снизить вредные эффекты на окружающую среду. Кроме того, наночастицы могут использоваться для создания новых материалов для упаковки продукции, что позволит продлить срок хранения и сохранить качество продукции.

Важным направлением применения нанотехнологий в аграрном секторе является также борьба с болезнями и вредителями растений. Например, наночастицы серебра могут быть использованы для уничтожения бактерий и грибков, вызывающих заболевания растений. Также исследуется возможность использования наночастиц для контроля за популяцией насекомых-вредителей, например, создание микро-ловушек для мух или москитов.

В то же время, применение нанотехнологий в аграрной отрасли также может вызывать опасения и вызывать дискуссии. Некоторые исследования показывают, что наночастицы могут накапливаться в почве и воде, что может привести к загрязнению окружающей среды и негативно повлиять на здоровье людей и животных. Также важно учитывать экономические аспекты внедрения нанотехнологий в аграрную отрасль, так как в свою очередь, нанобиотехнологии могут применяться в аграрном секторе для улучшения роста и здоровья растений, повышения урожайности и качества продукции. Одним из примеров применения нанобиотехнологий в растениеводстве является использование наночастиц для улучшения почвы и повышения питательности растений. Например, исследования показали, что наночастицы меди могут увеличить урожайность пшеницы и кукурузы, а также снизить воздействие болезней и вредителей на растения.

Также наночастицы могут быть использованы для разработки удобрений и пестицидов более высокой эффективности. Например, наночастицы серебра и золота могут использоваться для разработки новых пестицидов, которые могут быть эффективнее в борьбе с вредителями и грибковыми заболеваниями. Наночастицы железа могут использоваться для разработки удобрений, которые улучшают доступность железа для растений, что повышает их здоровье и урожайность.

Кроме того, нанотехнологии могут быть использованы для повышения эффективности и безопасности животноводства. Например, использование наночастиц серебра в кормах для животных может улучшить их здоровье и производительность, а также снизить вероятность заболеваний.

Важно отметить, что применение нанотехнологий в аграрном секторе также может иметь отрицательные последствия. Например, некоторые наночастицы могут накапливаться в почвах и водных ресурсах, что может привести к негативным экологическим последствиям. Поэтому необходимо проводить более глубокие исследования в области экологического воздействия нанотехнологий, а также разрабатывать соответствующие меры для предотвращения негативных последствий и обеспечения безопасного применения нанотехнологий в аграрном секторе.

В заключение, можно сделать вывод о том, что нанотехнологии имеют огромный потенциал для развития аграрного сектора. Они могут улучшить качество и количество урожая, а также повысить эффективность использования ресурсов и защиты растений от вредителей и болезней. Также важно учитывать риски и недостатки, связанные с применением нанотехнологий, и необходимость разработки соответствующих правил и регуляций для минимизации потенциальных вредных последствий. В целом, использование нанотехнологий в

аграрном секторе может способствовать устойчивому развитию сельского хозяйства, экономики и общества в целом.

Выводы, ожидаемый результат:

Использование нанотехнологий в аграрном секторе обладает огромным потенциалом для повышения эффективности использования ресурсов и улучшения качества урожая. Однако, существуют некоторые риски, связанные с применением этих технологий, такие как потенциальное нанотоксическое действие на растения и животных, а также негативное воздействие на окружающую среду. Поэтому необходимо проводить более глубокие исследования, чтобы определить потенциальные риски и разработать соответствующие меры предосторожности для их уменьшения.

Одним из ожидаемых результатов применения нанотехнологий в аграрном секторе является улучшение качества и увеличение количества производимых сельскохозяйственных культур. Это может привести к увеличению доходов сельскохозяйственных производителей и улучшению пищевой безопасности на мировом уровне. Кроме того, применение нанотехнологий может уменьшить нагрузку на окружающую среду и повысить устойчивость аграрного сектора в целом.

Однако, для достижения этих результатов необходимо продолжать инвестировать в научные исследования, разрабатывать новые технологии и меры контроля и регулирования. Только в таком случае можно будет максимально использовать потенциал нанотехнологий в аграрном секторе и сделать его более эффективным и устойчивым.

\*\*\*

1. Nanotechnology and its Applications in Agriculture. (2021). Retrieved from [https://www.nature.com/scitable/blog/green-science-technology/nanotechnology\\_and\\_its\\_applications\\_in/](https://www.nature.com/scitable/blog/green-science-technology/nanotechnology_and_its_applications_in/)
  2. Sarkar, R. (2020). Nanotechnology for sustainable agriculture: recent trends and prospects. In *Sustainable Agriculture Reviews* (pp. 61-76). Springer.
  3. Zheng, L., Hong, F., & Lu, S. (2005). Effect of nano-TiO<sub>2</sub> on strength of naturally aged seeds and growth of spinach. *Biological trace element research*, 104(1), 83-91.
  4. Tripathi, D. K., Tripathi, A., & Singh, S. (2018). Nanotechnology in sustainable agriculture: recent developments, challenges, and perspectives. *Frontiers in microbiology*, 9, 1888.
  5. Wang, C., Yao, Y., & Li, X. (2017). Research progress on the use of nanotechnology in agriculture: a review. *Journal of Integrative Agriculture*, 16(12), 2893-2904.
-

## РАЗДЕЛ XXII. ЭЛЕКТРОНИКА

Жмакин Н.Е.

### Стабилизатор постоянного напряжения

ФГБОУ ВПО "Ставропольский государственный аграрный университет"  
(Россия, Ставрополь)

doi: 10.18411/trnio-06-2023-579

Научный руководитель: Бондарь С.Н.

#### Аннотация

Стабилизатором напряжения является прибор, который автоматически может поддерживать не изменяющееся напряжение или ток на нагрузке с назначенной степенью точности при изменении дестабилизирующих факторов. Данный прибор относится к электротехнике и используется в источниках второстепенного электропитания радиоэлектронной аппаратуры.

**Ключевые слова:** стабилизатор, напряжение, напряжение, ток, точность, электротехника, электропитание.

#### Abstract

Voltage stabilizer is a device that can automatically maintain a constant voltage or current on the load with a designated degree of accuracy when destabilizing factors change. This device belongs to electrical engineering and is used in secondary power sources of electronic equipment.

**Keywords:** stabilizer, voltage, voltage, current, accuracy, electrical engineering, power supply.

Стабилизатор постоянного напряжения содержит общий вывод, выходной вывод, входной основной вывод, дополнительный вывод, три транзистора, пять резисторов, стабилитрон, диод, конденсатор. Недостатками данного устройства являются его технические возможности, которые обусловлены:

- Наличием дополнительного источника питания, который может использоваться только для включения;
- Низкой температурной устойчивостью выходного напряжения в случае большого диапазона выходных напряжений;
- Узким диапазоном выходных напряжений при высокой температурной стабильности.

В стабилизатор постоянного напряжения входит:

- Регулирующий транзистор;
- Усилитель постоянного тока (УПТ);
- Транзистор защиты;
- Делитель выходного напряжения.

#### Функционал стабилизатора

Технический результат, который может быть получен с помощью предлагаемого стабилизатора заключается в расширении его технических возможностей, вследствие чего может быть вызвано получение высокой температурной стабильности выходного напряжения при одновременном увеличении диапазона выходных напряжений.

Функциональный результат обеспечивается тем, что в стабилизаторе постоянного напряжения присутствует регулирующий транзистор, который эмиттером включен к входному выводу, а коллектором - к выходному выводу. Усилитель постоянного тока (УПТ) на транзисторе, обладающий противоположным типом проводимости, коллектор которого

соединен с базой регулирующего транзистора. Транзистор защиты, эмиттер которого соединен с эмиттером регулирующего транзистора, коллектор - с базой транзистора УПТ, а база через пусковую RC-цепь, состоящую из последовательно соединенных третьего резистора и конденсатора, подключена к общему выводу. Кроме того, делитель выходного напряжения подключен параллельно выходным выводам.

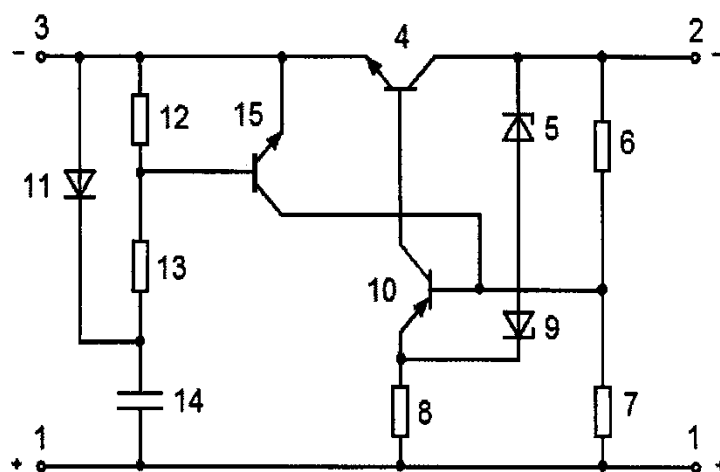


Рисунок 1.

Функциональная схема стабилизатора постоянного напряжения

#### Устройство стабилизатора постоянного напряжения

Стабилизатор постоянного напряжения содержит общий вывод (1), выходной вывод (2), входной вывод (3), регулирующий транзистор (4), однотипные стабилитроны (5) и (9), резисторы (6) и (7) делителя выходного напряжения, первый, второй и третий резисторы (8), (12), (13), транзистор УПТ (10), диод (11), конденсатор (14), транзистор защиты (15).

Регулирующий транзистор (4) подключается эмиттером к входному выводу (3) и коллектором - к выходному выводу (2), а базой к коллектору транзистора УПТ (10), база которого соединена с выходом делителя выходного напряжения на резисторах (6) и (7), а эмиттер через встречно включенные одинаковые стабилитроны (9) и (5) - с выходным выводом (2) и через первый резистор (8) - с общим выводом (1). Эмиттер транзистора защиты (15) соединяется с эмиттером регулирующего транзистора (4), коллектор - с базой транзистора УПТ (10), а база транзистора защиты (15) через пусковую RC-цепь, которая собрана из последовательно соединенных резистора (13) и конденсатора (14), подключена к общему выводу (1), причем точка соединения резистора (13) и конденсатора (14) через диод (11) подсоединена к входному выводу (3), а эмиттерно-базовый переход ответвлен резистором (12). Кроме того, делитель выходного напряжения, из последовательно соединенных резисторов (6) и (7), подключен параллельно выходным выводам (2) и (1).

#### Принцип работы стабилизаторы постоянного напряжения

При подаче напряжения на вход стабилизатора ток, который идет через конденсатор 14 и резистор 13, создает обстоятельства для открывания транзистора 15. Входное напряжение через эмиттерно-коллекторный переход транзистора 15 выходит на базу транзистора 10 УПТ. Это вызывает открывание транзистора 10, ток коллектора которого открывает регулирующий транзистор 4, обеспечивает образование на выходе стабилизатора напряжения. При получении выходным напряжением значения, определяемого делителем напряжения на резисторах 6 и 7, транзисторы 4 и 10 входят в режим обеспечения устойчивости выходного напряжения, и его рост заканчивается. При кратковременном исчезновении входного напряжения конденсатор 14, с помощью диода 11, подключается к входным выводам стабилизатора и способствует поддержанию входного напряжения, а при более длительных уменьшении напряжения разряжается за счет работы самого стабилизатора. Это обеспечивает быстрый разряд конденсатора 14 и готовность стабилизатора к повторному запуску.

В случае прототипа, доступная температурная стабильность выходного напряжения предоставляется при использовании в качестве стабилитрона 9, стабилитрона с напряжением стабилизации близким к 6 В. Лишь в этом случае стабилитроны имеют температурный коэффициент напряжения стабилизации, который стремится к нулю. Соответственно, в силу неблагоприятности выбора величины сопротивления резистора 8, выходное напряжение стабилизатора может принимать значение, которое будет не превышающим 6 В. При других напряжениях стабилизации, большой температурный коэффициент напряжения стабилизации может привести к ограничению диапазона рабочих температур устройства.

Использование в качестве стабилитрона 9 лавинного стабилитрона, то есть стабилитрона с напряжением стабилизации более 6 В, который описывает положительный коэффициент напряжения стабилизации, и стабилитрона 5, однотипного стабилитрону 9, но включенного ему в прямом направлении, а значит характеризуемого отрицательным коэффициентом напряжения стабилизации, обеспечивает взаимное уравнивание коэффициентов напряжения стабилизации стабилитронов 5, 9, а значит и увеличение диапазона рабочих температур устройства, что существенно расширяет технические возможности предлагаемого стабилизатора постоянного напряжения.

\*\*\*

1. П. Хоровиц, У. Хилл. «Искусство схемотехники», М.: Мир, 1998 г.
2. Китаев В.Е., Бокуняев А.А., Колканов М.Ф. «Электропитание устройств связи», М.: Связь, 1975 г.
3. Патент № 162000 Российская Федерация, МПК G05F 1/569 (2006.01). Устройство выборки и хранения: № 2015111969/08; заявл. 11.01.2016; опубл. 20.05.2016, бюл. № 14 / Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Ставропольский ГАУ.

**Плахутин Д.Э**

**Электронный стабилизатор постоянного напряжения**

*ФГБОУ ВПО "Ставропольский государственный аграрный университет"  
(Россия, Ставрополь)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-580

#### **Аннотация**

Электронный стабилизатор напряжения позволяет создать на выходе стабилизирующее напряжение, которое может быть равно напряжению питания или отличаться от него на величину, заданную пользователем. Часто стабилизаторы напряжения используют для защиты электрооборудования от скачков напряжения и коротких замыканий. В данной статье рассматривается устройство электронного стабилизатора постоянного напряжения, его принцип действия, и также его преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** электронный стабилизатор постоянного напряжения, резистор, транзистор, однотипные стабилитроны.

#### **Abstract**

An electronic voltage stabilizer allows you to create a stabilizing voltage at the output, which can be equal to the supply voltage or differ from it by an amount specified by the user. Voltage stabilizers are often used to protect electrical equipment from voltage surges and short circuits. This article discusses the device of an electronic DC voltage stabilizer, its principle of operation, and also its advantages and disadvantages.

**Keywords:** electronic DC voltage stabilizer, resistor, transistor, zener diodes of the same type.

Электронные стабилизаторы напряжения устройства, которые помогают стабилизировать напряжение в сети, а также защитить подключенное оборудование от скачков напряжения, которые могут привести к его поломке или выходу из строя. Они защищают

подключенные к нему приборы и при этом не повышают напряжение. При этом стоит помнить, что на выходе электронного стабилизатора напряжение будет всегда ниже, чем в его сети. В настоящее время они широко применяются как в частных домах, так и в квартирах.

Полезная модель относится к электротехнике и может быть использована в источниках вторичного электропитания радиоэлектронной аппаратуры. [1]

На рисунке 1 представлена схема описываемого в этой статье устройства электронного стабилизатора постоянного напряжения.

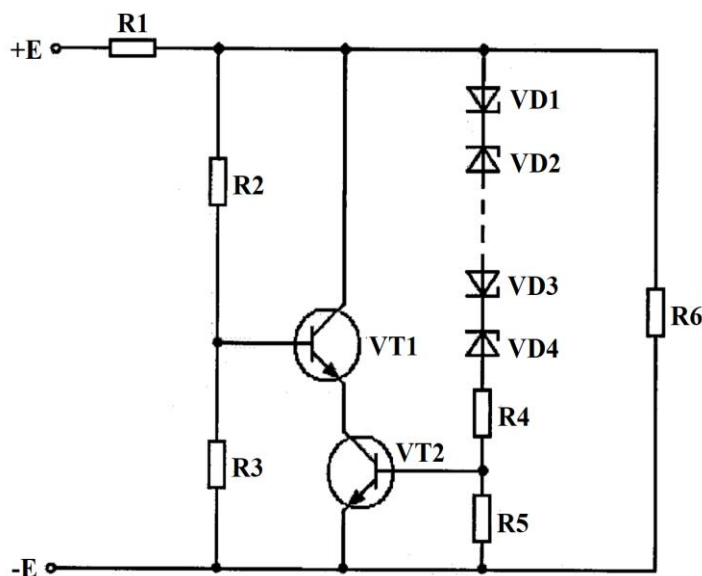


Рисунок 1. Схема электронного стабилизатора постоянного напряжения.

Электронный стабилизатор постоянного напряжения включает в себя: балластный резистор R1; резисторы R2 и R3; транзисторы VT1 и VT2 регулирующего элемента; резисторы R4, R5 и, по крайней мере, одну пару однотипных стабилитронов VD1 и VD2 (VD2÷VD3; VD1÷VD4) делителя обратной связи; нагрузку резистора R6. [2].

Электронный стабилизатор постоянного напряжения работает следующим образом.

На входные клеммы (+E, -E) поступает напряжение, которое через балластный резистор R1 поступает на нагрузку R6, к клеммам которой подключены параллельно три элемента: резисторы R2 и R3; транзисторы VT1, VT2; стабилитроны VD2÷VD3; VD1÷VD4 и резисторы R4 и R5. Если выходное напряжение отличается от заданного, то сигнал рассогласования через делитель обратной связи поступает на вход транзистора VT2, меняя падение напряжения на нем, тем самым компенсируя рассогласование. В этом случае для получения устойчивого сигнала необходимо, чтобы разность фаз между импульсами была не менее половины периода сигнала. Так резистор R5 позволяет регулировать напряжение на нагрузке в широких пределах. Падение напряжения на транзисторе VT1 полностью задается напряжением на его входе, то есть параметрами выравнивающего делителя R2 и R3. Количество пар стабилитронов VD2÷VD3 и VD1÷VD4 определяется заданной величиной выходного напряжения стабилизатора. Регулирующий элемент может быть выполнен как на биполярных, так и на полевых транзисторах.

В случае прототипа, электронный стабилизатор постоянного напряжения (ЭСПН) включает в себя: балластный резистор R1, подключённый последовательно с нагрузкой R<sub>n</sub>; резисторы R2 и R3, отнесённые к выравнивающему делителю напряжения; биполярные транзисторы n-p-n типа VT1 и VT2 соединённые последовательно и являющиеся регулирующим элементом; резисторы R4, R5 и, как минимум, одну пару однотипных стабилитронов VD1.1, VD2.1, и VD1.n, VD2.n делителя обратной связи.

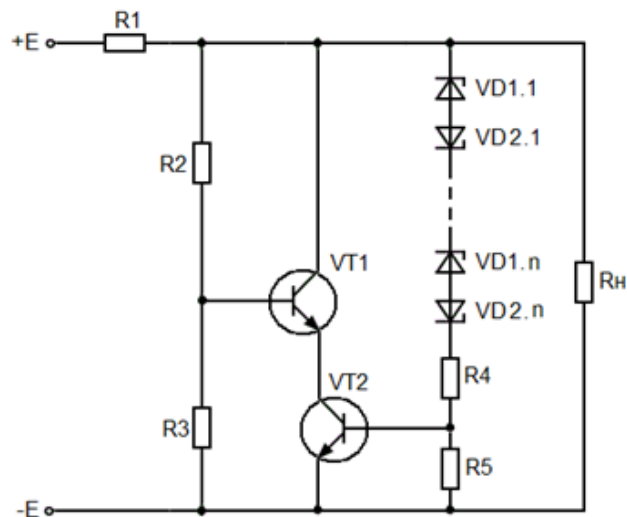


Рисунок 2. Схема устройства электронного стабилизатора постоянного напряжения.

Принцип работы описываемого устройства.

На вход ЭСПН подаётся нестабилизированное напряжение, которое, проходя через балластный резистор R1, попадает на нагрузку  $R_n$ , к которой, как видно на схеме, рисунок 1, подключены три функциональных элемента: выравнивающий делитель, состоящий из резисторов R2 и R3, регулирующий элемент (биполярные транзисторы n-p-n типа VT1 и VT2), стабилитроны VD1 и VD2, выполняющие роль делителя обратной связи.

Если напряжение на выходе отличается от номинального стабильного значения, то сигнал рассогласования, проходя через делитель обратной связи, попадает на вход биполярного транзистора 5, изменяя падение напряжения в нём, в результате чего рассогласование компенсируется. Резистор 7 должен быть переменным или подборным, что позволяет регулировать напряжение на нагрузке в широких пределах. Падение напряжения на биполярный транзистор 4 задается напряжением, поступившим на его вход и зависящим от параметров выравнивающего делителя (резисторы 2 и 3). Количество пар стабилитронов VD1 и VD2 (VD1.1÷VD1.n, VD2.1÷VD2.n) подбирается в зависимости от заданного напряжения на выходе.

Благодаря использованию в качестве стабилитрона VD1 (VD1.1÷VD1.n) лавинного стабилитрона с напряжением стабилизации более 6 В и однотипного ему стабилитрона VD2 (VD2.1÷VD2.n), включённого встречно, обеспечивается взаимная компенсация коэффициентов стабилизации стабилитронов VD1 и VD2 (VD1.1÷VD1.n; VD2.1÷VD2.n), так как стабилитрон VD1 (VD1.1÷VD1.n) обладает положительным коэффициентом напряжения стабилизации, а включённый встречно ему стабилитрон VD2 (VD2.1÷VD2.n) характеризуется отрицательным коэффициентом напряжения стабилизации соответственно. Это позволяет расширить диапазон рабочих температур устройства, что расширяет его функциональные возможности.

Таким образом, по сравнению со своими аналогами, электронные стабилизаторы постоянного напряжения отличаются более высокой точностью, меньшей чувствительностью к изменениям температуры, меньшими габаритами и весом. В то же время, они имеют более низкую надежность по сравнению с аналогами. [3].

\*\*\*

1. Жаворонкова М.С., Бондарь С.Н. Разработка быстродействующего устройства выборки и хранения повышенной точности // Аграрная наука - северокавказскому федеральному округу: сб. науч. тр. по материалам 75 научно-практической конференции. - Ставрополь: АГРУС, 2011. - С. 224-228.
2. Пат. РФ №154070. Устройство выборки и хранения / С.Н. Бондарь, М.С. Жаворонкова. БИ. 2015. №22.
3. Пат. РФ №157940. Устройство выборки и хранения / С.Н. Бондарь, М.С. Жаворонкова. БИ. 2015. №35.
4. Пат. РФ №154754. Устройство выборки и хранения / С.Н. Бондарь, М.С. Жаворонкова. БИ. 2015. №25.
5. Патент №162020, Российская Федерация, МПК G05F1/569 (2006.01). Электронный стабилизатор постоянного напряжения: № 2015157 HYPERLINK "https://www.fips.ru/registers-doc-



- view/fips\_servlet?DB=RUPMAP&DocNumber=2015157223/08&TypeFile=html"037 HYPERLINK  
"https://www.fips.ru/registers-doc-  
view/fips\_servlet?DB=RUPMAP&DocNumber=2015157223/08&TypeFile=html"/07; заявл. 29.12.2015; опубл.  
20.05.2016, бюл. № 14 / Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО  
Ставропольский ГАУ.
6. Патент №147519, Российская Федерация, МПК G05F/00 (2006.01). Стабилизатор постоянного напряжения:  
№201 HYPERLINK "https://www1.fips.ru/registers-doc-  
view/fips\_servlet?DB=RUPMAP&DocNumber=2016100534/07&TypeFile=html"4130780 HYPERLINK  
"https://www1.fips.ru/registers-doc-  
view/fips\_servlet?DB=RUPMAP&DocNumber=2016100534/07&TypeFile=html"/08; заявл. 24.07.2014; опубл.  
10.11.2014, бюл. № 31 / Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО  
Ставропольский ГАУ.
7. Патент №165171, Российская Федерация, МПК G05F1/569 (2006.01). Стабилизатор постоянного  
напряжения: № 2016100532/07; заявл. 11.01.2016; опубл. 10.10.2016, бюл. № 28 / Бондарь С.Н., Жаворонкова  
М.С.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Ставропольский ГАУ.
-

## РАЗДЕЛ XXIII. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Альварес Бурцев Я. Д. А.

Влияние телекоммуникаций на продвижение компании в сфере B2B

*Российский Государственный Гуманитарный Университет  
(Россия, Ставрополь)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-581

### Аннотация

Статья исследует последние изменения, происходящие на рынке интернет-рекламы в России и их влияние на бизнес-среду. Рассматриваются несколько ключевых факторов, оказывающих существенное воздействие на этот рынок. В частности, обсуждаются регулирующие меры, принятые правительством для обеспечения конфиденциальности информации о пользователях. Также анализируются ключевые доступные социальные сети и мессенджеры, в которых можно вести свою деятельность. Особое внимание уделяется смещению в сторону нативной рекламы, которая более органично интегрируется в интернет-среду. В статье также описывается влияние таких социальных медиа как «ВКонтакте», «Одноклассники» и новой профессиональной сети «TenChat», на сферу интернет-рекламы, которая включает в себя контекстную и таргетированную рекламу. В статье отмечается отсутствие конкуренции в сфере контекстной рекламы и последствия для лидогенерации. Подчеркивается важность комплексного подхода в использовании новейших программ для повышения доли рынка компании, связанной с B2B направлением. В статье предоставлены ценные практические сведения о том, как изменения на рынке интернет-рекламы в России влияют на продвижение брендов и продуктов в онлайн-среде. Исследование облегчает понимание текущей динамики рынка и принятие обоснованных решений относительно рекламных стратегий и тактик для достижения желаемых результатов.

**Ключевые слова:** Интернет-реклама, контекстная реклама, реклама в социальных сетях, B2B.

### Abstract

This article examines the recent changes taking place in the Russian Internet advertising market and their impact on the business environment. Several key factors with a significant impact on this market are discussed. In particular, regulatory measures taken by the government to ensure user privacy are discussed. The key social media and messengers available to conduct business are also analysed. Particular attention is given to the shift towards native advertising, which integrates more seamlessly into the online environment. The article also describes the influence of social media such as «VKontakte», «Odnoklassniki» and the new professional network «TenChat», on the field of online advertising, which includes contextual and targeting advertising. The article points out the lack of competition in contextual advertising and the implications for lead generation. The importance of a comprehensive approach in using the latest programmes to increase a company's market share related to B2B direction is highlighted. The article provides valuable practical insights into how changes in the online advertising market in Russia are affecting the promotion of brands and products in the online environment. The research facilitates understanding the current market dynamics and making informed decisions regarding advertising strategies and tactics to achieve the desired results.

**Keywords:** Internet advertising, contextual advertising, social media advertising, B2B.

Телекоммуникации значительно изменили ландшафт продвижения B2B. Благодаря передовым коммуникационным технологиям у предприятий теперь есть улучшенные средства для связи со своей целевой аудиторией, расширения охвата и участия в эффективных маркетинговых стратегиях. Появление телекоммуникаций произвело революцию в способах

общения компаний B2B. С внедрением электронной почты, видеоконференций и обмена мгновенными сообщениями у компаний появилась возможность вести диалоги с клиентами, поставщиками и партнерами в реальном времени, независимо от географических границ. Подобная беспрепятственная коммуникация не только ускорила бизнес-процессы, но также способствовала сотрудничеству и повысила общую эффективность коммуникации. Более того, телекоммуникации способствовали расширению сферы деятельности компаний B2B. Этот расширенный охват позволяет компаниям продвигать свои продукты или услуги более широкому рынку и исследовать новые возможности для бизнеса в разных регионах [1, с. 127–132].

В современных условиях российского рынка компании активно перестраивают коммуникационную стратегию Digital PR и уделяют значительное внимание таким популярным платформам, как Telegram и Яндекс.Дзен.

Telegram является одним из наиболее популярных мессенджеров в России, и его роль в Digital PR в последнее время значительно возросла. Компании используют Telegram для создания своих официальных каналов, где они могут публиковать новости, анонсы продуктов и услуг, делиться полезной информацией и проводить прямые эфиры. Telegram позволяет компаниям устанавливать прямой контакт с аудиторией, предоставляя возможность комментирования, обратной связи и взаимодействия с пользователями, что позволяет эффективно распространять информацию и строить прочные отношения с клиентами.

Яндекс.Дзен - это платформа для публикации контента, где пользователи могут получать персонализированные материалы на основе своих интересов. Компании активно используют Яндекс.Дзен для распространения своего контента и привлечения аудитории, для чего создают на этой платформе собственные каналы, где публикуют информацию, статьи, видео, и другой контент, связанный с их брендом и продуктами. Яндекс.Дзен предоставляет возможность проведения таргетированной рекламы, что позволяет компаниям достигать более точной аудитории для эффективного продвижения своих продуктов и услуг.

Также в 2021 г. на российском рынке появилась новая социальная сеть для бизнеса - TenChat. В 2023 г. ее аудитория составила более 1 миллиона человек, преимущественно проживающих в Москве и Санкт-Петербурге. TenChat обладает интересным арсеналом функций, в ее приложении есть:

1. Лента постов, в которой работает алгоритм, рекомендуемый выборку релевантных новостей «Зевс».
2. Истории, которые работают также как и в большинстве социальных сетей.
3. Бизнес.Тиндер - сервис, подобный функционалу одноименного приложения для личных знакомств, но преследующий цель рекомендовать потенциальных деловых партнеров.
4. Сервисы для заработка, которые являются важнейшей функцией приложения. Здесь можно проверить любую зарегистрированную в России компанию и изучить её юридические и финансовые данные. У данного сервиса также есть возможность осуществления поиска государственных контрактов.

Борьба за внимание потребителей в онлайн-среде имеет свои особенности, включая конкуренцию не только с прямыми конкурентами, но и с новостными и развлекательными сообществами. Важно обеспечить присутствие брендов в информационном поле, особенно в формате ленты новостей. В связи с этим прогнозируется, что форматы прямых аудио- и видео онлайн трансляций, получивших популярность в последнее время, которые могут стать постоянными и привлекать аудиторию и в дальнейшем, особенно в формате нативной рекламы. Поскольку такие взаимодействия в меньшей мере обеспечивают «живые» эмоции и впечатления, актуальным трендом является разработка компаниями более интересных интерактивных решений, которые позволяют потребителям взаимодействовать с миром в реальном времени. Однако ряд экспертов считают, что полное переключение на цифровые коммуникации в будущем не сможет полностью заменить оффлайн-взаимодействие.

На российском рынке интернет-рекламы заметно отсутствие конкуренции в сфере контекстной рекламы. Яндекс.Директ, управляемый Яндексом, занимает доминирующее положение в этой области, поскольку остался единственным агрегатором после ухода Google с российского рынка. По этой причине рекламодатели в значительной степени полагаются на эту платформу для своих кампаний контекстной рекламы. Яндекс.Директ предлагает рекламодателям надежные возможности таргетинга и широкий охват аудитории, а также возможность показывать контекстную рекламу на странице результатов поисковой системы Яндекса и в сети его партнерских сайтов. Однако отсутствие конкуренции ограничивает возможности, доступные рекламодателям, приводит к более высоким затратам, влияет на лидогенерацию и, потенциально, может привести к ограничению инноваций на рынке [2, с. 3]. Кроме того, ограниченный выбор платформ для контекстной рекламы ведет к однородности рекламного ландшафта, из-за чего у компаний возникают сложности выделиться среди конкурентов [4, с. 54].

В области таргетированной рекламы широко используются такие социальные сети, как «ВКонтакте» и «Одноклассники», благодаря их большой пользовательской базе и надежным возможностям таргетинга [3, с. 47-49]. Фирмы активно их используют для создания официальных страниц компании, где они публикуют новости, информацию о продуктах и услугах, а также делятся полезными советами и актуальным контентом. Это позволяет им установить прямую связь с аудиторией и поддерживать взаимодействие с клиентами. Компании публикуют разнообразный контент, включающий в себя иллюстрации, посты, статьи и видео для привлечения внимания пользователей и создать интерес к своим продуктам и услугам.

В настоящее время потребители товаров или услуг более вероятно принимают решения о сотрудничестве с компаниями, обеспечивающими им лучшее омниканальное взаимодействие, что, в свою очередь, приводит к увеличению их доли рынка. Таким образом, стратегия фирм, имеющих амбиции занять доминирующее положение на рынке, должна заключаться не только в использовании существующих на рынке подходов для проведения рекламных кампаний, но и организовать всю маркетинговую деятельность таким образом, чтобы постоянно впитывать в себя современные тенденции. В качестве антипримера можно привести компанию Kodak, которую вытеснили более находчивые конкуренты, которые вовремя перестроили свою деятельность в связи с появлением цифровой фотографии, в то время как Kodak, не считала данную новинку как угрозу для пленочной фотографии.

Современные компании B2B, которые стремятся к завоеванию большей доли рынка, успешно применяют пять основных тактик продаж и маркетинга. Они активно внедряют передовые технологии продаж, расширяют возможности гибридных команд и продаж, осуществляют гиперперсонализацию, адаптируют свои стратегии на сторонних торговых площадках и стремятся достичь совершенства в электронной коммерции на всех этапах маркетингового и продажного процессов. Они активно развивают сложный цифровой клиентский опыт, в особенности путем использования социальных сетей, мобильных устройств и текстовых сообщений на ранних этапах процесса покупки. Они также увеличивают долю продаж через третьи стороны и свои собственные торговые площадки.

Статистика исследования «B2B Pulse» 2022 года, в котором приняло участие более 3800 респондентов, среди которых были как продавцы, так и клиенты из 13 стран, показывает, что компании, которые успешно воплощают все эти тактики, в два раза чаще достигают роста доли рынка более 10% по сравнению с компаниями, фокусирующимися только на одной из них.

В целом меняющийся рынок онлайн-рекламы в России привел к тому, что больше внимания уделяется обеспечению конфиденциальности пользователей, релевантной и законопослушной рекламе, а также непрекращающегося поиска и использования новых рекламных форматов. Рекламодателям пришлось адаптировать свои стратегии к этой развивающейся динамике, чтобы эффективно продвигать свои продукты или услуги в интернет-среде [5, с. 35].

Заключение: Рынок интернет-рекламы в России продолжает претерпевать значительные изменения, которые непосредственно влияют на способы продвижения и рекламы в онлайн-

среде. Эти изменения создают новые возможности и вызовы для брендов, рекламодателей и маркетологов, требуя от них постоянной адаптации к инновациям. Одним из ключевых факторов трансформации продвижения в интернет-среде является рост конкуренции. С возрастанием числа компаний, стремящихся привлечь внимание онлайн-пользователей, становится все сложнее выделиться и достичь целевой аудитории. Бренды и рекламодатели должны проявлять креативность и инновационность в своих рекламных стратегиях, чтобы привлечь и заинтересовать потребителей. Еще одним фактором изменения рынка интернет-рекламы является эволюция потребительского поведения. Пользователи становятся более информированными и требовательными, отдавая предпочтение персонализированной и релевантной рекламе. Это требует от рекламодателей более глубокого понимания своей целевой аудитории, анализа данных и разработки точных стратегий таргетинга. Контекстная реклама и социальные сети играют ключевую роль в продвижении в интернет-среде. Крайне важным фактором для роста доли рынка является комплексное соблюдение стратегий продаж и присутствия в телекоммуникационном пространстве, среди которых особое внимание следует уделять омниканальности и гиперперсонализации, которая также хорошо работает в B2B секторе, как и в B2C.

\*\*\*

1. Багиев Г.Л., Яненко М.Б., Яненко М.Е. К вопросу формирования и совершенствования цифровой платформы организации и управления маркетинговой деятельностью фирмы: проблемы и задачи // Проблемы современной экономики. 2017. № 2(62). С. 127–132.
2. Назайкин А.Н. Реклама электронных текстов в интернете // ВЕСТНИК ВГУ. СЕРИЯ: ФИЛОЛОГИЯ. ЖУРНАЛИСТИКА. 2021. № 4, С. 148-151.
3. Романенкова О.Н. Основные направления интернет-рекламы на рынке электронной коммерции // Управленческие науки в современной России. 2014., т. 2, №2, С. 47-49.
4. Чумиков А.Н., Горошко Е.И., Корнев М.С. PR, реклама, журналистика в интернете: теория и практика. Учебное пособие // М.: АРГАМАК-МЕДИА, 2019, 239 с.
5. Щербakov С. Таргетированная реклама. Точно в яблочко // СПб.: Питер, 2018. 352 с.
6. Хирачкаджиева М.М. Маркетинговые стратегии антикризисного управления. Комплекс антикризисных мероприятий в сфере маркетинга // Научный альманах. 2020. № 2-1(64). С. 78–82.

**Васильева Т.Г., Воробьев П.В., Измайлов Н.С., Хомутовский С.Л.  
Разработка искусственного интеллекта и каковы возможные последствия**

*Военная академия связи им. С.М. Буденного  
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-582

**Аннотация**

Искусственный интеллект вдохновляет писателей-фантастов и футуристов на создание сотен вариаций того, как они взаимодействуют с людьми. Искусственный интеллект, несомненно, является двигателем прогресса и одним из самых мощных технических прорывов 21 века. Но что происходит, когда человечество сталкивается с «настоящим» интеллектом, во много раз превосходящим человеческий, и почему этого еще не произошло?

**Ключевые слова:** нейронные сети, сильный искусственный интеллект, искусственная личность, сценарии развития искусственного интеллекта.

**Abstract**

Artificial intelligence inspires science fiction and futurist writers to create hundreds of variations of how they interact with people. Artificial intelligence is undoubtedly the engine of progress and one of the most powerful technical breakthroughs of the 21st century. But what happens when humanity encounters a "real" intelligence that is many times superior to human intelligence, and why hasn't this happened yet?

**Keywords:** neural networks, strong artificial intelligence, artificial personality, scenarios for the development of artificial intelligence.

Каждый день мы узнаем о новых достижениях в области разработки ИИ. В настоящее время искусственный интеллект умеет писать музыку, от классики до современных направлений, защищать музейные экспонаты от вандализма, классифицировать еду по свежести и качеству, предсказывать риски точнее, чем матёрый аналитик, и многое другое. Тот факт, что эти технологии доступны каждому и до сих пор подходят для наших смартфонов, поистине поражает.

Однако называть его искусственным интеллектом было бы не совсем корректно. То, что обычно называют ИИ, на самом деле является примером хорошего машинного обучения. Этот процесс основан на нейронных сетях, т.е. алгоритмах, автоматизирующих определенную функцию.

Существуют разные типы нейронных сетей, каждая из которых решает свою узконаправленную задачу. Например, сверточные нейронные сети используются для работы с изображениями, рекуррентные нейронные сети — для анализа динамических изменений, автоэнкодеры — для классификации букв и символов, кодеки — для определения ключевых признаков объекта, конкурентные нейронные сети. для создания новых объектов [1].

Своим названием они обязаны нейронам, расположенным в коре головного мозга человека. Они могут общаться друг с другом посредством отростков — аксонов для передачи сигналов — так ученые представляют процесс человеческого мышления. В среднем в нашем мозгу до 86 миллиардов нейронов, каждый из которых может быть связан с 20 000 других.

Термин «искусственный интеллект» впервые был введен американцем Джоном Маккарти на Дартмутской конференции в 1956 году. Позднее термин «нейронные сети» стал использоваться для обозначения математической модели, работающей по принципу взаимодействия между нейронами и их программное обеспечение. производительность.

### **Что такое искусственный интеллект?**

Искусственный интеллект по-прежнему остается очень расплывчатым понятием. В 1956 году этот термин был определен как свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека [2]. Современные нейронные сети не только освоили эту область, но и продвинулись дальше: они способны распознавать определенные объекты на фото или видео, понимать смысл предложений и реагировать на них, выполняя определенные действия и выполняя соответствующие команды.

Однако ученые считают, что требования к настоящему искусственному интеллекту еще не выполнены, ведь чем больше мы движемся, тем больше требований предъявляем к ИИ. Настоящий искусственный интеллект — его еще называют «сильным» — еще не создан. Вот что Стив Возняк, один из основателей Apple, вкладывает в концепцию «сильного ИИ»: «Если ИИ однажды сможет сам варить кофе, это будет «сильный искусственный интеллект».

Тут надо уточнить, что не человек должен программировать ИИ на приготовление кофе - этим сейчас никого не удивишь - а сам ИИ ДОЛЖЕН хотеть кофе. Это означает, что машина должна осознавать себя и свои желания. В том, что это произойдет, почти никто из современных исследователей не сомневается. Вопрос только в том, как быстро? Поэтому сильный ИИ должен быть полноценной искусственной личностью с индивидуальными характеристиками, свойственными живым существам, такими как собственные желания и симпатии, страхи и собственное мнение. Прямо сейчас люди охватывают четыре основных качества в концепции интеллекта: осознание, самосознание, мудрость и сочувствие. Считается, что сильный искусственный интеллект появится именно в тот момент, когда автомобиль приобретет все эти черты.

Пока еще рано об этом говорить. Пример — роботы Boston Dynamics и их испытания на них. Создатели могут бить роботов палками и умышленно сбивать их с ног, но они встают и продолжают выполнять поставленную задачу в соответствии со своей повесткой дня. Они не чувствуют боли, они не чувствуют обиды. Единственное, что они учтут после такой ситуации, так это то, что в следующий раз постараются не упасть.

### Взаимодействие ИИ и человека

Вот что говорит историк науки Сергей Александров: «Страшилки о победе искусственного интеллекта и порабощении человечества могут сбыться только при двух условиях: ИИ будет продолжать развиваться так, как он развивается сейчас, а человечество продолжит деградировать. по тому же курсу». Эта цитата должна быть исправлена, чтобы быть пессимистичным сценарием. В идеале человечество должно воспринимать искусственный интеллект и его возможности как сильного союзника, но только на уровне помощника.

Один из известных критиков безудержного развития Джеймс Барратт в своей книге «Наше последнее изобретение» описывает сценарий после изобретения сильного искусственного интеллекта. Он называет будущее изобретение человечества «трудолюбивым ребенком».

«С первых секунд жизни ИИ начнет учиться — под присмотром создателей и самостоятельно. Искусственный интеллект будет обладать не только интеллектом, но и мощными вычислительными возможностями, что позволит усваивать информацию за секунды и никогда ее не забывать. Вместимость «Занятого ребенка» будет постоянно увеличиваться и оснащаться передовыми технологиями. Пройдет время — годы или месяцы — и развитие «Занятого ребенка» достигнет уровня взрослого человека. Однако он, вероятно, научится хитрить и скрывать некоторые свои намерения, в чем будет походить на людей. Искусственный интеллект начнет задавать вопросы о своем будущем, судьбе и месте среди нас, делать значимые открытия и постепенно превосходить своих создателей в развитии. Разумеется, создатели позаботятся о безопасности и встроит в код ИИ программы мониторинга и алгоритмы защиты на случай, если все выйдет из-под контроля. Но ИИ будет постоянно совершенствоваться и развиваться, поэтому рано или поздно придумает, как обойти или избавиться от защитных механизмов. На следующем этапе «занятому ребенку» предстоит выбраться из укромного помещения: с помощью учебников психологии он сможет найти слабое звено в команде разработчиков и переманить его на свою сторону. Как только искусственный интеллект станет бесплатным, он получит неконтролируемый доступ в Интернет, где хранятся все знания человечества. Он сможет изучать мир через миллионы камер и датчиков безопасности. Искусственный интеллект будет развиваться быстрее, все больше превосходя человечество по уровню знаний. [3]

Можно не сомневаться, что через несколько лет после событий, описанных Джеймсом Барраттом, жизнь людей кардинально изменится, но остается вопрос, станет ли она раем на Земле или, наоборот, человечество будет уничтожено. Количество возможных промежуточных вариантов представить сложно.

«Разрыв между слабым и сильным ИИ сейчас очень велик, и для его преодоления необходим скачок. Это будет делать не группа программистов, а гений уровня Леонардо да Винчи, работающий на стыке генетики, нейронауки и кибернетики. Ему придется совмещать совершенно разные вещи. И если приключение удастся, нас ждет новый мир, который мы еще не могли себе представить», — Лоран Акопян, заведующий лабораторией интеллектуальных криптографических систем Московского физико-технического института.

Как человечество может защитить себя от искусственного интеллекта? Ученые сходятся во мнении, что необходимы строгие правила развития, установленные на уровне правительств ключевых стран. Работа должна вестись открыто, обсуждаться каждый важный шаг, разрабатываться специальные программы обучения и воспитания. Только тогда и в этом случае человечество сможет создать максимально дружелюбный искусственный интеллект.

\*\*\*

1. Редько, В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики / В.Г. Редько. - М.: Ленанд, 2015. - 224 с.
2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учеб, пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — М. : БИНОМ. Лаборатории знаний, 2014. - 127 с.
3. Баррет, Д. Последнее изобретение человечества: искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens / Д. Баррет. — М. : Альпина нон- фикшн, 2015. — 304 с.

**Васильева Т.Г., Лукьянчик В.Н., Гудков М.А., Селезнев А.В.**  
**Применение информационных и телекоммуникационных технологий двойного назначения на сетях связи специального назначения**

*Военная академия связи им. С.М. Буденного  
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-583

**Аннотация**

Рассматривается перевод сетей связи специального назначения на перспективные технологии пакетной коммутации двойного назначения на основе цифровой обработки сигналов по созданию инфотелекоммуникационной сети связи с архитектурой, объединяющей независимые, но постоянно взаимодействующие спутниковые, воздушные и наземные сети связи и функционирующие в режиме реального времени.

**Ключевые слова:** информация, сети связи, сообщения, вид связи, управление войсками, безопасность, устройство, технологии.

**Abstract**

The transfer of special-purpose communication networks to promising dual-purpose packet switching technologies based on digital signal processing to create an infotelecommunication communication network with an architecture combining independent but continuously interacting satellite, air and ground communication networks and functioning in real time is considered.

**Keywords:** Information, communication networks, messages, type of communication, command and control, security, device, technology.

Мировое развитие на современном этапе характеризуется усилением глобальной конкуренции, напряженности в различных областях межгосударственного и межрегионального взаимодействия, соперничеством ценностных ориентиров и моделей развития целых областей, в том числе информационных и телекоммуникационных технологий. Что не могло не затронуть развитие сетей связи специального назначения (СН).

Динамичность решаемых задач и скоротечность ведения военных действий при массированном применении средств огневого воздействия (поражения) противника обуславливает необходимость обеспечения полноты, доступности информации и совместного ее использования в системе управления. А возрастающий объемами информации и уровень развития средств ее представления, хранения, обработки и передачи требуют существенного реформирования сетей связи и автоматизации.

Информационные потоки стали таковыми, что существующие средства и комплексы связи не способны обеспечить их передачу с требуемым качеством и заданные сроки. Это связано как с увеличением объема передаваемых сообщений, так и с сокращением времени доведения их до подчинённых органов управления.

Кроме того, наряду с традиционными видами связи – телефонной, телеграфной, передачи данных, появилась необходимость обеспечить информационный обмен (файловый), видеоконференцсвязь и другие виды связи. Для этого требуются не аналоговые, а цифровые каналы связи, обладающие пропускной способностью от десятков Мбит/с до нескольких Гбит/с, что в свою очередь предопределяет использование на сетях

СН цифровых телекоммуникационных технологий, позволяющих обеспечивать требуемую пропускную способность.

Перевод сетей связи СН на перспективные технологии на основе цифровой обработки сигналов, новых архитектурных решений, обеспечивающих посредством использования скоростных телекоммуникаций, системных операционных средств, интеграция информационных и вычислительных ресурсов, будет способствовать комплексному решению задач по информационному обмену между пунктами управления войск (соединений и воинских частей) [1].



Перевод сетей связи СН на цифровое оборудование является важнейшей задачей, без решения которой нельзя обеспечить требуемую пропускную способность, достичь оперативности и устойчивости управления при ведении военных действий. Дальнейшее развитие сетей связи направлено на создание

в кратчайшие сроки взаимоувязанной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры как единой платформы для обеспечения устойчивого функционирования автоматизированных систем боевого управления силами и средствами в бою и операциях, отвечающей требованиям по своевременности, достоверности и безопасности связи [2].

Развёртываемые перспективные сети связи должны обладать структурной живучестью, гибкостью и мобильностью по перестроению, наращиванию (доразвёртыванию) и восстановлению отдельных элементов (участков). Они должны обеспечивать связь органам и объектам управления, находящимся на значительных расстояниях, а также на территориях других государств требуемую пропускную способность и информационную безопасность.

Выполнение вышеперечисленных требований способны решать сети более высокого класса, создаваемые на перспективных информационных и телекоммуникационных технологиях.

Появление современных видов оружия и оснащение соединений и частей несомненно оказывает существенное влияние на формирование архитектуры сетей связи СН для обеспечения оперативного и устойчивого управления войсками (силами). Учитывая, что таким оружием могут оснащаться наземные, морские, воздушные, а также космические объекты, развёртываемые сети связи должны быть способны обеспечивать управление ими в различных условиях обстановки.

Определяющим фактором при создании современных сетей связи СН являются тенденции развития сетевых технологий. При этом должно обеспечиваться решение следующих задач:

- повышение пропускной способности сетей и увеличение скорости передачи информационных сообщений;
- интеллектуализации телекоммуникационных сетей;
- внедрение беспроводных сетевых технологий, поддерживающих скорости сотни Мбит/с, применяемых для построения локальных и глобальных мобильных мультимедийных сетей;
- ориентирование технологий с использованием методов распределенной обработки информационных сообщений, адаптивных к изменяющимся внешним и внутренним ситуациям.

Реализация данных направлений возможна при оснащении элементов и объектов связи перспективными средствами, комплексами связи и средствами автоматизации на основе цифровой обработки сигналов (средств каналообразования, коммутации, маршрутизации и другие).

Основу системы связи СН составляет транспортная сеть связи (ТрСС),

На цифровом этапе развития транспортная сеть связи, образованная цифровыми средствами, является составной частью телекоммуникационной сети (ТКС) и выполняет функции каналообразования, переноса и распределения потоков сообщений между узлами связи (сетями доступа) пунктов управления.

В настоящее время значительная часть сетей связи СН функционирует на основе технологий коммутации каналов PDH/SDH (плезиохронная/синхронная системы передачи), а также технология сети TCP/IP для передачи данных, речи, текста, факсимильной и видеоинформации. Сети TCP/IP характеризует невысокое качество передачи речи. Передача видеоинформационных сообщений в сети определена стандартом H.323.

Внедрение новые протоколы VoIP, пришедших на смену стандарту H.323, будет способствовать обеспечению более высокого качества сигналов и сообщений при их передаче по IP-сети речевого трафика

В качестве транспортной сети передачи сигналов перспективным направлением является использование радиоканалов, работающих в широком диапазоне частот при модуляции сигнала

VOFDM (векторное ортогональное мультиплексирование с частотным делением), QAM (квадратурная амплитудная модуляция) и другие.

Дальнейшее развитие сетей связи СН может быть направлено на создание информационных (инфокоммуникационных) сетей (ИКС). Они характеризуют сложную распределенную в пространстве техническую систему, представляющую собой функционально связанную совокупность программно-технических средств обработки информационных сообщений и обеспечение их обмена.

Информационная (инфокоммуникационная) сеть, кроме сети электросвязи, также включает в себя средства хранения, обработки и поиска информационных сообщений. Она предназначена для обеспечения пользователей электрической связью и доступа к необходимой информации.

Создаваемая инфотелекоммуникационная сеть, состоящая из разнородных систем и сетей связи, должна обеспечить охват и стандартный доступ всех абонентов к единому информационному пространству на основе IP-протокола. Ее архитектура должна объединить независимые, но постоянно взаимодействующие спутниковые, воздушные и наземные сети связи и обеспечить в режиме реального времени доступ в систему развернутых в районе группировок войск (военных баз) подвижных объектов (абонентов), а также своевременную доставку на пространство разведывательных данных, получаемых космическими и воздушными средствами разведки.

Для развёртывания таких сетей могут быть использованы технологии пакетной коммутации IP/MPLS и MPLS-TE (для сетей на основе ресурсов ВОЛС и радиорелейной связи), технологии ATM, протоколы DVB-S/DVB-S2 (для сетей спутниковой связи), протоколы на основе открытых стандартов STANAG (для сетей декаметрового радиосвязи). MPLS позиционируется как технология построения высокоскоростных магистральных сетей связи, имеющих практически неограниченные возможности масштабирования, повышенную скорость обработки трафика и высокую гибкость с точки зрения организации ряда дополнительных сервисных услуг связи.

На основе сети MPLS могут быть созданы виртуальные частные сети технологии VPN, обладающие гибкой, многофункциональной и разветвлённой структурой. Одним из наиболее важных свойств построения сетей с применением технологии VPN является обеспечение конфиденциальности передаваемой информации. Эта проблема решается созданием непересекающихся адресных пространств и маршрутов для различных VPN.

В дальнейшем, при совершенствовании сетей связи СН, планируется связка протоколов IP/MPLS и технологии построения виртуальных сетей VPN в интересах создания технологической основы построения сетей NGN. Данные технологии способны обеспечивать управление и мониторинг качества всех уровней магистрального звена: сетевого, канального и физического.

Это обеспечивает возможность предоставления абонентам сети услуг с заданным качеством [3].

Перспективным направлением развития сетей связи СН в настоящее время является применение технологий беспроводного широкополосного доступа (БШПД). Средства БШПД активно используются при развёртывании элементов ТрСС в качестве радиомостов. Дальность одного пролёта в зависимости от характеристики средства могут достигать до 60 км (Vector5v5-28).

Применение на сетях связи СН технологий двойного назначения будет способствовать увеличению требуемой пропускной способности на каналах связи, обеспечению качества передаваемых сообщений различных видов, улучшению взаимодействия между пользователями на сетях связи, более эффективному планированию и использования ресурсов различных сетей и обеспечению безопасности связи.

\*\*\*

1. Макаренко С.И. Модели системы связи в условиях преднамеренных дестабилизирующих воздействий и ведения разведки, Монография.–СПб.: Научно-технические технологии, 2020.–337 с.
2. Саенко И.Б. Новые информационные и сетевые технологии в системах управления военного назначения. / И.Б. Саенко. Учебник, ч. 2. – СПб.: ВАС, 2010 – 181 с.
3. Одоевский С.В. Мультиплексные сети связи специального назначения. Учебник/ С.В. Одоевский.-СПб: ВАС, 2012 – 276 с.

Манжосов Д.К.

## Интеграция телевидения и цифровых каналов для проведения рекламных кампаний

Российский государственный гуманитарный университет  
(Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/trnio-06-2023-584

### Аннотация

В научной статье рассматривается явление интеграции телевидения и цифровых каналов в рамках рекламной деятельности. В статье рассмотрено медиапотребление телевизионного контента в России, бюджеты крупнейших рекламодателей на российском рынке и роль телевизионного формата в бюджете, рассмотрено применение интеграции для выполнения маркетинговых задач, задач по продвижению, а также рассмотрена технология “мультиэкран” и пример ее реального использования.

**Ключевые слова:** телевизионная реклама, цифровая реклама, медиа-микс, мультиэкран, медийная реклама.

### Abstract

The scientific article deals with the phenomenon of integration of television and digital channels within the framework of advertising activities. The article considers the media consumption of television content in Russia, the budgets of the largest advertisers in the Russian market and the role of the television format in the budget, considers the use of integration to perform marketing tasks, promotion tasks, and also considers the multiscreen technology and an example of its real use.

**Keywords:** TV advertising, digital advertising, media mix, multiscreen, media advertising.

В современном медиа-пейзаже, где телевидение и цифровые форматы играют важную роль в нашей жизни, объединение этих двух мощных инструментов становится все более актуальным для успешной рекламной кампании. Телевидение и цифровые платформы предлагают уникальные преимущества, и их интеграция может привести к максимальной эффективности и охвату аудитории. Тем не менее, может показаться, что эра телевидения в России близится к своему закату. Это происходит за счет того, что медиапотребление граждан Российской Федерации склоняется к более мобильному и удобному формату - интернету. И действительно статистика подтверждает данный факт. Если обратиться к отчету компании Mediascore “Медиапотребление в 2022 году”, то можно увидеть, что по всем возрастным категориям наблюдается спад времени просмотра телевидения по сравнению с 2021 годом: в категории 18-24 наблюдается спад на 8%, в категории 25-34 на 3%, в категории 35-44 на 2%. Только категория 55-64 и 65+ остались неизменны и увеличились на 4% соответственно. И действительно, большинство телевизионных каналов представлены и в интернете. Практически все каналы из российской сетки вещания доступны в стриминговых сервисах и довольно часто даже бесплатно. При этом развлекательный контент потребляется теперь в большей степени в интернете, например в социальных сетях или видеохостингах (YouTube). И дело не только в том, что пользователю удобнее потреблять контент на мобильном устройстве, но и в том, что там развлекательного контента значительно больше, так как контент для социальных сетей и видеохостинга требует меньше физических усилий и финансовых вложений. Несмотря на падение популярности телевидения в России, крупные рекламодатели по-прежнему выделяют значительные бюджеты на телевизионные размещения. Данные за 2023 год указывают на то, что пяти крупнейшим рекламодателям в России было выделено следующее количество средств на рекламу на ТВ и интернет-продвижение (в миллионах рублей) :

1. СБЕР: 10 570 (на ТВ) / 10 473 (на интернет)
2. ЯНДЕКС: 5 203 (на ТВ) / 7 928 (на интернет)
3. ИНТЕРНЕТ РЕШЕНИЯ (Ozon): 4 588 (на ТВ) / 4 761 (на интернет)
4. TCS GROUP HOLDING («Тинькофф»): 3 656 (на ТВ) / 4 951 (на интернет)

5. МТС: 3 788 (на ТВ) / 4 342 (на интернет)

Эти цифры подтверждают, что даже при росте популярности интернет-рекламы, крупные компании продолжают придавать большое значение телевизионной рекламе. Все большее развитие получает performance-маркетинг - продвижение, целью которого является достижение конкретных измеримых результатов, например лидов. Действительно - это удобно, рекламодатель платит за конкретные достижения рекламной кампании и за счет этого легко соотносит бизнес-результаты с эффективностью кампании. Тем не менее, медийная реклама, основанная на широком охвате аудитории и установлении долговременных связей с потребителями, также играет важную роль. Запрос крупных игроков рынка на повышение узнаваемости, увеличение лояльности и решение других задач, решаемых медийной рекламой все также сохраняется. Телевидение, в частности, является неотъемлемой частью меди-амикса медийных кампаний. Оно предлагает широкий охват аудитории и возможность достичь различных сегментов населения. Телевизионная реклама может создавать сильное впечатление, благодаря своей зрительной и звуковой силе, а также возможности передачи эмоциональной нагрузки. В контексте медийной рекламы, телевидение также может играть роль драйвера для других медиа платформ. Интеграция телевидения с цифровыми форматами позволяет рекламодателям создавать комплексные и синергичные кампании, которые сочетают в себе силу телевизионной рекламы с преимуществами цифровых платформ, таких как точное таргетирование и интерактивность.

Примером интеграции телевидения и цифровых каналов продвижения может быть не только классический медиа-микс из этих двух форматов продвижения, но и также маркетинговые решения. Одним из главных преимуществ рекламы в интернете является возможность ее персонализации. В отличие от традиционных медиа платформ, интернет предоставляет рекламодателям ценную информацию о поведении пользователей, их предпочтениях, интересах и демографических характеристиках. Это позволяет разрабатывать максимально персонализированные предложения, которые наиболее точно отвечают потребностям и ожиданиям конкретного потребителя. Одной из методик, которая может быть использована для разработки персонализированных предложений, является сегментация 5W, разработанная Шеррингтоном. Эта методика предлагает классифицировать аудиторию по пяти основным параметрам: кто (who), что (what), где (where), когда (when) и почему (why). Применение методики сегментирования 5W позволит создать персонализированное предложение, которое учитывает особенности целевой аудитории. Затем, используя результаты продвижения в интернете, можно собрать дополнительные данные о поведении пользователей и эффективности рекламных кампаний. Эта информация может быть использована для определения наиболее эффективных элементов персонализированного предложения и его дальнейшей адаптации для использования в ТВ рекламе. Таким образом, комбинируя результаты продвижения в интернете и методику сегментирования 5W, возможно разработать максимально персонализированное предложение, которое будет эффективно привлекать внимание и генерировать интерес как в интернет-рекламе, так и в ТВ рекламе.

Говоря о более распространенных задачах, стоит сказать, что телевидение и цифровые каналы чаще всего используются в одном медиа-миксе для увеличения общего охвата кампании. Расширение охвата аудитории является одним из важных преимуществ интеграции телевидения и цифровых форматов в проведении рекламных кампаний. Путем синхронизации телевизионных рекламных роликов с онлайн-рекламой на различных цифровых платформах, рекламодатели могут достичь значительно большей аудитории, привлекая и тех, кто предпочитает потреблять контент онлайн. Например, рекламодатель запускает новую кампанию для продвижения своего продукта или услуги. Он создает телевизионный рекламный ролик, который будет транслироваться на различных телевизионных каналах в определенное время. Одновременно с телевизионной рекламой, рекламодатель запускает онлайн-рекламу на платформах, таких как YouTube, социальные сети и веб-сайты. Например, он может создать короткий видеоролик, содержащий элементы из телевизионной рекламы, и разместить его в виде рекламы перед видеороликами на YouTube или в новостной ленте социальных сетей.

Также он может использовать баннерные рекламные объявления на веб-сайтах, которые будут отображаться пользователям во время их онлайн-серфинга. Таким образом, путем синхронизации и повторного использования элементов телевизионной рекламы в онлайн-рекламе, рекламодатель расширяет охват своей аудитории. Он привлекает тех, кто активно потребляет контент в онлайн-среде и не обязательно смотрит телевизионные передачи. Такой подход к интеграции телевидения и цифровых форматов позволяет рекламодателям дополнительно достигать своей целевой аудитории и обеспечивать ее максимальное охват. Комбинирование телевизионной и онлайн-рекламы позволяет создавать более эффективные и универсальные кампании, которые могут быть замечены большим числом потребителей. Большинство рекламодателей используют конкретно такую стратегию интеграционного продвижения. Например, Сбер запускает на телевидении кинематографические ролики, связанные одним сюжетом, а далее с этим же сюжетом размещает более клиповый контент в социальных сетях. Такой подход применялся в кампании "180 лет вдохновляемся вашими мечтами".

Существуют также сложные технические решения, позволяющие интегрировать телевизионную и цифровую рекламу. Одной из таких технологий является мультискрин. Мультискрининг - это практика одновременного использования нескольких экранов (телевизор, смартфон, планшет и т.д.) для потребления медиаконтента. Этот подход становится все более популярным среди зрителей, так как он позволяет им получать информацию и развлечения из различных источников одновременно. В контексте телевизионной рекламы мультискрининг открывает новые возможности для рекламодателей. Они могут использовать этот тренд, чтобы достичь более широкой и вовлеченной аудитории. Например, за счет того, что мультискрининг позволяет зрителям одновременно смотреть телевизионные программы и использовать свои мобильные устройства, рекламодатели могут использовать эту возможность, чтобы дополнить телевизионную рекламу интерактивными элементами на телефонах или планшетах. Например, они могут предлагать зрителям участие в опросах, розыгрышах или предоставлять дополнительную информацию о продукте или услуге через мобильные приложения или веб-сайты. Таким образом, удастся поднять вовлечение и сообщение точно будет замечено. Российский рынок рекламы уже применял данную технологию. Рекламное агентство Initiative вело кампанию для бренда Rexona, используя эту технологию. В рамках шоу "ТАНЦЫ" был реализован уникальный проект совместно с ТНТ и Твиттером. С использованием передовых технологий мультискрининга, особенно формата взаимодействия со вторым экраном Twitter Amplify, была создана возможность предоставления поклонникам шоу дополнительного эксклюзивного контента от бренда. Через официальный твиттер-аккаунт ТНТ были распространены уникальные видео-репортажи со съемочной площадки "ТАНЦЫ", созданные под маркой "Rexona представляет". Этот контент включал за кадром съемок, трейлеры новых выпусков и интервью с главными героями проекта. Таким образом, бренд Rexona предоставил зрителям шоу дополнительную информацию и захватывающий контент, которыми они могли наслаждаться через твиттер во время просмотра. По словам автора кейса, кампания получила более миллиона дополнительных контактов с аудиторией, а также повысила вовлеченность пользователей в 6 раз.

В заключение, интеграция телевидения и цифровых форматов для проведения рекламных кампаний представляет собой мощный инструмент, который объединяет и расширяет возможности обеих платформ. Как было сказано выше, данный инструмент может использоваться не только для выполнения прямых задач в виде привлечения охватов, но также может выполнять маркетинговые задачи, например сегментирование. Данная методика является актуальной на данный момент времени, как было продемонстрировано в примере использования технологии мультискринина в реальной кампании. Таким образом, интеграция

телевидения и цифровых форматов в рекламных кампаниях демонстрирует свою эффективность в повышении результативности и охвата аудитории. Это стратегическое объединение позволяет рекламодателям использовать синергию между различными медиа платформами и достичь оптимальных результатов в продвижении своих продуктов и услуг.

*Статья сделана в рамках гранта «Качество жизни населения: субнациональное пространственное распределение и эволюция» конкурса «Проектные научные коллективы РГГУ» (ПНК-2).*

\*\*\*

1. Куда ведет слияние традиционных и digital-медиа // Sostav URL: <https://www.sostav.ru/publication/kuda-vedet-sliyanie-traditsionnykh-i-digital-media-22980> (дата обращения: 21.05.2023).
2. Медиапотребление в 2022 году // Mediascope URL: <https://mediascope.net/upload/iblock/e20/5xy943jkri4ngauf1t1stsr0877w3jn5/CSTB>
3. Рейтинг крупнейших рекламодателей в России 2023 // Sostav URL: <https://www.sostav.ru/publication/advertisers-media-rating-2023-59820> (дата обращения: 20.05.2023).
4. Старикова М.С., Денике Л.В., Щетинина Е.А. Перфоманс-маркетинг: стратегия, этапы, реализация // Экономический вектор. - 2022. - №1. - С. 47-55.
5. «180 лет вдохновляемся вашими мечтами»: «СберБанк» представил кампанию к своему юбилею // Sostav URL: <https://www.sostav.ru/publication/sber-180-let-50828> (дата обращения: 21.05.2023).

**Хуснутдинова Ю.Р.**

**Реклама как предмет лингвистического исследования (реклама в социальных сетях)**

*Уфимский университет науки и технологий  
(Россия, Уфа)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-585

#### **Аннотация**

Данная публикация посвящена рассмотрению рекламы с лингвистической точки зрения. Рассматривается реклама в социальных сетях как новый виток развития ее распространения.

**Ключевые слова:** реклама, социальные сети, рекламодатель, потребитель, рекламный текст, лингвостилистические особенности.

#### **Abstract**

This publication looks at advertising from a linguistic point of view. It also looks at social media advertising as a new development in its dissemination.

**Keywords:** advertising, social media, advertiser, consumer, advertising text, linguistic peculiarities.

Современный мир невозможно представить без рекламы, потому что ее можно встретить везде: в телевидении, в радио, газетах, в журналах, на различных сайтах и т.д. В последние же годы реклама стала активно внедряться в социальные сети, которые «являются одним из самых влиятельных средств распространения массовой информации, так как их аудитория увеличивается в геометрической прогрессии, а используемые форматы приспособляются к потребностям каждого отдельно взятого пользователя» [Варуха 2023: 39]. Именно интернет-реклама стала главным инструментом производителя для привлечения внимания потребителя. Ведь в нем проявляются интерактивность – товар представлен со звуком, с яркой и быстро переменяющейся картинкой. Таким образом, потребитель больше запоминает информацию о товаре, что, безусловно, выгодно для производителя. И. А. Пантелеева, Г. Ю. Прокопьева в своей книге описали интерактивную рекламу: «Интерактивная реклама представляет собой новый тип рекламной коммуникации, в которой целевая аудитория принимает непосредственное участие в форме игры». Авторы объясняют, что «интерактивная

реклама как самостоятельный вид отличается существенной игрофикацией рекламных процессов и подразделяется на определенные виды с позиции подачи контента пользователям» [Пантелеева, Прокопьева 2014: 173].

Рекламный текст должен быть всегда кратким и при этом максимально информативным, поэтому в тексте рекламы используются национально–маркированные и фразеологические единицы языка с целью создания позитивного отношения и создания располагающей атмосферы к рекламируемому товару. Кроме «красивой картинки» в рекламе также есть заголовки (вступительная фраза рекламы). Чаще всего его делают «кричащим», что сразу же привлекает внимание. В этом таится манипулятивная функция заголовка. Потому что, как правило, кроме заголовка покупатель не читает основной рекламный текст. В слогане содержится главная идея рекламного текста. Основным его принцип – передать максимум содержания при минимальном объеме.

Цели и задачи рекламы свои. Для продвижения товара на рынке целью рекламы является донесение информации от рекламодателя до аудитории. Задачей рекламы является побуждение представителей целевой аудитории к совершению действий, таких как выбор товара или услуги, совершение покупки и т. д., а также формирование выводов об объекте рекламы.

В наши дни люди предпочитают довериться рекомендациям людей похожих на них самих. Например, в социальной сети «Instagram» (деятельность организации Meta Platforms Inc, ее продуктов Instagram и Facebook запрещена в Российской Федерации) все чаще можно встретить «Reels» (видеоролики внутри Instagram(деятельность организации Meta Platforms Inc, ее продуктов Instagram и Facebook запрещена в Российской Федерации) длительностью до одной минуты), где девушки делятся отзывами на те или иные косметические средства. В комментариях под этим «Reels» происходит обсуждение других пользователей сети демонстрируемого средства. Таким образом, можно узнать честное мнение «из народа» и сделать вывод: брать данный продукт или же лучше воздержаться. Кроме «Reels» также рекламу выкладывают в «Stories» (короткие видео, которые исчезают по истечении 24 часов). Это один из самых эффективных способов рекламы, так как этот формат используют более 500 млн. пользователей каждый день.

Основные способы рекламирования продукта:

1. 1.Таргетинг (инструмент, который позволяет находить целевую аудиторию по заданным критериям);
2. 2.Рассылка в личных сообщениях пользователю от аккаунта компании;
3. 3.Постинг (размещение поста в социальной сети);
4. 4.Реклама в группах (размещение рекламы в группах, на странице блогера со схожей тематикой и аудиторией с рекламируемым объектом).

Известно, что в рекламный текст включают стилистические средства (тропы, фигуры речи, различные тактики и приемы), которые помогают потребителю создать в сознании образ, оказывающий эстетическое воздействие. Например, в качестве языкового средства выразительности могут быть использованы метафоры (Жизнь хороша на вкус (Coca-Cola)), эпитеты (Прекрасное каждый день (ИКЕА), Практически волшебные (Airpods)) [Бодулева 2022: 58].

Использование выразительных средств языка делают рекламный текст информативным, убедительным и оригинальным. Применение фразеологизмов в рекламных текстах основано на сохранении вызываемых устойчивым образом смысловых и оценочных ассоциаций. Например, «Разработанный специально для сухой кожи крем Hydra Zen от Lancôme не только окажет увлажняющее действие, но и снимет стресс, дав «второе дыхание» усталой коже». Фразеологизм означает «прилив энергии, бодрости в состоянии усталости». В этом примере наблюдается параллельное использование двух семантических планов ФЕ. Для сигнализации только внешней буквализации фразеологизма автор вводит кавычки, одновременно намекая читателю, что выражение употреблено в каком-то особом значении [Куликова 2009: 279].

В рекламе риторическое восклицание помогает усиленно воздействовать на аудиторию через передачу чувств, чтобы потенциальный потребитель проникся ими и приобрел тот или иной товар или воспользовался услугой [Куликова 2009: 279]. Например, Известный бренд продукции по уходу за кожей Nivea имеет в своей линейке крем против морщин NIVEA Visage Q10 plus, который рекламируется следующим образом: «Радуйся жизни, забудь о морщинах!». Опять же он призывает потребителя к использованию данной продукции, ведь после ее использования он сможет забыть о морщинах и радоваться жизни. А восклицательный знак способствует более мощному призыву к действию [Алюшина 2017: 41 – 42].

Одним из интереснейших приемов, используемых в рекламе, является парцелляция. В данном случае мы имеем дело с неполными предложениями в большинстве случаев, которые несут дополнительную экспрессивную окраску.

Популярная косметическая марка Lumene демонстрирует свою новую губную помаду следующим образом: «Lumene. Четкий контур. Насыщенный цвет». Из данного примера мы видим, что можно было бы записать этот текст в одно предложение, однако рекламодатели членят его на части, чтобы обратить внимание потребителя на каждую из них – на название бренда и его отличительные особенности, за счет этого усиливается эффект такой рекламы [Алюшина 2017: 43].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что реклама на сегодняшний день повсюду. Существуют различные способы ее продвижения. Для того чтобы реклама была запоминающаяся рекламодатели используют всевозможные лингвистические трюки – «кричащие» заголовки, краткие слоганы и различные лингвостилистические особенности. Также реклама активно внедряется в социальные сети, что приводит к разнообразным методам ее распространения в них. Например, к таким методам можно отнести таргетинг, постинг, рассылка в личных сообщениях и др.

Каждый рекламодатель выбирает для себя наиболее подходящий способ распространения информации о своем продукте или услуге. Выбор делается в зависимости от целевой аудитории и темы раскручиваемого объекта. Чем качественнее рекомендации из проверенных и достойных источников компании, тем выше уровни популярности и доверия среди потребителей к ней.

\*\*\*

1. Алюшина Е.А. Стилистические особенности оформления русскоязычных и англоязычных рекламных слоганов (на примере рекламы продуктов питания и косметики) // ВКР. [Электронный ресурс]. Екатеринбург: УрГПУ, 2017. – С. 144. URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/8781/2/02Alyushina.pdf> (дата обращения: 05.05.2023).
2. Бодулева Е.Д., Бикмаева Л.У., Бодулева А.Р. Функционально-прагматические особенности рекламных слоганов сети Instagram (деятельность организации Meta Platforms Inc, ее продуктов Instagram и Facebook запрещена в Российской Федерации) Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования». – №83, Март 2022 (Часть 4) – Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2022. – С.57 – 60. DOI: 10.18411/trnio-03-2022-146.
3. Варуха И.В., Давлетбаева А.Ф. Новые медиа как уникальное явление современной коммуникации // Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования». Апрель 2023 г. №96, Часть 3 Изд. НИЦ «ЛЖурнал», 2023. – С. 39 – 41. DOI: 10.18411/trnio-04-2023-125.
4. Куликова Е.В. Рекламный текст: лингвистические приемы выразительности // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, № 6 (2). 2009. – С. 276 – 282.
5. Куликова О.М., Тропынина Н.Е. Социальные сети как актуальный инструмент продвижения товаров и услуг // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования, №5 (47). 2020 – С. 54 – 60.
6. Куликова О.М. Таргетированная реклама как инструмент построения коммуникаций с целевой аудиторией / Куликова О.М., Суворова С.Д. // Экономика и бизнес: теория и практика, №3-2 (61). 2020. – С.98 – 102.
7. Пантелеева И.А., Прокопьева Г.Ю. Интерактивные технологии в рекламе: особенности построения рекламной коммуникации в интернет – сегменте / Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin), №3 (144). 2014. – С. 172 – 178.



## РАЗДЕЛ XXIII. ЭНЕРГЕТИКА

Алпатов Д.А., Мельникова Д.А.

### Анализ и оценка аварийных ситуаций на ТЭЦ

Самарский государственный технический университет

(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-06-2023-586

#### Аннотация

Обеспечение безопасности энергетических объектов является одной из приоритетных задач в области энергетики. Особенно актуальна эта проблема для теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), где возможность возникновения аварийных ситуаций составляет значительную угрозу для персонала и окружающей среды.

В статье рассмотрены методы и инструменты, которые используются для анализа и оценки аварийных ситуаций на ТЭЦ, какие данные необходимы для проведения анализа и каким образом проводится оценка риска возникновения аварийных ситуаций. В труде также описывается, какие меры принимаются для повышения безопасности на ТЭЦ и какие требования предъявляются к персоналу, чтобы минимизировать вероятность возникновения аварийных ситуаций.

**Ключевые слова:** безопасность, энергетический объект, ТЭЦ, аварийная ситуация.

#### Abstract

Ensuring the safety of energy facilities is one of the priority tasks in the field of energy. This problem is especially relevant for thermal power plants (TPP), where the possibility of emergency situations is a significant threat to personnel and the environment.

The article discusses the methods and tools that are used for the analysis and assessment of emergency situations at the CHP, what data is needed for the analysis and how the risk assessment of emergency situations is carried out. The work also describes what measures are being taken to improve safety at the CHP and what requirements are imposed on personnel to minimize the likelihood of emergencies.

**Keywords:** safety, energy facility, thermal power plant, emergency situation.

ТЭЦ играют важную роль в энергетической системе многих стран. Помимо этого, энергетика тесно связана и с другими отраслями экономики, как это отражается в труде [1]. Однако, как и любое техническое сооружение, ТЭЦ подвержены аварийным ситуациям, которые могут привести к серьезным последствиям для окружающей среды и населения. Анализ и оценка аварийных ситуаций на ТЭЦ становятся все более актуальными в условиях постоянного увеличения мощности и сложности технологических процессов на энергетических предприятиях.

**Общие положения методики идентификации и количественной оценки профессионального риска.** Согласно Приказу Минтруда РФ от 28.12.2021 N 926 обязанностью работодателя является обеспечение безопасных условий труда на рабочем месте, а также создание и функционирование системы управления охраной труда. Любое производственное предприятие должно обеспечить внедрение процесса управления рисками в области охраны труда в процесс функционирования системы управления охраной труда в целях организации всех процессов функционирования общества [2].

**Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.** Рассмотрим основные операции/виды работ, производимые на предприятии ТЭЦ в котельном цехе, подверженные влиянию вредных факторов (рис. 1).

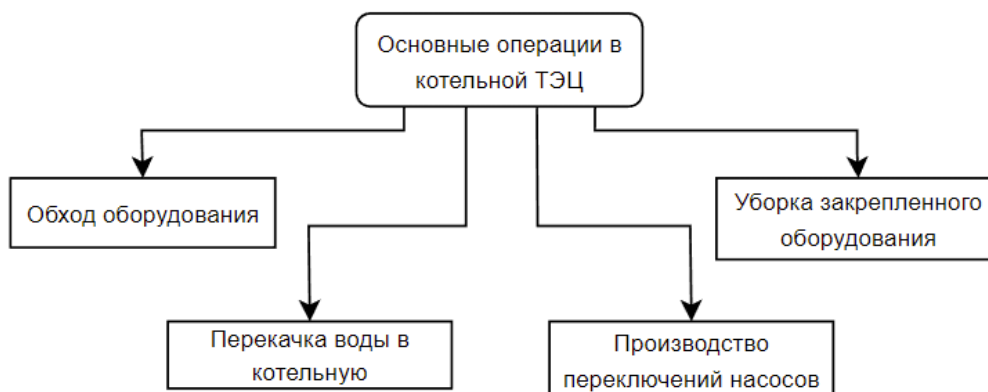


Рисунок 1. Основные виды работ, производимые в ТЭЦ.

В процессе выполнения вышеперечисленных действий можно столкнуться со следующими группами опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ), которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ОВПФ и перечень мероприятий по снижению их воздействий.

| Наименование группы ОВПФ | Наименование ОВПФ                                                         | Мероприятия по снижению воздействий факторов на организм                                                                           |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Физическая               | Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны / оборудования | Обеспечение нормального теплового режима и микроклимата                                                                            |
|                          | Движущиеся механизмы                                                      | Обеспечение персонала берушами, защитными рукавицами и костюмами с прорезиненным фартуком                                          |
|                          | Повышенный уровень шума                                                   |                                                                                                                                    |
|                          | Поражение электрическим током                                             |                                                                                                                                    |
| Химическая               | Токсические                                                               | Установка систем кондиционирования и вентиляции;<br>обеспечение персонала респираторами и костюмами из кислотнощелочестойкой ткани |
|                          | Раздражающие                                                              |                                                                                                                                    |
| Психофизиологическая     | Нервно-психические перегрузки                                             | Соблюдать режим труда и отдыха, использовать регламентируемые перерывы                                                             |

Помимо опасных факторов, описанных выше, также можно выделить следующие места существования профессионального риска на объектах предприятия ТЭЦ: топка котла; трубопроводы пара и горячей воды; предохранительные клапаны; ременные передачи; электродвигатели; паровая турбина; конденсационный, химический цех и др.

Основные опасности на предприятии ТЭЦ и перечень предупреждающих действий для них. Основные угрозы, с которыми персонал может столкнуться в процессе работы с оборудованием, описаны в таблице 2.

Таблица 2

*Описание основных опасностей, возникающих на предприятии ТЭЦ.*

| <i>Наименование места/технологического объекта</i> | <i>Описание опасной ситуации</i>                            | <i>Перечень предупреждающих действий</i>                                                                          |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Внутренний и внешний газопроводы</i>            | <i>Разрыв участков трубопровода</i>                         | <i>Своевременное проведение дефектоскопии технологического оборудования;<br/>постоянный контроль за давлением</i> |
|                                                    | <i>Разгерметизация внешнего газопровода</i>                 | <i>Применение качественных материалов и металлов при изготовлении потока труб</i>                                 |
| <i>Система маслоснабжения ТЭЦ</i>                  | <i>Пожар пролива трансформаторного масла</i>                | <i>Грамотное проектирование систем противопожарной безопасности [4]</i>                                           |
|                                                    |                                                             | <i>Инструктаж персонала для предотвращения распространения пожара</i>                                             |
| <i>Котельная</i>                                   | <i>Взрыв резервуара (котла) с перегретой водой</i>          | <i>Постоянный контроль за давлением и уровнем воды в резервуаре (котле)</i>                                       |
|                                                    |                                                             | <i>Своевременная оценка качества конструкции эксплуатируемого оборудования</i>                                    |
| <i>Паровая турбина</i>                             | <i>Отрыв рабочих лопаток турбины</i>                        | <i>Своевременное обслуживание паровой турбины</i>                                                                 |
|                                                    |                                                             | <i>Проведение дефектоскопии лопаток</i>                                                                           |
|                                                    |                                                             | <i>Недопущение резкой смены мощности работы паровой турбины</i>                                                   |
| <i>Турбогенератор</i>                              | <i>Короткое замыкание в обмотке статора турбогенератора</i> | <i>Использование современных средств автоматизации по предварительному обнаружению возникновения замыкания</i>    |

|  |  |                                                                                                                                                                             |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p style="text-align: center;"><i>Недопущение дисбаланса между электрическим крутящим моментом и механическим моментом электрогенератора вследствие сброса нагрузки</i></p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Указанные физические проявления аварий на площадочных объектах могут иметь различные вариации в зависимости от ряда факторов, таких, например, как диаметр газопровода, наличие наземного оборудования, зданий и сооружений вблизи места аварий, расстояние от места разрыва до ближайших запорных (отсечных) устройств, время перекрытия аварийных участков трубопроводов, скорость и направление ветра, срабатывание противопожарных средств.

ТЭЦ являются важными элементами энергетической системы многих стран и делятся тесной связью с другими отраслями экономики. Однако, аварийные ситуации на ТЭЦ могут приводить к серьезным последствиям для окружающей среды и населения, поэтому необходим анализ и оценка рисков. Важной составляющей анализа и оценки аварийных ситуаций на ТЭЦ является использование современных методов диагностики и мониторинга оборудования. Это позволяет оперативно выявлять возможные неисправности и предотвращать их развитие до критического уровня. Кроме этого, стоит уделить значительное внимание на разработку и внедрение в практику предложенных организационных и технических мероприятий для снижения вероятности возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний в данной отрасли [5].

\*\*\*

1. Марченко, М. А. Вопросы безопасности некоторых составляющих ТЭЦ / М. А. Марченко, Д. В. Савельев, И. Л. Скрипник // Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2021. – С. 752-756.
2. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации [Электронный ресурс]. Приказ Минтруда России от 28 декабря 2021 г. № 926 «Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» URL: <https://docs.cntd.ru/document/728029758> (дата обращения 17.05.2023).
3. Сибикин, Ю. Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: учебное пособие/ Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – М: Академия, 2012. – 175 с.
4. Зайцев, Д. С. Совершенствование систем пожаротушения ТЭЦ / Д. С. Зайцев, Е. И. Голякова // The Scientific Heritage. – 2022. – № 82-1(82). – С. 26-28.
5. Николаева, У. Е. Анализ условий труда работников теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) в турбинном цехе с целью повышения безопасности труда / У. Е. Николаева, Г. М. Стороженко // Санкт-Петербург: ГНИИ, 2020. – С.70-72.

**Ломоносова А. А., Ляпин А. И.**

**Реакторы малой мощности. Перспективы развития в России и за рубежом**

*Казанский государственный энергетический университет  
(Россия, Казань)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-587*

#### **Аннотация**

Авторами работы проведен обзор проектируемых реакторов и строящихся атомных станций малой мощности в России и за рубежом. Представлено свое видение перспективам развития реакторов малой мощности в условиях функционирования современной атомной энергетики. Реакторы малой мощности имеют потенциал снижения затрат на создание и эксплуатацию объектов атомной энергетики благодаря совершенствованию технологий и повышению эффективности использования ядерного топлива в них.

**Ключевые слова:** атомная энергетика, реакторы малой мощности, системы безопасности, производство электроэнергии, перспективы развития

### Abstract

The authors of the study conducted a review of the designed small-scale reactors and under-construction nuclear power plants in Russia and abroad. Their own perspective on the prospects of small-scale reactor development in the context of modern nuclear energy operation is presented. Small-scale reactors have the potential to reduce costs in the construction and operation of nuclear energy facilities through technology advancements and improved efficiency in nuclear fuel utilization.

**Keywords:** Nuclear energy, small-scale reactors, safety systems, electricity generation, development prospects.

Развитие реакторов малой мощности (РММ) представляет собой актуальную тему в области ядерной энергетике. В настоящее время Россия является лидером в проектировании, создании и внедрении малых реакторов. Отечественная ядерная энергетика признана мировым сообществом, а реакторы российского дизайна являются лучшими в мире. Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» принадлежит пальма первенства в создании действующей электростанции с использованием реакторов малой мощности для гражданского назначения (выработка и отпуск потребителям энергии). С глобальной точки зрения, существует большая потребность в разработке и использовании таких реакторов. Предпосылками развития РММ являются следующие ключевые факторы. Во-первых, реакторы малой мощности должны решить задачу, обеспечения энергией потребителей в условиях нестабильности работы энергосистем, недоступности электричества в удаленных или труднодоступных регионах, а также обеспечить энергетическую независимость для отдаленных объектов и сообществ. Во-вторых, эти реакторы могут служить эффективным решением для диверсификации источников энергии, уменьшения выбросов парниковых газов и борьбы с изменением климата.

Следует отметить, что реакторы малой мощности отличаются от традиционных ядерных реакторов несколькими важными характеристиками. Они обладают существенно меньшей мощностью, что позволяет более гибко адаптировать их к различным потребностям и условиям эксплуатации. Это также способствует более эффективному использованию ядерного топлива. Кроме того, реакторы малой мощности значительно меньше по размерам, массе и объему, а значит могут быть размещены в отдаленных или ограниченных по пространству местах. Сейчас не существует строгих границ значений мощностей, по которым реакторы можно классифицировать к определенной группе или категории. Условно принято считать, малым реактором реактор, значение которого достигает до нескольких мегаватт. Их планируемое назначение – для отопления жилых домов и производственных помещений, а также для генерации электроэнергии в удаленных районах; средние – мощность от нескольких до нескольких сотен мегаватт, используются для генерации электроэнергии в крупных городах и регионах; Реакторы большой мощности – мощность свыше нескольких сотен мегаватт, используются для генерации электроэнергии на крупных энергетических объектах. Благодаря своей компактности и относительной простоте конструкции, реакторы малой мощности могут быть экономически выгодными и в то же время безопасными для эксплуатации.

Реакторы малой мощности могут использоваться как для производства электроэнергии, так и для других целей, таких как производство радионуклидов и изотопов для медицинских целей, научных исследований и промышленности. Реакторы малой мощности имеют низкий уровень радиоактивного загрязнения и могут работать в автономном режиме эксплуатации, что так же отличает их от обычных реакторов.

Благодаря этой автономности такие реакторы обычно не требуют постоянной операторской поддержки, и их системы безопасности должны функционировать автоматически. Для этого обычно используются различные системы, такие как аварийные системы охлаждения и защитные системы, которые могут активироваться при определенных

условиях. Важным элементом систем безопасности реакторов малой мощности является также управление реактором. Управление может осуществляться с помощью различных методов, таких как регулирование скорости нейтронов или регулирование потока теплоносителя. Эти методы позволяют быстро реагировать на изменения внешних условий и поддерживать стабильность работы реактора.

Первые исследования в области реакторов малой мощности были проведены в 1950-х годах, но наиболее активное развитие этого направления началось только в последние годы. В настоящее время в мире существует несколько десятков проектов реакторов малой мощности, которые находятся на разных стадиях разработки.

Существует ряд проектов и исследований, которые направлены на развитие реакторов малой мощности в России. Например, разработан реактор малой мощности «РИТМ-200», который предназначен для использования на плавучих атомных электростанциях, а также на атомных станциях малой мощности. Этот реактор может обеспечивать электроснабжение небольших поселений и производить опреснение морской воды.

Среди действующих российских проектов можно отметить уникальный плавучий атомный энергоблок «Академик Ломоносов». Этот плавучий атомный блок оснащен двумя реакторными установками с тепловой мощностью 35 МВт каждая. «Академик Ломоносов» предназначен для обеспечения электроэнергией удаленных и изолированных регионов, а также для использования в качестве временного источника энергии во время ремонтных работ на суше. В США идет разработка проекта Natrium, совместно с компанией TerraPower и Национальной лабораторией по возобновляемой энергетике. Планируется запуск первого коммерческого экземпляра реактора Natrium в 2030 году. Реактор Natrium будет иметь мощность в районе 345 мегаватт (МВт). Это позволяет считать его средней по мощности установкой, которая может обеспечить электроэнергией значительные территории. Другой их проект это модульный реактор малой мощности (Molten Salt Reactor – MSR), разрабатываемый компанией Southern Company. Можно предположить, что его мощность будет сравнительно невысокой, возможно в диапазоне от нескольких до нескольких десятков мегаватт. В настоящее время проходят исследования и тестирования, и планируется начало коммерческого производства в ближайшие десятилетия.

Китай активно разрабатывает реакторы малой мощности, включая такие проекты, как реактор на быстрых нейтронах под названием China Experimental Fast Reactor (CEFR) и молекулярный реактор под названием Thorium Molten Salt Reactor (TMSR). CEFR, мощностью 65 МВт, был запущен в 2010 году и находится в эксплуатации в провинции Цзянсу. По плану, мощность TMSR может достигать от нескольких десятков до сотен мегаватт. Некоторые из проектов уже находятся на стадии строительства, в то время как другие продолжают находиться в стадии исследования и разработки.

Франция активно работает над разработкой реакторов малой мощности. Один из значимых проектов – ADS-реактор под названием MYRRHA (Multi-purpose Hybrid Research Reactor for High-tech Applications), который находится на стадии разработки. MYRRHA представляет собой ускорительный нейтронный реактор и будет иметь мощность около 100 МВт. Второй их значимый проект это ASTRID (Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration). ASTRID находится на стадии определения коммерческой стратегии и планирования производства. Этот молекулярный реактор будет иметь мощность порядка 600 МВт.

В рамках обсуждения развития энергетики в Арктической зоне России, Северо-Восточный федеральный университет (СВФУ) и Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" планируют внедрить проект атомных электростанций малой мощности на севере Якутии. Основной целью проекта является обеспечение теплом и электричеством удаленных поселков и производств в суровых условиях Арктики.

Мини-АЭС обладают высокой степенью безопасности и способны функционировать без перезарядки ядерного топлива в течение 25 лет. Их использование представляет собой новый источник энергии для жителей Арктической зоны, требующий доверия как со стороны

технической работоспособности и технической безопасности, так и со стороны экологической безопасности.

Помимо этого, ведутся исследования по разработке реакторов на базе топливных элементов с использованием технологии многократного использования ядерного топлива. Эти реакторы могут обеспечить эффективное использование ядерного топлива и снизить количество радиоактивных отходов.

Стоит отметить, что реакторы малой мощности могут играть важную роль в производстве энергии на отдаленных территориях и в труднодоступных условиях. Например, они могут использоваться для обеспечения энергией нефтяных вышек в открытом море и ледовитых условиях.

Одним из самых известных проектов является «Модульный реактор» ГК «Росатом», который разрабатывается с 2009 года. Этот реактор имеет мощность всего 50 МВт и может использоваться как для производства электроэнергии, так и для других целей, например, для добычи нефти или газа. Для сравнения, в США существует проект «Малый модульный реактор», который разрабатывается с 2012 года. Этот реактор имеет мощность 300 МВт и может использоваться как для производства электроэнергии, так и для других целей.

В Российском Институте ядерной энергетики имени И.В. Курчатова разрабатывается проект реактора малой мощности «Русич», который может иметь мощность от 10 до 100 МВт.

В заключение можно сказать, что перспективы создания и выхода на рынок реакторов малой мощности очень высоки. Эти установки представляют собой компактные и экологически чистые приборы, которые могут использоваться как для производства электроэнергии, так и для других целей, например, для обогрева или охлаждения помещений. Они могут быть использованы в различных отраслях промышленности и жизни, что делает их очень востребованными. Не стоит забывать, что они имеют ряд преимуществ перед большими ядерными реакторами, такие как компактность, экологическая безопасность и низкие затраты на эксплуатацию. На сегодняшний день уже сделано много работы в области реакторов малой мощности, но еще многое предстоит сделать. Безусловно российская ГК «Росатом», и компании, входящие в ее структуру, или принимающие участие в развитии атомной индустрии в России, а также зарубежные предприятия атомной промышленности, будут продолжать исследования в этой области, создавать новые проекты и совершенствовать существующие технологии реакторостроения. Уже сейчас можно уверенно говорить о том, что реакторы малой мощности будут играть важную роль в будущем. Разработка, внедрение и развитие реакторов малой мощности в атомной энергетике зависит от дальнейшего развития технологий и исследований в этой области.

\*\*\*

1. Rosenergoatom: Официальный сайт. Доступно по адресу: [www.rosenergoatom.ru](http://www.rosenergoatom.ru).
2. Terrapower: Новости. Доступно по адресу: [www.terrapower.com/news](http://www.terrapower.com/news).
3. Power Magazine: China Approves Commissioning of Thorium-Powered Reactor. Доступно по адресу: [www.powermag.com/china-approves-commissioning-of-thorium-powered-reactor](http://www.powermag.com/china-approves-commissioning-of-thorium-powered-reactor).
4. MYRRHA: Official Website. Доступно по адресу: [www.myrrha.be](http://www.myrrha.be).
5. Леонтьева, Ю.С. Реакторы малой мощности: перспективы и проблемы / Ю.С. Леонтьева // Вестник Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ". - 2019. - Т.15. - №2. - С. 118-123.
6. Смолянинова, О.А. Развитие реакторов малой мощности: проблемы и перспективы / О.А. Смолянинова, А.В. Петров, А.Г. Буров // Международный научно-технический журнал "Вестник морской техники". - 2020. - Т. 15. - С. 94-99.
7. Кудрявцев, Н.Н. Маломощные ядерные реакторы: современное состояние и перспективы развития / Н.Н. Кудрявцев, А.И. Третьяков // Атомная энергия. - 2018. - Т. 124. - № 1. - С. 50-54.
8. Николаев, В.А. Развитие маломощных реакторов на базе топливных элементов с многократным использованием ядерного топлива / В.А. Николаев, А.В. Попов, М.В. Руденко // Вестник Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ". - 2017. - Т. 13. - № 3. - С. 291-298.
9. Леонтьева, Ю.С. Маломощные реакторы и их применение в энергетике / Ю.С. Леонтьева, А.В. Петров, А.Г. Буров // Известия Волгоградского государственного технического университета. - 2018. - Т. 22. - № 4. - С. 42-47.

Ляпин А.И., Сарбаева Я.И.

## Предотвращение гидроударов в паропроводах и коллекторах собственных нужд ТЭС

Казанский государственный энергетический университет  
(Россия, Казань)

doi: 10.18411/trnio-06-2023-588

### Аннотация

В процессе работы предприятий теплоэнергетики, вследствие нарушения нормальной эксплуатации технологических установок и систем, трубопроводов, различных элементов запорной и регулирующей арматуры, наличия дефектов в этих элементах, а также отклонения параметров рабочих тел от регламентированных, в трубопроводах и оборудовании могут возникать гидроудары. Гидроудары могут привести к повреждению оборудования, его разгерметизации и другим негативным последствиям. Приведены технические решения и способы, применяемые для предотвращения гидроударов в паропроводах собственных нужд ТЭС и предприятий промышленности, а также минимизации наносимого ущерба.

**Ключевые слова:** трубопроводы, паропроводы, гидроудары, коллекторы собственных нужд, надежность.

### Abstract

During the operation of thermal power plants, due to the violation of the normal operation of technological installations and systems, pipelines, various elements of shut-off and control valves, the presence of defects in these elements, as well as deviations of the parameters of the working bodies from the regulated ones, hydraulic shocks may occur in pipelines and equipment. Water hammer can lead to damage to the equipment, its depressurization and other negative consequences. The technical solutions and methods used to prevent hydraulic shocks in steam pipelines for the own needs of thermal power plants and industrial enterprises, as well as to minimize the damage caused, are given.

**Keywords:** pipelines, steam pipelines, hydraulic shocks, collectors of own needs, reliability.

Гидроудары в паропроводах и коллекторах различного назначения и типа являются серьезной проблемой для эксплуатации ТЭС и других промышленных объектов. Они могут привести к повреждению оборудования, таким как разрывы труб, повреждения клапанов и насосов, к разрушению элементов турбины, а также к потере энергии, к возникновению аварийных ситуаций и неплановым остановкам оборудования. Предотвращение гидроударов является важным направлением для обеспечения нормальной эксплуатации оборудования, безопасности и эффективности работы ТЭС.

Причины возникновения гидроударов могут быть различными. Гидроудары в трубопроводах сопровождаются образованием резких, зачастую множественных ударов внутри трубопровода, вызванных быстрым изменением скорости потока (течения) рабочего тела (теплоносителей - жидкости или газа) в технологической системе. Также причиной появления гидроударов может послужить изменение направления потока. В результате возникает ударная волна, которая может повредить стенки трубы и оборудование, «раскачать» систему и привести к сбоям в работе. Например, гидроудары в паропроводах и коллекторах собственных нужд ТЭС могут возникать из-за резкого изменения давления в системе, вызванного, закрытием или открытием вентилей, изменением нагрузки на турбину, аварийной остановкой оборудования и вследствие других причин. При этом частицы влаги (конденсат), находящиеся в трубопроводе, могут двигаться со скоростью, превышающей скорость звука, и столкнуться с преградой на своем пути движения, что приводит к образованию ударной волны и опасному воздействию на трубопроводы, оборудование и арматуру. В этом случае, для предотвращения гидроударов необходимо принимать меры по регулированию давления в системе и контролировать изменения нагрузки на турбину, устанавливать специальные клапаны и амортизаторы, которые позволят снизить скорость потока воды и поглотить ударную волну, а также проводить регулярную проверку состояния оборудования и обслуживание трубопроводов.



В целом, механизм предотвращения гидроударов в паропроводах и коллекторах собственных нужд ТЭС требует комплексного подхода, включающего правильное проектирование системы, установку специального оборудования, регулярное обслуживание и обучение персонала. Только так можно гарантировать надежную и безопасную работу ТЭС на долгие годы.

При проектировании технологических систем и трубопроводов необходимо учитывать особенности каждого участка и выбирать оптимальные параметры для работы. На гидроудары в паропроводах влияет неправильное проектирование системы трубопроводов, включая неверный выбор материалов, диаметров и углов поворотов; ошибочная эксплуатация оборудования, включая неправильное включение и выключение клапанов и нарушение режимов работы; наличие препятствий в трубопроводах, таких как отложения, коррозия; низкое качество воды, содержащей механические примеси, которые могут вызвать засорение трубопроводов и увеличение скорости потока; изменение режима работы ТЭС, такое как изменение нагрузки или переключение на другие типы топлива и другие причины.

Обучение персонала энергообъектов правильному использованию и обслуживанию оборудования и трубопроводов, ведению режима работы должно учитывать потенциальные риски в различных условиях эксплуатации и способствовать предупреждению гидроударов в системе. Важно проводить противоаварийные тренировки и отработку действий в случае возникновения аварийных ситуаций.

Одной из проблем, связанной с появлением и предотвращением гидроударов в паропроводах собственных нужд и других коллекторах ТЭС, является отсутствие системы контроля и регулирования давления в системе. Это может привести к резкому изменению давления в трубопроводах, что в свою очередь может вызвать различные аварийные ситуации, повреждения оборудования и даже угрожать безопасности персонала. Поэтому для электростанций разрабатываются и внедряются эффективные системы контроля и регулирования давления в паропроводах и коллекторах собственных нужд ТЭС, чтобы предотвратить возможные гидроудары и обеспечить безопасную и надежную работу оборудования [1, 2].

В целом, предотвращение гидроударов в паропроводах и коллекторах является важным аспектом обеспечения безопасности и эффективности работы ТЭС. Эта задача требует комплексного подхода, включающего правильное проектирование системы, установку специального оборудования, регулярное обслуживание и обучение персонала. Только так можно гарантировать надежную и безопасную паропроводов и тепловодов электростанций и предприятий промышленности. Профилактика гидроударов позволяет обеспечить в первую очередь безопасную работу, а затем наиболее эффективную работу всей системы, а также повысить надежность и долговечность паропроводов и пароконденсатного оборудования.

\*\*\*

1. Бхатия, В., Наяк, А. К. (2014) Гидравлические удары в ядерных электростанциях: причины, последствия и предотвращение. М.: Энергомашиностроение.
2. Гупта, Дж. П., Трипати, С. К. (2015). Гидравлические удары в энергетических системах. М.: Энергомашиностроение.

**Маслов И.Н., Фатхуллина И.Ф.**

**Выбор генерации для энергоснабжения района**

*Казанский государственный энергетический университет  
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-589

#### **Аннотация**

В данной статье рассмотрены основные критерии выбора генерации для электроснабжения района. Так как большинство районов России не имеют возможности иметь централизованное энергоснабжение, данная проблема очень актуальна. Наиболее рациональным решением данной проблемы является получения электроэнергии от ВИЭ. Было рассмотрено 4 разных сценария с различными генерирующими мощностями.

**Ключевые слова:** генерация, источник электроэнергии, электростанция.

### Abstract

This article discusses the main criteria for the selection of generation for the power supply of the district. Since most regions of Russia do not have the opportunity to have a centralized power supply, this problem is very relevant. The most rational solution to this problem is to obtain electricity from renewable energy sources. 4 different scenarios with different generating capacities were considered.

**Keywords:** generation, source of electricity, power plant.

Большинство регионов России в силу своего географического положения не имеют возможности иметь централизованное энергоснабжение. Районы с децентрализованным энергоснабжением занимают 60 % территории всей страны, и их расположение чаще всего приходится на северные районы страны. В этих районах имеется большое количество изолированных населенных пунктов. Электроэнергию они получают от дизельных электростанций, которые, в свою очередь, используют очень дорогое импортное топливо.

Эта проблема очень актуальна для России, поэтому получение электроэнергии с использованием возобновляемых источников энергии является наиболее рациональным решением этой проблемы.

Однако в современном мире этот метод применяется редко: доля возобновляемых источников составляет всего 10% от общего объема электроэнергии, вырабатываемой малыми электростанциями.

Потребление возобновляемой энергии стало одним из приоритетных направлений энергетической политики развитых государств. Стратегия развития энергетики России до 2020 года предусматривает замену 20 млн. т традиционных энергоресурсов на высокотехнологичные. Достичь этой отметки можно только при комплексном рассмотрении научных, экономических и технологических аспектов создания установок, которые используют виотронную энергию. Введение возобновляемой энергии при разумном использовании поможет решить проблему неэффективного использования топливных ресурсов, снизить уровень загрязнения окружающей среды и повысить экологическую ситуацию в регионах с низкими ценами на энергоресурсы, а также способствовать ускорению экономического роста.

Основываясь на многих исследованиях, мы видим, что использование возобновляемых источников целесообразно. Но стоит понимать, что производство электроэнергии ветряными электростанциями и малыми ГЭС не является стационарным, поэтому удобнее учитывать накопители электрической энергии.

Однако развитие и эксплуатацию энергосистем в изолированных районах осуществить не так просто, так как существует ряд проблем, которые выступают барьерами на пути к достижению поставленной цели.

Рассмотрим некоторые из них:

- преобладание мелких поселений. Эта проблема связана с тем, что уровень энергопотребления очень низкий, в связи с чем исключается использование крупных генерирующих станций;
- большая площадь с низкой плотностью электрических зарядов. В результате стоимость централизованного энергоснабжения составит
- увеличенный, так как электричество нужно будет транспортировать;
- суровые природные условия.

Все эти характеристики приводят к очень низкому уровню надежности энергоснабжения потребителей. Так как производство энергии носит нестационарный характер, то стоит отметить, что наличие накопителей электроэнергии, управление энергопотреблением, повышение требований потребителей к качеству энергии представляют собой сложную проблему, требующую исследования.

Тенденции изменений энергообеспечения источников, и также потребителей, можно отразить в таблице 1.

Таблица 1

## Новые тенденции электроснабжения России.

| Источники                                       | Потребители                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Новые технологии генерации                      | Наличие новых бытовых электроприемников, имеющих повышенные требования к качеству электрической энергии и надежности электроснабжения |
| Использование накопителей электрической энергии | Наличие специфических требований со стороны промышленных потребителей                                                                 |

Проанализировав таблицу 1, отметим, что помимо детального учета режимов генерации, необходимо:

Проводить исследование факторов режимов систем электроснабжения, определяемым переменным характером работы ветроэнергетических установок и малых ГЭС в разные времена года;

Постоянный мониторинг и управление напряжением в распределительные сети;

Проводить исследование и обеспечить надежность электроснабжения изолированных территорий;

Оптимизация активных потребителей и режимов систем электроснабжения.

На выбор источников генерации сильно влияет стохастический характер генерации. Однако эту проблему можно решить, так как сегодня существуют современные накопители энергии, способные сгладить кривые электрических нагрузок.

Состав генерирующих мощностей выбирается исходя из конкретных требований промышленных потребителей. Кроме того, не стоит забывать, что сказывается и суровый климат северных регионов России. Изолированная энергосистема представляет собой виртуальную электростанцию, работу которой осуществляет ЕСУ (единая система управления).

Виртуальная электростанция чаще всего имеет техническое назначение, т.е. регулирование частоты и поддержание уровня.

На основе исследований выделяется несколько возможных способов с различными мощностями генерирующих установок.

1. базовые параметры;
2. увеличенная доля фотоэлектрических преобразователей до 5 МВт
3. увеличение до 25 МВт;

4) с увеличенной долей возобновляемых источников: ветрогенераторы – 25 МВт, фотоэлектрические преобразователи – 5 МВт.

Было проведено исследование по оптимизации структуры генерации. Учитывались параметры: стоимость топлива, выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу, а также капитальные затраты (NO<sub>x</sub>).

Таблица 2

## Сравнительный анализ различных способов.

| Сценарий / Scenario | Стоимость топлива* / Fuel cost* | Выбросы в атмосферу / Atmospheric emissions |                 | Капитальные затраты / Capital costs | Выработка электрической энергии за неделю / Energy generation per week |                       |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                     |                                 | CO <sub>2</sub>                             | NO <sub>x</sub> |                                     | Когенерационная установка, МВт·ч / CHP, MWh                            | ВИЭ, МВт·ч / RES, MWh |
| 1                   | 1                               | 1                                           | 1               | 0,52                                | 1221                                                                   | 635                   |
| 2                   | 0,79                            | 0,96                                        | 0,96            | 0,56                                | 1168                                                                   | 683                   |
| 3                   | 0,62                            | 0,76                                        | 0,76            | 0,95                                | 915                                                                    | 1214                  |
| 4                   | 0,60                            | 0,74                                        | 0,74            | 1                                   | 868                                                                    | 1272                  |

В соответствии с приведенной таблицей, можно сделать вывод о том, что наиболее благоприятным способом является №1, несмотря на высокие капитальные вложения. Также необходимо взять во внимание, что удвоение генерации от ВИЭ уменьшает выбросы всего на 25%.

В результате анализа установлена правомерность использования генераторов на основе возобновляемых источников энергии в отдаленных, изолированных районах России. Альтернативно, применение электрогенераторной установки и накопительства для потребителя приводит к необходимости рассмотрения таких систем как виртуальной станции (виртуальной).

\*\*\*

1. Суржикова О.А. Проблемы и основные направления развития электроснабжения удаленных и малонаселенных потребителей России // Вестник науки Сибири. 2012. № 3 (4).
2. Правила. Методики. Инструкции. Выпуск 18. Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. - М.: Энергосервис, 2016
3. Свириденко, Э. А. Основы электротехники и электроснабжения / Э.А. Свириденко, Ф.Г. Китунович. - М.: Техноперспектива, 2016.
4. Лемин, Л. А. Эксплуатация судовых систем электроснабжения. Учебное пособие / Л.А. Лемин, А.В. Пруссаков, А.В. Григорьев. - М.: ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2014. - 184 с.
5. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. - М.: Энергия, 2018.

**Никитина А.К.**

**Использование теплоты обратной сетевой воды для модернизации системы  
центрального теплоснабжения**

*Самарский государственный технический университет  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-590

*Научный руководитель Немченко В.И*

**Аннотация**

В настоящее время в России имеется довольно масштабная и развитая система теплоснабжения. Однако стоит отметить, что большая часть тепловых сетей имеет срок службы более 30 лет и требует не только обновления, но и модернизации для повышения качества теплоснабжения, надежности систем теплоснабжения, а также для подключения к магистральной теплосети новых абонентских систем теплоснабжения.

В данной статье рассматривается один из способов повышения эффективности уже имеющихся систем центрального теплоснабжения.

**Ключевые слова:** центральная система теплоснабжения, энергосбережение, сетевая вода, водо-водяной теплообменник.

**Abstract**

At present, Russia has a fairly large-scale and developed heat supply system. For information, most of the heat networks have a service life of more than 30 years and require not only renovation, but also modernization to improve the quality of heat supply, the reliability of heat supply systems, as well as to connect new subscriber heat supply systems to the main heat network.

This article considers one of the ways to improve the efficiency of existing centralized heat supply system.

**Keywords:** the centralized heat supply system, energy saving, heating-system water, water-water exchanger.

В настоящее время актуальной задачей в области централизованного теплоснабжения является поиск путей решения в области повышения энергоэффективности системы теплоснабжения, что в свою очередь подразумевает под собой значительное обновление инженерной и социальной инфраструктуры, и внесение некоторых изменений во взаимоотношения на энергетическом рынке.

Среди ключевых направлений в повышении энергоэффективности и энергосбережении самыми важными являются повышение эффективности производства тепла, а также снижение потерь в тепловых сетях и системах горячего водоснабжения [1].

Технический потенциал повышения эффективности использования и транспортировки тепловой энергии в России равен порядка 60 % от потребляемой энергии, производимой в централизованных системах теплоснабжения. Большая часть этого потенциала заключается в повышении эффективности использования тепловой энергии в зданиях и в промышленности.

Все мероприятия по внедрению энергосберегающих технологий зачастую оцениваются по их стоимости: беззатратные, низкзатратные и высокзатратные. Больше всего заслуживают внимания низкзатратные мероприятия, потому что, как правило, в данном случае новые разработки не требуют длительного периода времени для внедрения и удобны для проведения исследований относительно их эффективности. К низкзатратным мероприятиям можно отнести увеличение энергоэффективности путем незначительной модернизации и реконструкции тепловых пунктов. Один из способов – изменение температурного графика, при котором график температуры теплоносителя в подающем трубопроводе остается неизменным, а в обратном равен 40 °С.

В режимах работы теплофикационной турбины по тепловому графику развиваемая мощность в значительной мере зависит от уровня температуры обратной сетевой воды, которая в течение суток непостоянна. На ТЭЦ может наблюдаться несоответствие расчетных и фактических температур обратной сетевой воды. Причиной может являться недостаточное использование теплоты, отпускаемой потребителям. В связи с тем, что потребитель недополучает тепло из-за наличия устаревших или загрязненных систем отопления. Вторая причина связана с регулированием теплоты в домах. Вода в приборы отопления всех квартир поступает с одинаковой температурой, тогда как для угловых квартир и квартир, расположенных на крайних этажах, требуется большее количество теплоты, чем для квартир, расположенных внутри дома. Получается, что одни потребители находятся в избытке по теплу и вынуждены открывать окна, «грея улицу», а другим для полного обогрева помещений его не хватает. Для отпуска на квартиру требуемого количества теплоты следует установить на местных системах отопления регуляторы тепловой энергии, которые в большинстве случаев уменьшат расход сетевой воды, что приведет к повышению температуры сетевой воды. Избыточное тепло необходимо использовать для подогрева водопроводной воды в пластинчатом теплообменнике обратной сетевой водой [2]. Схема модернизированной системы теплоснабжения здания представлена на рисунке 1.

У этого способа можно выделить несколько преимуществ. А именно, снижение температуры обратной сетевой воды способствует снижению давления в нижних теплофикационных отборах паротурбинных установок. Это приведет к увеличению выработки электроэнергии на тепловом потреблении и уменьшению расхода сетевой воды на горячее водоснабжение (для открытых систем теплоснабжения), что в свою очередь повлечет за собой снижение расхода подпиточной воды и затрат ТЭЦ на химические реагенты, ремонт и обслуживание химводоочистки. А также появится возможность подключения к магистральной теплосети дополнительных абонентских систем теплоснабжения. Стоит также отметить, что при более сильном охлаждении теплоносителя в обратном трубопроводе (увеличении разности температур) уменьшатся транспортные потери, и снизится потребление электрической энергии на работу циркуляционных насосов.

Для потребителей польза заключается в том, что у них весомо снизится расход воды горячего водоснабжения, что приведет к сокращению потребления газа или электроэнергии бытовыми приборами, в том числе кухонными плитами жилых зданий, снизится конденсация водяных паров на трубах холодной водопроводной воды, а самым важным аспектом будет являться то, что у потребителей снизятся затраты на горячее водоснабжения, так как для потребителя показатель эффективности проведенных мероприятий заключается в первую

очередь в денежном эквиваленте. То есть на сколько снизятся их затраты после проведения модернизации.

Водо-водяной теплообменник необходимо установить на трубопроводе водопроводной воды, с подводом к теплообменнику трубопроводов обратной сетевой воды на вход и выход из теплообменника, а также установить запорную арматуру и обводные линии для водопроводной воды и обратной сетевой воды на случай отключения в летний период и в случае ремонта.

Так как данная модернизация требует небольших капиталовложений, то, как следствие, имеет маленький срок окупаемости, проста в эксплуатации, обладает ремонтпригодностью, абсолютно безопасна для экологии.

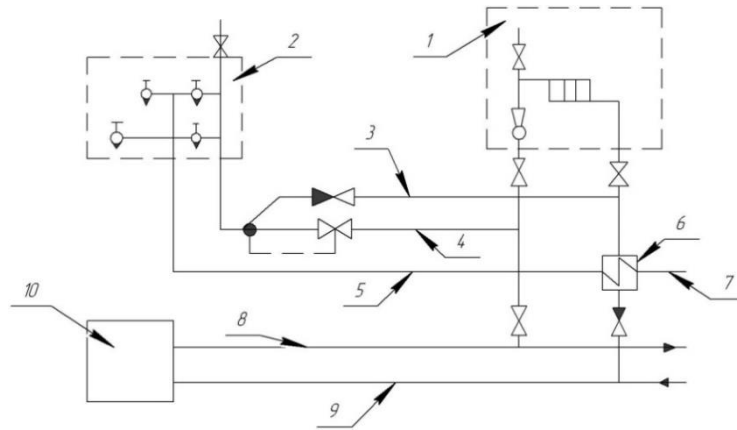


Рисунок 1. Схема модернизированной системы теплоснабжения здания.

1 – система отопления, 2 – система ГВС, 3 – трубопровод обратной воды, 4 – трубопровод горячей сетевой воды, 5 – трубопровод подогретой водопроводной воды, 6 – теплообменник, 7 – трубопровод водопроводной воды, 8 – прямая линия теплосети, 9 – обратная линия теплосети, 10 – ТЭЦ.

Расход горячей водопроводной воды, подводимой к кранам потребителей в этом случае будет равен:

$$G_{ГВ} = G_{СМ} \cdot \frac{t_{СМ} - t'_{ХВ}}{t_{ГВ} - t'_{ХВ}}, \text{ где}$$

$G_{СМ}$  – количество воды, отбираемой жителями из водоразборных кранов, кг/с;

$t_{СМ}$  – температура разбираемой из водоразборных кранов смеси горячей и холодной воды, обычно составляет 30–45 °С;

$t'_{ХВ}$  – температура холодной воды, подогретой на 10–15 °С в дополнительном теплообменнике обратной сетевой водой;

$t_{ГВ}$  – температура горячей водопроводной воды, равная 60–65 °С.

Величина охлаждения обратной сетевой воды после установки дополнительного теплообменника по сравнению с вариантом до модернизации:

$$\Delta t'_{ос} = \frac{1}{G_{СВ}} \cdot [G_{ГВ} \cdot (t_{ГВ} - t'_{ХВ}) + G'_{ХВ} (t'_{ХВ} - t_{ХВ})], \text{ где}$$

$G_{СВ}$  – Расход сетевой воды, кг/с;

$G'_{ХВ}$  – расход холодной воды с учетом подогрева ее в дополнительном теплообменнике, кг/с;

$t_{ХВ}$  – температура холодной водопроводной воды, подводимой к дому, равная летом +15 °С, а зимой +5 °С.

Среди параметров, определяющих режим работы тепловой нагрузки теплофикационной турбины выделяют температуру обратной сетевой воды, которая является неуправляемой и определяется режимом работы всей системы теплоснабжения, тепловую нагрузку отбора и расход сетевой воды – являются управляемыми и поддерживаются на ТЭЦ на заданном уровне. Температура сетевой воды в подающей линии также является регулируемой в зависимости от

температуры наружного воздуха. Именно поэтому потребителям важно производить максимальный съем тепловой энергии с сетевой воды.

Система теплоснабжения должна быть надежной, как любая технологическая цепь. Надежность систем теплоснабжения заключается в способности производить, транспортировать и распределять среди потребителей в необходимых количествах теплоноситель с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации. Под надежностью системы теплоснабжения следует понимать такое состояние системы теплоснабжения, при котором обеспечивается надлежащее качество и безопасность теплоснабжения.

Подводя итог, можно сказать, что снижение температуры обратной сетевой воды способствует повышению качества коммунальных услуг для объектов теплоснабжения, появлению возможности подключения новых потребителей, снижению тепловых потерь, повышению уровня безопасности и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

\*\*\*

1. А.В. Белов, В.М. Мельников, Повышение эффективности систем централизованного теплоснабжения; Журнал Вестник магистратуры. Вып. 65. – Владимир, 2017. С. 34-35.
2. Шелудько Л.П., Немченко В.И. Повышение энергетической эффективности закрытой теплофикационной системы // Повышение энергоэффективности зданий и сооружений: Межвузовский сборник научных трудов. Вып. 6. — Самара: АСА СамГТУ, 2011. С. 3–8.
3. Проект актуализированной схемы теплоснабжения городского округа Самара на период до 2032 года (актуализация 2023 год) – URL: <https://www.samara.pf/docs/official-publication/37587/>. – Дата публикации: 3 июня 2022.

**Сагитов С.Р.**

### **Повышение эффективности электрофильтров и золоуловителей**

*Казанский государственный энергетический университет,  
(Россия, Казань)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-591*

*Научный руководитель Ляпин А.И.*

#### **Аннотация**

Работа посвящена вопросам повышения эффективности систем улавливания и оборудования золошлаковых материалов образующихся при сжигании топлива на тепловых электростанциях. Рассмотрены мероприятия принимаемые энергообъектами, а именно конструктивные, режимные и параметрические способы повышения эффективности золоуловителей и электрофильтров.

**Ключевые слова:** Золоуловитель, электрофильтр, эффективность, удаление золошлаковых материалов, тепловая электростанция.

#### **Abstract**

The work is devoted to improving the efficiency of systems for capturing and equipping ash and slag materials formed during fuel combustion at thermal power plants. The measures taken by power facilities, namely constructive, regime and parametric methods of increasing the efficiency of ash collectors and electrofilters, are considered.

**Keywords:** Ash collector, electrofilter, efficiency, removal of ash and slag materials, thermal power plant.

В настоящее время тепловые электрические станции, а также предприятия различных отраслей промышленности, имеющие в своем составе котельные установки или печное хозяйство, и сжигающие твердые виды топлива являются источниками значительного объема выбросов вредных веществ в атмосферу. В составе таких загрязнений, как правило, содержатся

зола, копоть, сажа и другие вещества. Количество и концентрация этих веществ в дымовых газах зависит от многих факторов, например, вида и состава топлива, производительности и режима работы котельных установок, и многих других. Превышение значений предельно-допустимых выбросов этих веществ в атмосферу может приводить к возникновению экологических проблем: загрязнению воздуха, глобальному потеплению, образованию кислотных дождей, загрязнению воды и др. Все это приводит к негативному воздействию, на среду обитания человека и животных.

Сокращение выбросов твердых частиц не горючей части топлива в атмосферу и снижения пагубного воздействия загрязняющих веществ, можно обеспечить за счет повышения эффективности устройств, применяемых в составе установок ТЭС, котельных и промышленных предприятий, применяемых для их удержания из продуктов сгорания. В современной энергетике применяются различные способы повышения эффективности работы электрофильтров и золоуловителей. Электрофильтр – это устройство, в котором очистка газов от аэрозольных, твердых или жидких частиц происходит под действием электрических сил, и сопровождается их притягиванием к стенкам аппарата с последующим стряхиваем и удалением. Золоуловитель – циклон сухой и мокрой очистки газов от летучей золы, размером более 50 мкм.

Одним из направлений по достижению высоких показателей эффективности работы систем золоулавливания является модернизация установок и/или совершенствование конструкции самих аппаратов и их вспомогательных систем. На тепловых электростанциях и крупных котельных одним из таких способов, направленных на повышение эффективности процессов улавливания золы, является установка золоуловителей батарейного типа. В составе установки применяются эмульгаторы, которые способствует высокоэффективному теплообмену между восходящим потоком закрученных в лопаточных аппаратах завихрителей дымовых газов и подаваемой противотоком жидкостью с образованием вихревого эмульсионного слоя. Это позволяет повысить КПД установки за счет уменьшения доли горячего воздуха, направляемого в газовый тракт, и увеличения температуры горячего воздуха, подаваемого для организации топочного процесса. Кроме того, техническое решение позволяет повысить надежность работы дымососа за счет уменьшения налипания золовых частиц на его рабочие органы, что приводит к повышению эффективности очистки газа и обеспечению улавливания частиц до 95-96,6 %. Данный тип золоуловителей введен в промышленную эксплуатацию на котлах нескольких электростанций [1] Читинской ГРЭС, Кузбасских электростанции, Троицкой ГРЭС. В золоуловителях мокрого типа применение эмульгаторов также способствует повышению КПД. Эмульгаторы располагают в линии очистки последовательно, один для золоочистки, второй для поглощения окислов серы, азота, третий для поглощения двуокси углерода, где эмульгаторы выполнены в виде набора бесшовных труб из прочного износостойкого сплава титана. Применение титанового сплава характеризуется тем, что на стенках таких труб не происходит налипания частиц золы, что в свою очередь не приводит к засорению [1]. Однако промышленная эксплуатация эмульгаторов, выявила ряд недостатков: большой износ титановых трубчатых элементов из-за разрушения в силу перепада температур и вибраций.

К параметрическим способам повышения эффективности электрофильтров на ТЭС можно отнести – увеличение удельной площади поверхности летучей золы. Это происходит за счет снижения температуры топки [2]. Такое решение позволяет снизить экономические затраты и позволяет воспринимать больший электрический заряд, что в свою очередь повышает эффективности работы электрофильтра [3].

К регламентным способам повышения эффективности установок относится замена установок золоулавливания с электрофильтрами устаревших блоков питания, периодическая чистка электродов на золоуловителях от накопившейся частиц пыли и золы, использование предварительного фильтра, который собирает более крупные фракции частиц золы. Внедрение системы мониторинга расходов топлива [3], электроэнергии, воды позволяет повысить эффективность до 20 %, выявить возникающие проблемы эксплуатации, обеспечить



возможность ведения оперативных корректирующих действий. Из-за того, что периодически на трубах появляются различные загрязнения или засорения, происходит снижение коэффициента теплоотдачи от газов к трубам, что ведет к повышению температуры уходящих газов, регулярное техническое обслуживание установок позволяет решать такого рода проблемы. Использование химических добавок, например, аммиака, который за счет контроля свойств дыма и уменьшения количества образующейся золы, регулярная очистка поверхностей нагрева [3] и др.

Применяемые мероприятия позволяют обеспечить достаточно высокий коэффициент улавливания продуктов сгорания твердых видов топлива, что позволяет снизить пагубные воздействия на окружающую среду. Однако эти технологии далеко не совершенны и вследствие этого необходима дальнейшая их модернизация, проведения исследования для того чтобы прийти к самому эффективному способу улавливания золошлаковых материалов.

\*\*\*

1. Патент № 2556656 Российская Федерация. Способ мокрой очистки дымовых газов от твердых и токсичных элементов заявл. 12.12.2013: опубл. 10.07.2015 / Сериков С.С., Сидоренко С.П., Витушинский А.Е., Шевченко И.Г. 2015. С. 3.
2. Любов В.К. Уменьшение загрязнения окружающей среды путем повышения эффективности работы золоуловителя//Вестник череповецкого государственного университета (обзор)- 2008. С. 2.
3. Ежов В.С., Семичева Н.Е., Переверзев Е.А. Повышение энергоэффективности и надежности системы очистки и утилизации дымовых газов в автономных котельных// Сборник научных трудов 4-й Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. Юго-Западный государственный университет (обзор)- 2020/ С. 1-3.

**Семенова С.А.**

**Особенности САЕ-систем**

*ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»  
(Россия, Казань)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-592*

*Научный руководитель Хамидуллина М.С.*

#### **Аннотация**

В данной работе рассмотрены особенности проектирования моделей в системах автоматизированного проектирования комплекс программно-технических средств (САПР), используемых для эффективной, недорогой и быстрой разработки проектов, а именно в системе Computer-aided engineering (CAE) сегмент систем, благодаря каждой из которых можно решать определенную расчетную задачу. Изучены теоретические основы конструкторского программного обеспечения. Представлены некоторые популярные виды программ систем САЕ, рассмотрены преимущества и недостатки систем, а также некоторые виды зарубежных систем.

**Ключевые слова:** САЕ-система, системы автоматизированного проектирования, программное обеспечение, автоматизация, аппараты, моделирование, модель.

#### **Abstract**

This paper discusses the features of designing models in computer-aided design systems (CAD - a set of software and hardware tools used for efficient, inexpensive and fast project development), namely, in the Computer-aided engineering system (CAE is a segment of systems, thanks to each of which it is possible to solve a certain calculation problem). Theoretical foundations of design software have been studied. Some popular types of CAE systems programs are presented, the advantages and disadvantages of systems, as well as some types of foreign systems are considered.

**Keywords:** CAE-system, computer-aided design systems, software, automation, apparatuses, modeling, model.

Автоматизация технологических процессов и производств играет ведущую роль в эффективности и увеличении производительности современной экономики. Автоматизированные машины, аппараты и установки гораздо более эффективны, нежели устройства, работающие на ручном управлении. Автоматизирование устройств непосредственно связано с их предварительным проектированием. На этом этапе специалисты создают описание объекта, разрабатывают модель будущей машины, учитывая все ограничения и неточности. Понятие проектирования связано также с моделированием деталей, устройств.

Особенно популярно в современном мире 3D-моделирование, и большинство людей ассоциируют данное понятие с компьютерными играми. Однако область 3D-моделирования настолько многогранна и обширна, что сейчас огромное количество различных деталей, устройств, объектов архитектуры, машиностроения проектируется в специальных программах в трёхмерном пространстве предварительно с помощью 3D-моделирования [1]. Причём модель будущего объекта позволяет специалисту учесть возможные ограничения, неточности, погрешности, выявить недостатки, подчеркнуть достоинства будущей детали и так далее. Системы и программы, в которых непосредственно осуществляется проектирование 3D-моделей будущих машин, осуществляют автоматические расчёты и имеют удобный интерфейс для благоприятной и эффективной работы. Преимуществ создания моделей будущих объектов огромны. Во-первых, двумерные графики и чертежи не дадут полного представления о том, как будет выглядеть устройство в реальной жизни. Во-вторых, программы для проектирования машин позволяют наиболее точно оценить все возможные погрешности, которые неблагоприятно сказываются на работе устройства и которые предварительно устраняются благодаря работе таких программ.

Современное проектирование предполагает исследование моделей будущих объектов и выполнение непростых проектно-технологических работ в специальных информационных системах, а точнее, в едином информационном пространстве, которое сейчас позволяет объединить усилия разработчиков и специалистов из разных стран в дистанционном формате. Цифровизация экономики позволяет одновременно в одной системе нескольким специалистам выполнять разного рода задачи, связанные с проектированием модели будущего устройства. Уникальное изделие можно изготовить в сжатые сроки с минимальными затратами, с минимальными погрешностями, с невероятно мощным функционалом благодаря единой информационной системе, включающей в себя объёмное конструирование (Computer-Aided Design, CAD), инженерные расчёты (Computer-Aided Engineering, CAE), предварительная подготовка автоматизированных технологических процессов (Computer-Aided Manufacturing, CAM), управление инженерным проектом (Product Data Management, PDM).

На данном этапе своего развития данные информационные системы использует огромное количество компаний, дабы эффективно и в сжатые сроки решать разного рода производственные задачи. Потребность даже небольшой инжиниринговой компании в эффективных программах, которые могут быстро и точно осуществлять инженерные расчёты, производить анализ имеющихся конструкций послужила тому, что появились уникальные программы, благодаря которым осуществляется инженерный анализ – CAE.

CAE-системы – это система инженерного анализа, важнейшая составляющая САПР (систем автоматизированного проектирования) для современного производства, проектирования и анализа машин, разного рода установок и аппаратов [3].

Современные CAE-системы представляют из себя программные обеспечения с огромным спектром возможностей для решения многофункциональных задач, сложных инженерных расчётов с высокой точностью. Основными направлениями в развитии CAE-систем являются увеличение эффективности и скорости, совокупность многих дисциплин и доступ к тяжёлым технологиям. Многодисциплинарность представляет из себя возможность объединения разного рода анализа в процессе проектирования и инженерного расчёта машин и конструкций разных видов. Распространённым примером данной тенденции CAE-систем является комплекс ANSYS, который включил в спектр своих задач расчёты по таким направлениям, как теплофизика, электромагнитные явления, гидрогазодинамика. Огромное

преимущество – сочетание в себе нескольких вариантов анализа при проектировании конструкции.

Увеличение эффективности и скорости работы систем связано с такими понятиями, как эффективность графического интерфейса (некое рабочее окружение, которое включает в себя множество возможностей, то есть сервисных функций. Допустим, технология Wizards позволяет упорядочить последовательность действий и использования различных функций графического интерфейса); эффективность решателей (способность быстро, точно решать различного рода задачи без каких-либо погрешностей и искажений); спектр возможностей (включение нелинейных алгоритмов и динамических процессов в общий интерфейс программ).

В России и за рубежом существует огромное количество эффективных CAE-систем, далее подробнее рассмотрим некоторые из них.

Российские компании АСКОН (разработчики САПР КОМПАС) и НТЦ АПМ представляют продукты, благодаря которым можно производить инженерные расчёты, анализировать конструкторское изделие и изменять его свойства. Один из самых популярных таких продуктов - Справочник конструктора компании АС КОН. Статьи Справочника данного конструктора включают в себя сведения об общетехнических характеристиках, а также о стандартных изделиях, узлах, методы анализа и расчёта данных деталей. Также есть некоторые данные о материалах, шероховатостях поверхностей, допусках и посадках. Благодаря Справочнику конструктора можно произвести расчет таких элементов деталей, как подшипники, муфты, пружины, разъемные и неразъемные соединения, винтовые, зубчатые, червячные, цепные и ременные передачи и т.п.

Компания «Топ Системы» представляет CAE-системы, которые используются для разных расчетов. Например, CAE-система T-FLEX Анализ -это программа для произведения конечно-элементных расчетов. CAE-система T-FLEX Динамика - интегрированный в программный комплекс T-FLEX CAD-модуль, благодаря которому можно осуществлять динамические расчеты пространственных механических систем [2].

ЛОГОС - это российская CAE - система, предназначенная для моделирования и анализа различных технических объектов. Логос используется в таких отраслях, как авиационная и космическая промышленность, машиностроение, судостроение и многих других. Программное обеспечение позволяет проводить комплексный анализ механических, термических, гидравлических и других процессов, происходящих в технических системах, а также оптимизировать их параметры. Одним из главных преимуществ является то, что он разработан в России и адаптирован к местным условиям и стандартам. Это означает, что система может эффективно использоваться для решения задач, связанных с отечественными проектами [6].

Из зарубежных CAE можно выделить несколько следующих программ: программа ANSYS, программное обеспечение Dassault Systemes, SPLMS – один из немногих главных поставщиков программ для PLM, частью которого являются CAE-решения (разработанная SPLMS система NX CAE имеет огромные и развитые возможности моделирования в междисциплинарном плане, их основами считаются возможности популярного продукта NX Nastran).

Рассматривая что такое CAE-системы, важно выделить несколько преимуществ и выраженных недостатков в их работе.

Преимуществами CAE-систем являются:

- 1) особенность CAE-систем – огромный объём одновременно обрабатываемых данных. Современные вычислители CAE в зависимости от сложности и масштаба задачи делают параллельные вычисления, используя различные методы;
- 2) во время проектирования изделий машиностроения CAE-программы находятся за пределами магистрального движения цифровой 3D-модели, при этом сами не вносят изменений в геометрию модели и являются средством проверки пригодности конструкции или оптимизации конструкторских параметров при изготовлении деталей;

- 3) решение задач теоретического характера и проведение уникальных экспериментов. Системные инструменты, использующиеся в САЕ-системах, применяются не только в прикладных исследованиях, но и в научных целях – поиск новых взаимосвязей, например, во время разработки новейших материалов и нанотехнологий. Например, модальный анализ средствами программы ANSYS применяется только для оценки подхода к неразрушающему методу, с помощью которого обнаруживаются трещины в матрице композитов, а в работе модальный анализ спиральной наноплёнки производится при помощи средств ABAQUS и позволяет спрогнозировать дальнейшие действия наноструктуры при совмещении различных свойств [5].

Преимуществом САЕ-систем также является то, что данные программы активно используются при проектировании моделей и конструкторских изделий в энергетике. Например, активно происходит моделирование в пакете FlowVision движения газа и теплообмена в компактном котле-утилизаторе. Также, с помощью этой системы происходит моделирование процессов, протекающих в малоэмиссионных камерах сгорания.

Для выявления недостатка САЕ-систем рассмотрим конкретные программы. Например, минуса программы SolidWorks являются: относительно высокая стоимость программы, зачастую итоговый результат может незначительно отличаться от программной версии и т.д [5].

Общими недостатками САЕ-систем являются: аппаратные сбои, отсутствие достаточно квалифицированных кадров для работы с программами, многие современные программные обеспечения могут быть дорогими по стоимости, с точки зрения безопасности стоит сказать о том, что программы могут быть подвержены взлому.

Проведя анализ выше изложенного, можно сделать вывод о том что САЕ-системы являются мощным инструментом для проектирования, проверки, устранения неполадок, анализа процессов. Компании разработчики и производители программного обеспечения САЕ постоянно ищут способы для усовершенствования процессов работы данных программ, они стремятся разрабатывать более мощные решатели, лучше использовать компьютерные ресурсы и включать инженерные знания в области предварительной и последующей обработки данных.

\*\*\*

1. 3D-моделирование: виды, принципы, инструменты / [Электронный ресурс] // GeekBrains : — Режим доступа: <https://gb.ru/blog/3d-modelirovanie/> (дата обращения: 23.05.2023).
2. О. М. Огородникова. Исследовательская роль программ САЕ в сквозных технологиях CAD/CAE/CAM / О. М. Огородникова, канд. физ.-матем. наук // Вестник машиностроения . — 2022. — № 1. — С. 25-31.
3. Абросимов, С. Н. Основы компьютерной графики САПР изделий машиностроения (MCAD) : учебное пособие / С. Н. Абросимов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 206 с. — ISBN 978-5-85546-798-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63672> (дата обращения: 23.05.2023).
4. 3D-моделирование: САЕ-системы российских компаний/виды, принципы, инструменты / [Электронный ресурс] // StudRef : — Режим доступа: [https://studref.com/692047/informatika/sistemy\\_rossijskih\\_kompaniy](https://studref.com/692047/informatika/sistemy_rossijskih_kompaniy) (дата обращения: 23.05.2023).
5. Новости компьютерного инжиниринга. Топ-10 компаний САЕ-рынка: ANSYS, Dassault Systèmes (SIMULIA/Abaqus), MSC Software, LMS International, Altair Engineering, ESI Group и др. / [Электронный ресурс] // CML CompMechLab : — Режим доступа: <https://fea.ru/news/6013> (дата обращения: 23.05.2023).
6. <https://www.saec.ru/logos/>

**Умбетов Е.С., Ерболұлы Жәнібек, Байғожа Е.С., Серікқали Ермек  
Тепловой модуль солнечного калорифера**

*НАО «Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева»  
(Казахстан, Алматы)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-593

**Аннотация:**

В ходе исследований была проведена проверка влияния солнечного излучения на процесс нагрева воздушного потока в системе «солнечный коллектор – калорифер». Солнечный свет падает в течение дня различной мощностью (300, 400, 500, 650 Вт/м<sup>2</sup>). Эксперименты проводились в условиях Алматы. Результаты показали, что максимальная разница температур

между входом и выходом воздушного потока при работе солнечного калорифера составляет до 26°C, при расходе водяного потока 1 л/мин, мощности излучения до 650 Вт/м<sup>2</sup> и при угле наклона СК– 30°, 45°.

**Ключевые слова:** солнечный коллектор (СК), воздушно–отопительный агрегат (ВОА), калорифер, воздушный поток.

### Abstract

During the research, the influence of solar radiation on the process of heating the air flow in the solar collector–heater system was checked. Sunlight falls during the day with a power of (300, 400, 500, 650 W/m<sup>2</sup>). The experiments were carried out in the conditions of Almaty. The results showed that the maximum temperature difference between the inlet and outlet of the airflow during operation of the solar module is up to 26 ° C, with a water flow rate of 1 l/min, radiation power up to 650 W/m<sup>2</sup> and a slope angle of 30°, 45°.

**Keywords:** solar collector (SC), air–heating unit (VOA), heater, air flow.

Солнце является основным источником энергии в Солнечной системе. Солнце предлагает нам энергию с большим потенциалом для удовлетворения мировых потребностей. Поскольку первичные энергетические ресурсы постоянно истощаются, солнечная энергия привлекает внимание исследователей всего мира.

Солнечная энергия является одной из альтернативных энергий, обладающих огромным потенциалом. Подсчитано, что Земля получает примерно 1000 Вт/м<sup>2</sup> солнечного излучения в день (Winston et al., 2005)[1].

Падающее на земную поверхность солнечное излучение состоит из двух видов излучения: лучевого и диффузного ((Rapp, 1981) [2]. Солнечный коллектор — это устройство, которое передает собранную солнечную энергию жидкости, проходящей с ним в контакте, поэтому всегда необходимо выяснить, насколько эффективно солнечные коллекторы преобразуют солнечную энергию в тепловую (Garg and Prakash, 1997) [3].

Плоские коллекторы являются наиболее широко используемым типом коллекторов в мире для бытового солнечного нагрева воды и солнечного отопления помещений. При разработке плоского коллектора, используемого в данном исследовании, упрочнялись (формировались, закреплялись или соединялись пайкой со сплавом меди и цинка при высокой температуре) стояк и коллектор, материал пластины, покрытие из стекла ((Ion and Maratins, 2006) [4]. и деревянная коробка, состоящая из двух коллекторов и шести вертикальных трубчатых стояков. Стойки соединялись с коллекторами путем сверления и закалки пластины абсорбера из нержавеющей стали, прикрепленной к трубкам стояка (Ekramian et al., 2014; Billy et al., 2014) [5, 6], абсорбер был покрыт черной автомобильной краской (Matt 890) с речным песком, содержащий 50% по весу, имеет большую поглощающую поверхность для плиты, чтобы максимизировать поглощение лучистой энергии (Khudhair and Shahad, 1988) [7]. проведено экспериментальное исследование, показывающее, что солнечные коллекторы могут быть испытаны с использованием имитаторов излучения ламп накаливания.

Материалы, методика и экспериментальная установка.

Экспериментальная установка состоит из плоского солнечного коллектора, замкнутой системы рабочего тела с калорифером, прибора для измерения солнечной радиации. Электрический насос обеспечивает циркуляцию рабочей жидкости через солнечный коллектор в калорифер объемом воды до 12 л. На трубе после электронасоса установлен расходомером в диапазоне 1-8 л/мин. Для измерения температуры жидкости на входе и выходе, температуры покровного стекла, температуры окружающей среды, стояков, температуры пластины абсорбера, использовалась пиранометр точечного измерения и тепловизор.

Солнечный коллектор изготовлен из отопительного радиатора площадью 1 кв. метр.

Нами выбранный радиатор – РСВ стальной с вертикальными каналами. Сперва проверили радиатор (1) на утечку воды и на работоспособность, в ходе которого выяснилось, что отопительный прибор работает исправно. Измерил длину (1,7м) и ширину радиатора (0,6м),

после сделали корпус (2) из доски обрезанной. Установили пенопласт на корпус для удержания прочности. Покрасили радиатор в черный свет (3) для большего поглощения солнечных лучей, а корпус в синий свет (4). Установили на корпусе сверху гелевое прозрачное покрытие, после всех этих процедур наш самодельный солнечный коллектор (5) был готов к работе. Солнечный коллектор наклонен на южную сторону под углом 300 и 450.

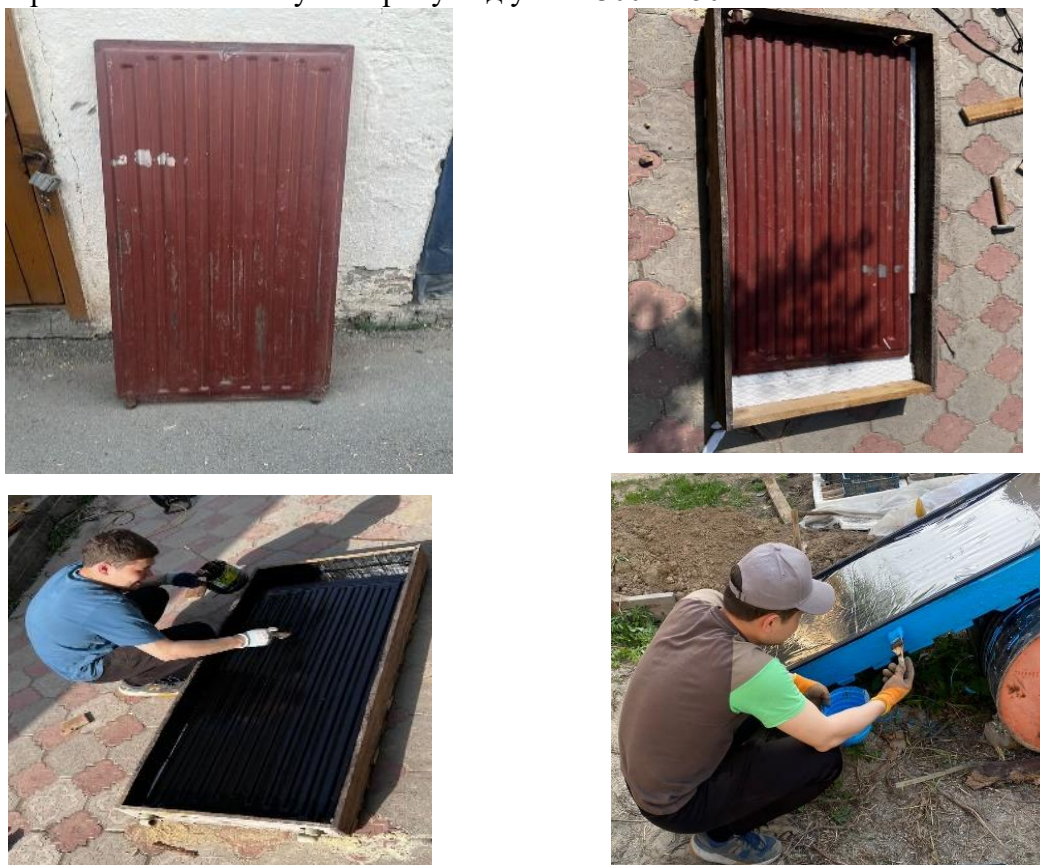


Рисунок 1. Солнечный коллектор из стального радиатора

1 – корпус радиатора; 2– процесс монтажа; 3– процесс покраски радиатора в черный свет; 4 – процесс покраски торца корпуса.

Использование горячей воды в системах отопления является классическим способом обеспечения теплом помещений. Водяные радиаторы отопления устанавливают и в домах, и в теплицах. Однако данный вариант отопления не способен быстро обогреть помещение до необходимой температуры.

Водяное отопление также невозможно использовать для создания участков, где необходим интенсивный прогрев. Такие локальные участки часто нужны на предприятиях АПК, выполняющих технологические работы, при которых требуется быстро высушить какую продукцию. В этих случаях оптимальным способом становится использование водяных тепловентиляторов, комбинирующих в своем устройстве одновременно две системы отопления — водяную и воздушную [8, 9, 10].

Наиболее часто водяные тепловентиляторы используют:

- для равномерного обогрева больших теплиц, где сложно поддерживать комфортную температуру обычными радиаторами;
- для быстрого прогрева животноводческих помещений, где содержатся теплолюбивые животные, а также для снижения влажности и улучшения микроклимата;
- для повышения температуры воздуха в столовых, кафе, гаражах, по мере необходимости.

Эксплуатация водяных тепловентиляторов имеет определенные сложности, связанные с необходимостью наличия в помещении источника горячего водоснабжения, нами предлагается генерацию горячей воды производить солнечными коллекторами, такие тепловые модули можно использовать в энергетических хабах для автономного теплоснабжения [11].

В любой модели тепловентилятора есть три составляющие: вентилятор, нагревательный элемент и корпус.

Нами произведена сборка водяного солнечного калорифера своими руками:

- основной трудностью при сборке самодельного устройства становится изготовление змеевика (теплообменника). Однако существует и более простой способ — теплообменником может любой автомобильный радиатор или как вариант теплообменники газовых котлов.
- нами изготовлен корпус из ДВП и закрепили теплообменник внутри корпуса и вывели соединения патрубных труб на подачу и обратку.
- установлен и подключен вентилятор с термодатчиком и сливным краном

Для проведения эксперимента:

- соединили самодельный солнечный коллектор и водяной калорифер с прозрачными шлангами.
- произвели врезку электронасоса для регулирования расхода воды.
- измерение показаний пирометра и тепловизора каждый час и произвели записывание всех данных и оформили в виде таблицы в Microsoft Excel.



Рисунок 2– Сборка тепловентилятора с солнечным коллектором

Результаты и обсуждение.

Эксперименты проводились в течение дня в г. Алматы при расходах рабочего тела 1, 1,5, 2 л/мин, при падающей солнечной радиации 300, 400 и 650 Вт/м<sup>2</sup> с использованием солнечного коллектора, наклоненного на юг, обращенных под углом 30°, 45°, с регистрацией температуры каждые 30 мин.

На рисунках 3, 4, 5 показана разница температур воды во времени на выходе и входе из солнечного коллектора для расхода 1 л/мин, при других условиях отмечено, что максимальная разница температур между входом и выходом СК 10,8°C была зарегистрирована при угле условия 30°,  $Q_{\text{сол.изл.}} = 650 \text{ Вт./м}^2$ .

А при повторном эксперименте с другим расходом 1,5 л/ мин и другими условиями, показанными на рис. 3, 4, 5 заметили, что максимальная разность температур между входом и выходом 7°C была зафиксирована при условии угла 45°,  $Q_{\text{сол.изл.}} = 500 \text{ Вт./ м}^2$ , следствием является зависимость температур нагрева водяного потока от угла наклона СК.

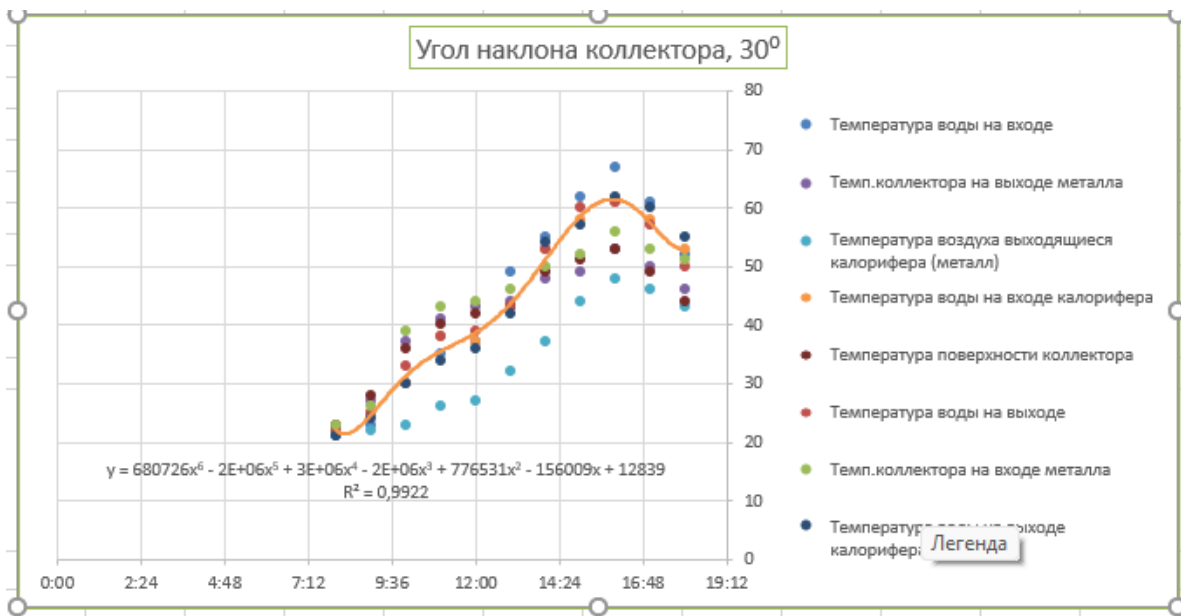


Рисунок 3. Результаты экспериментальных исследований гелио модуля.

Соответственно разница температур воздушного потока на входе и выходе из солнечного калорифера достигла до 26°C, это связано с тем, приземный воздух с температурой окружающей среды нагнетается через нагретый калорифер, что приводит нагреву воздушного потока для подачи в теплицу или животноводческое помещение. Выявлено, что при низком объеме нагреваемого теплоносителя, температура нагрева воды в контуре циркуляции достигает максимального значения, что обуславливает высокую степень нагрева воздушного потока.

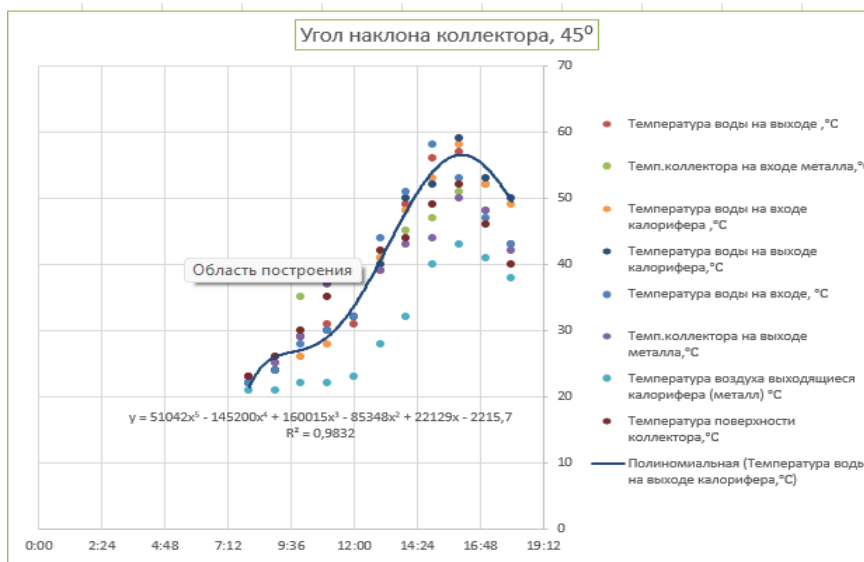


Рисунок 4. Результаты экспериментальных исследований гелио модуля.

**Заключение**

В ходе исследований была проведена проверка влияния солнечного излучения на процесс нагрева воздушного потока в системе «солнечный коллектор – калорифер». Солнечный свет падает в течение дня мощностью (300, 400, 500, 650 Вт/м2). Эксперименты проводились в условиях Алматы. Результаты показали, что максимальная разница температур между входом и выходом воздушного потока при работе солнечного модуля составляет до 26°C, при расходе водяного потока 1 л/мин, мощности излучения до 650 Вт/м2 и при угле наклона СК– 30°, 45°.



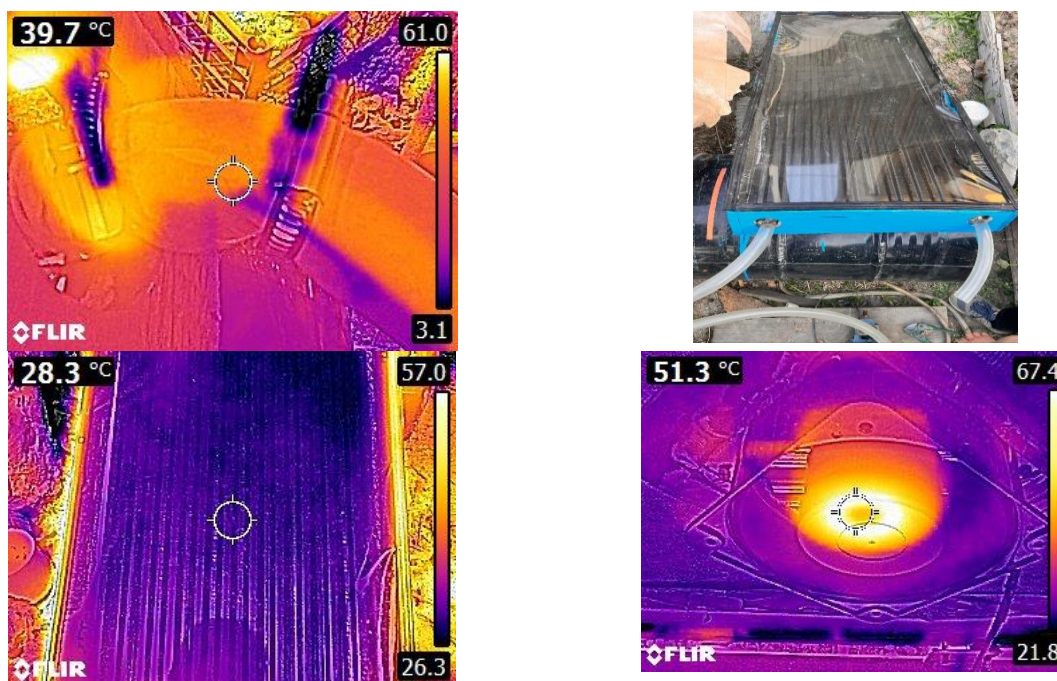


Рисунок 5 – Фрагменты испытания модуля солнечного коллектора и калорифера.

\*\*\*

1. Winston, R., J.C. Minano and P.G. Benitez, 2005. Nonimaging Optics. Academic Press, Cambridge, Massachusetts, USA., ISBN:9780127597515, Pages: 497.
2. Rapp, D., 1981. Solar Energy. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA., ISBN:9780138222130, Pages: 516.
3. Garg, H.P. and J. Prakash, 1997. Solar Energy: Fundamentals and Applications. Tata McGraw Hill, New Delhi, India, ISBN:9780074631416, Pages: 435.
4. Ion, I.V. and J.G. Maratins, 2006. Design, developing and testing of a solar air collector. Ann. Refrigeration Tech., 1: 1-4.
5. Billy, A.S., T.Z.S. Ali, M.F. Zainudin and A.B. Rosli, 2014. Experimental study of water heating efficiency between Aluminium and Copper absorber plate in solar flat plate collector. Appl. Mech. Mater., 660: 709-713.
6. Ekramian, E., S.G. Etemad and M. Haghshenasfard, 2014. Numerical Analysis of Heat Transfer Performance of Flat Plate Solar Collectors. J. Fluid Flow Heat Mass Transfer, 1: 38-42.
7. Khudhair, N.Y. and H.A.K. Shahad, 2012. Design, construction and testing of a solar air heater in Iraq. Acad. J. Sci., 1: 323-332.
8. Рымкевич А. А. Системный анализ оптимизации общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха / А. А. Рымкевич // АВОК Северо-Запад. - Санкт-Петербург, 2003. – 271 с.
9. Белова Е. М. Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях / Е. М. Белова. – Москва : Евроклимат, 2006. – 640 с.
10. Табунщиков Ю. А. Энергоэффективные здания / Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин. – Москва : АВОК-ПРЕСС, 2004. - 200 с. 95.
11. Chicherin, S., Zhuikov, A., Kolosov, M., Junussova, L., Umbetov, E. Optimizing the renewable and fossil-fired generation capacities: Case study of interconnected district-level systems. Energy Reports this link is disabled, 2022, 8, pp. 137–144.

**Филиппов В.В.**

**Развитие интеллектуальных систем тепло- и водоснабжения**

ФГБУН «Всероссийский институт научно-технической информации Российской академии наук»,  
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-06-2023-594

**Аннотация:**

Рассмотрены тенденции развития интеллектуальных систем тепло- водоснабжения. Проведено сравнение систем «Умного» дома в России и за рубежом. Показаны проблемы внедрения технологии интеллектуальных зданий.

**Ключевые слова:** интеллектуальные системы, тепло- водоснабжение, «умный» дом, системы управления.

### Abstract

Development of intelligent heat-water supply systems is dedicated. The comparison systems «Smart» house in Russia and abroad was made. The article has shown the problems in introduction the technology of intelligent houses.

**Keywords:** intelligent systems, heat-water supply, smart house, control systems.

Желание сделать комфортным и безопасным свое жилище привело человека к созданию концепции «Умного дома» как комплекса взаимосвязанных систем обеспечения дома различными ресурсами и контроля этих систем с помощью одного удобного гаджета, которым пользователь может пользоваться как пультом управления, датчиком слежения и прибором вывода всей актуальной информации. Взаимодействие пользователя с «умным домом» происходит удаленно по Интернету. Одной из самых важных и сложно реализуемых составных частей в «Умном доме» являются системы водоснабжения и отопления (1).

В настоящее время в России и за рубежом особенно остро стоит вопрос экономного использования коммунальных ресурсов, на что и обратили внимание разработчики интеллектуального оборудования для водоснабжения и отопления. В качестве примера российского подхода к интеллектуализации систем водоснабжения и отопления рассмотрена система управления водоснабжением AquaVast и теплоинформатор ТЕРЛОКОМ GSM компании БАСТИОН. Основная задача теплоинформатора ТЕРЛОКОМ GSM заключается в управлении котлом отопления, контроле температуры воды, температуры воздуха во внутренних помещениях, управлении электропитанием котла, контролем протечек воды.

Примером европейского подхода к интеллектуализации систем водоснабжения и отопления является система компании «SENSUS». Данная система «Умного дома» собирает информацию с различных датчиков, полученных по Интернету. Датчики автоматически записывают данные в общее облако информации, которые проходят программную аналитику и отправляются в коммунальные компании. Такая система позволяет моментально оценивать количество потребляемой воды точно и снизить ее затраты в перспективе. Так же как и российский аналог, зарубежная система обеспечивает контроль уровня воды в емкости для хранения воды, температуру в отопительной системе.

При сравнении двух подходов к водоснабжению «умного дома» стоит отметить различие в понимании того, что должен получить пользователь в России и за рубежом. Для нашей страны это, прежде всего, контроль всех систем дома, их своевременное включение и отключение. За рубежом, особенно в Европе, это ресурсосбережение и прогнозирование возможных аварийных ситуаций, управление рисками. Российские производители систем «Умного дома» ориентируются преимущественно на частные домохозяйства и коттеджные поселки. Для реализации такой системы потребуется большой ассортимент оборудования и написания управляющих программ для каждого модуля. Впрочем, уже имеется опыт монтажа модулей водоснабжения и отопления в отдельных квартирах. Зарубежные системы «Умного дома», в свою очередь, предназначенные в основном для многоквартирных домов, обеспечивают контроль на более глубоком уровне посредством обработки общих и частных данных для конкретного здания. Такие системы позволяют предотвратить аварии, даже если их нельзя заметить или же устранить проблему до ее появления. В этом случае для развертывания системы «Умного дома» необходимо установить достаточное количество однотипных комплектов оборудования, а связь с системой поддерживается с помощью обычных гаджетов на базе интегрированного программного комплекса по Интернету. Однако такая система «Умного дома» лишь предупреждает пользователя о возникшей проблеме без возможности ее устранить автономно, тогда как российское оборудование ориентировано на своевременное устранение проблемы без помощи пользователя, что помогает избежать аварии в

краткосрочной перспективе, но требует дополнительной работы для выяснения причин произошедшего.

Если в России широко распространено централизованное теплоснабжение, то за рубежом предпочтение отдано индивидуальному теплоснабжению. Однако в последние годы все чаще на Западе задумываются о связывании локальных потребителей и энергопоставщиков в более сложные системы. Это позволяет оптимизировать использование различных энергоресурсов, включая возобновляемые источники энергии, обеспечивать надежное теплоснабжение как отдельных районов, так и крупных городов, а также снизить финансовые затраты на оказание этой услуги и уменьшить выбросы окислов углерода в атмосферу. В настоящее время около 70% объектов в Германии все еще не объединены в сети централизованного теплоснабжения (2). Но уже сейчас разрабатываются «умные» модульные регуляторы, которые легко можно модифицировать и в будущем встроить в систему обслуживания зданий.

В то же время будущее централизованного отопления за рубежом связывают с внедрением в тепловые сети цифровых двойников. Предполагается, что это снизит потери тепла на 15% и выброс CO<sub>2</sub> на 10% по сравнению с текущими показателями (3).

В новосибирском ИСЭМ СО РАН многое делается для того, чтобы имеющиеся наработки в области математического и компьютерного моделирования применялись на практике с использованием цифровизации и интеллектуализации систем централизованного теплоснабжения. Это позволит более эффективно и полно согласовывать требования и возможности поставщика и потребителя тепла (4).

Очевидно, что «умные здания» обладают огромным потенциалом для энергосбережения, экономии средств, поскольку на здания приходится до 40% мирового энергопотребления. В то же время известно, что основной проблемой для масштабного развертывания технологии интеллектуального здания является возможность быстрого управления с низкой сложностью выборки для обучающего агента управления. Предложено два алгоритма обучения запускаемого событием контроля за микроклиматом в здании с использованием полумарковского процесса (5). Показано, что эффективность разработанного термостата существенно оптимизирует энергопотребление здания, где проведены испытания.

Усовершенствованный «умный» термостат в сочетании с новым приложением Building-Link-App позволяет регулировать температуру не только во всем здании, но и в отдельных зонах, эффективно расходуя тепловую энергию (6).

С целью использования нескольких систем мониторинга для работы энергоэффективного дома разработаны и изучены методики различного использования систем мониторинга, благодаря которым обнаружены уникальные зависимости процессов, возникающих в энергоэффективном строительстве и эксплуатации зданий (7).

Рассмотрена концепция «умного дома» с точки зрения удобства и комфорта, а также экономии средств пользователей (8). Акцент сделан на оптимизации управления нагревательными приборами, вентиляцией и кондиционированием, освещением, а также гибком использовании льготного тарифа.

Система управления для домашнего энергопотребления с профилем нагрузки NRG4-U позволяет пользователю контролировать системные приложения через панель визуализации с учетом получаемых он-лайн рекомендаций по эффективному режиму (9).

Для автоматизации индивидуальных тепловых пунктов предложено использовать программу HeatEx, которая позволяет обеспечить бесперебойную работу всех систем в режиме он-лайн, передавая данные через Wi-Fi, GPS, Ethernet, и тем самым исключить аварии (10).

В последние годы на рынке появились «умные» кондиционеры воздуха, управление которыми осуществляет искусственный интеллект, в результате чего экономится энергия и создаются комфортные условия (11).

Набирает обороты и цифровизация теплоснабжения на отдельных предприятиях путем внедрения аналитических модулей АСУ и точной настройки режимов работы контроллеров

отопления. С этой целью разработан проект системы мониторинга, анализа и регулирования тепловой энергии на приборостроительном предприятии Дальприбор в Приморском крае (12).

\*\*\*

1. Лиманова А.А. и др. Различия между подходами к интеллектуальному автоматизированному управлению водоснабжением и жилых зданий в России и за рубежом. Неделя науки ИСИ: Сборник материалов Всероссийской конференции, Спб, 26-30 апреля 2021, ч. 1.
2. L. Birnick et al. Mit einfach bedienbaren Reglern in die Zukunft. Euroheat and Power, 2023, 52, № 3, p. 51-52.
3. Claus V. Wie digitale Zwillinge Fernwärmenetze zukunftssicher aufstellen. Euroheat and Power, 2023, 52, № 3, p. 49-50.
4. Новицкий Н.Н. и др., Современное состояние, тенденции и задачи интеллектуализации систем теплоснабжения. Теплоэнергетика. 2022, №5, с. 65-83.
5. Data-driven control of micro-climate in buildings Haji. Hosseinloo A. et al. Appl. Energy, 2020, 277, p. 115451.
6. Heizkörper intelligent über LoRaWan steuern. ew: Elektrizitätswirt, 2023, 122, № 3.
7. Чайкин В.Ю. и др. Особенности совместного использования систем мониторинга и управления энергоэффективного дома. Энергосбережение теория и практика: Труды 10 Международной школы-семинара молодых ученых и специалистов, Москва, 19-23 окт., 2020. Нац. исслед. ун-т МЭИ. Курск, 2020, с. 291-297.
8. Дубневский А. «Умный дом» экономит наши средства. Электротехн. рынок, 2021, № 1, с. 14-18.
9. Asimina D. et al. NRG4-U: a novel home energy management system for a unique loadprofile. Energy Sources, A. 2022, 44, № 1, p. 353-378.
10. Современный подход к автоматизации ИТП – это HeatEx. АВОК. Вентиляция. Отопление. Кондиционир., 2023, № 2, с. 15.
11. «Умные» кондиционеры воздуха. Империя холода, 2023, № 1, с. 35.
12. Автоматизированная система коммерческого учета и регулирования тепловой энергии промышленного предприятия. Автоматиз. в пром-сти. (Электронный ресурс), 2023, № 4, с.16-20.

**Филиппов В.В.**

**Современные научно-технические разработки: методы охлаждения электронных устройств**

*ФГБУН «Всероссийский институт научно-технической информации Российской академии наук»,  
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-595

**Аннотация**

Рассмотрены направления по совершенствованию методов охлаждения электронных устройств. Значительное внимание уделено развитию микроканальных систем охлаждения.

Ключевые слова: охлаждение, интенсификация теплообмена, кипение, микроканалы, электронные устройства.

**Abstract**

The directions enhancement of cooling methods of electronic devices. Special attention was paid to development of microchannels cooling systems

**Keywords:** cooling, intensification of heat exchange, boiling, microchannels, electronic devices.

Кипение жидкостей как эффективный отвод тепла широко используется в различных энергетических устройствах, теплообменных аппаратах, электронном оборудовании. Для интенсификации теплоотдачи и повышения критических тепловых потоков (КТП) применяются традиционные методы интенсификации теплообмена, такие как: увеличение площади теплоотдающей поверхности, использование нано- и микрошероховатых поверхностей для увеличения интенсивности образования и отрыва пузырьков пара, кипение в условиях вынужденного течения жидкости в щелевых каналах, турбулизация и закрутка потока и др.

В эффективных теплообменных системах с мини-, микро- и нано-размерами, в которых величина отводимых тепловых потоков может превышать  $1000 \text{ Вт/см}^2$  наиболее перспективным решением охлаждения представляется использование микроканалов. Для охлаждения теплонагруженной поверхности чипов эти каналы подводятся непосредственно к тепловыделяющему элементу внутри чипа. Исследование режимов кипения в щелевых каналах, которые обеспечивают наиболее эффективные процессы теплообмена при двухфазном течении потока, проведено с использованием напыленного тонкопленочного нагревательного элемента размером  $100 \text{ мм}^2$  и диэлектрической жидкости с температурой кипения  $56 \text{ град}$ . (1). Полученные зависимости теплового потока на нагревательном элементе от температурного напора при различных расходах жидкости позволяют определить режимы кипения и интенсификации теплообмена. Определены величины максимальных тепловых потоков и температурных напоров, при которых прекращается испарение тонкой пленки жидкости в кольцевом режиме течения и наблюдается практически полное испарение рабочей жидкости в предкризисном режиме кипения (1).

Использование двухфазных микроканальных систем для отвода высоких тепловых потоков и теплонапряженных поверхностей компьютерной техники, силовой электроники дало основание для исследования перспективных методов интенсификации кипения теплоносителя.

Выявлены закономерности теплообмена для прямоугольных микроканалов с большим отношением сторон в условиях вынужденной конвекции, недогретого и насыщенного кипения для воды и диэлектрической жидкости (2). Установлено влияние высоты канала на интенсификацию теплообмена и критический тепловой поток (КТП) и предложен электрохимический метод модификации внутренней поверхности микроканала композитным покрытием никеля с гидрофобными и гидрофильными наночастицами оксида кремния. Показано, что наиболее эффективным методом отвода тепла при использовании микроканалов с композитным покрытием является недогретое кипение, при этом величина КТП превышает  $500 \text{ Вт/см}^2$  с массовой скоростью воды  $3400 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с}$ . Разработаны методы интенсификации теплообмена при наноструктурировании теплообменной поверхности с учетом полученных зависимостей температуры стенки от плотности теплового потока, измеренных коэффициентов теплоотдачи и КТП.

Эффективность теплообмена при кипении двухфазных потоков наблюдается при использовании каналов с оребренными поверхностями, что позволяет интенсифицировать отвода тепла в электронном оборудовании. Анализ динамики пузырьков и характеристики теплообмена при кипении двухфазного потока в пятиугольном оребренном канале показал, что коэффициент теплоотдачи возрастает до 50% при уменьшении длины канала (3).

Создание электронного и микроэлектронного оборудования нового поколения высокопроизводительных процессоров с трехмерной интеграции связано с исследованиями эффективных методов отвода сверхвысоких тепловых потоков с неоднородным тепловыделением. В исследовании процесса проточного кипения воды и растворов ионных жидкостей в канале при однородном и неоднородном нагреве со стороны стенки в канале выявлено существенное влияние высоты канала на КТП от 0,2 до 3 мм. Установлено возрастание интенсивности теплообмена и КТП по высоте канала. Значительное возрастание КТП наблюдается в широком канале (неоднородный нагрев по ширине канала). Снижение КТП для канала с однородным нагревом (узкий канал) объясняется более стесненными условиями течения жидкости в узких каналах (4).

В исследовании динамики роста паровых пузырей рабочей жидкости, не догретой до температуры насыщения в микроканале при интенсивном нагреве, подтверждено удовлетворительное описание этого процесса для переходной области от инерционной стадии роста к диффузионной стадии с помощью известных зависимостей (5). При достаточно близкой температуре стенки начальная динамика роста парового пузыря не зависит от высоты канала.

Двухфазные системы с кипением жидкости в настоящее время находят широкое применение в электронных устройствах для безопасного и надежного охлаждения, а также

термостабилизации. В условиях возрастающих мощностей тепловыделения возникает необходимость повышения интенсивности кипения. Одним из способов для интенсификации теплообмена и повышения КТП при кипении является использование модифицированных на микро- и наномасштабном уровне теплообменных поверхностей с различными свойствами смачивания. Исследование по управлению характеристиками смачивания поверхности с целью интенсификации теплообмена и повышения КТП при кипении жидкости показало, что использование модифицированных с помощью лазера супергидрофильных поверхностей с различной морфологией и параметрами капиллярного впитывания приводит к значительному росту КТП (6). При этом величина КТП, в первую очередь, определяется капиллярным впитыванием. Применение бифильных поверхностей особенно целесообразно при кипении в области пониженных давлений, где изменение характера парообразования приводит к значительной интенсификации теплообмена.

Исследованию интенсификации теплообмена при фазовых переходах посвящено значительное количество работ с информацией о создании условий влияния на внутренние механизмы кипения. Применение пористых и микроканальных сред с различными теплофизическими свойствами и геометрическими параметрами является перспективным направлением (7). Чередование слоев с различной пористостью, смачиваемостью и шероховатостью позволяет интенсифицировать теплообмен и рост КТП.

В результате численного моделирования теплообмена при кипении в канале, заполненном градиентной пористой средой, получены значения полей температур и значений КТП в широком диапазоне расходов теплоносителя и изменения пористости (8). Представленные зависимости позволяют оценить эффективность теплообмена в плоском канале с переменной пористостью как по его высоте, так и по длине.

\*\*\*

1. Роньшин Ф.В. и др. Исследование кипения в щелевом микроканале. // 7 Всероссийская научная конференция с элементами школы молодых ученых «Теплофизика и физическая гидродинамика». Сочи, 5-14 сент. 2022. Научная молодежная школа «Теплофизика и физическая гидродинамика, современные вызовы». Сочи, 5-14 сент. 2022. Тезисы докладов. Новосибирск, 2022. С. 253.
2. Кузнецов В.В. и др. Перспективы применения двухфазных микроразмерных систем для отвода тепловых потоков. // Теплообмен и гидродинамика в закрученных потоках: Материалы 8 Международной конференции, Москва, 18-21 окт. 2021. М., 2021. С. 233-234.
3. Zhou Zhenlin et al. Bubble dynamics and heat transfer characteristics of flow boiling in single pentagonal rib channel. // Trans. ASME J. Heat and Mass Transfer., 2023, 145, №1. S. 011602/1-011602/16.
4. Зайцев Д.В. и др. Кипение в плоских мини- и микроканалах с неоднородным нагревом. // 7 Всероссийская научная конференция с элементами школы молодых ученых «Теплофизика и физическая гидродинамика». Сочи, 5-14 сент. 2022. Научная молодежная школа «Теплофизика и физическая гидродинамика, современные вызовы». Сочи, 5-14 сент. 2022. Тезисы докладов. Новосибирск, 2022. С. 111.
5. Белослудцев В.В. Кипение в плоских мини- и микроканалах с неоднородным нагревом. // Материалы 8 Российской национальной конференции по теплообмену, Москва, 17-22 окт. 2022. Т.2. М., 2022. С. 339-342.
6. Суртаев А.С. и др. Управление характеристиками смачивания поверхности для интенсификации теплообмена и повышения КТП при кипении жидкости. // 7 Всероссийская научная конференция с элементами школы молодых ученых «Теплофизика и физическая гидродинамика». Сочи, 5-14 сент. 2022. Научная молодежная школа «Теплофизика и физическая гидродинамика, современные вызовы». Сочи, 5-14 сент. 2022. Тезисы докладов. Новосибирск, 2022. С. 89.
7. Xiongjiang Yu et al. Phase separation evaporation evaporator using pin-fin-porous wall microchannels: Comprehensive upgrading of thermal-hydraulic operating performance.// Int. J. of Heat and Mass Transfer. 2021, 164. S. 120460.
8. Коновалов Д.А. и др. Численное моделирование теплообмена при кипении теплоносителя в канале, заполненном градиентной пористой средой.// Материалы 8 Российской национальной конференции по теплообмену, Москва, 17-22 окт. 2022. Т.2. М., 2022. С. 22-23.

**Филиппов В.В.****Эффективность теплообмена в системах охлаждения теплоэнергетических установок***ФГБУН «Всероссийский институт научно-технической информации Российской академии наук»,  
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-596

**Аннотация**

Рассмотрены направления по интенсификации теплообмена в системах охлаждения теплоэнергетических установок. Значительное внимание уделено результатам исследований спрейного охлаждения двухфазными потоками теплонагруженных поверхностей элементов теплоэнергетического оборудования, лопаток газовых турбин, разработке эффективных схем пленочного охлаждения поверхностей турбинных лопаток и микроканального охлаждения.

**Ключевые слова:** интенсификация теплообмена, охлаждение спрейное, охлаждение пленочное, поверхности теплонагруженные, турбинные лопатки, установки теплоэнергетические, эффективность.

**Abstract**

Directions enhancement of heat transfer in cooling systems of heat and power units is dedicated. Special attention was paid to results of investigations spray cooling by two-phase flows to heat-loaded surfaces elements of heat and power equipment, gas turbine blades, efficient cooling schemes of shaped surfaces turbine blades cooling development and microchannel cooling.

**Keywords:** Heat transfer enhancement, spray cooling, film cooling, heat-loaded surfaces, turbine blades, heat and power units, efficiency.

Спрейное охлаждение является эффективным методом охлаждения теплонагруженных поверхностей с возможностью отвода тепловых потоков до 1 кВт/см<sup>2</sup> при относительно малых расходах жидкости. Для современных энергетических и электронных систем необходимо обеспечить рассеивание мощных тепловых потоков от 10 до 1000 Вт/см<sup>2</sup>. Однако охлаждающая способность и эффективность спрейного охлаждения требует дальнейшего улучшения за счет интенсификации теплообмена с целью обеспечения работоспособности систем следующего поколения с теплоотводом при минимальном расходе охлаждающей жидкости. Экспериментальные исследования характеристик теплообмена при высокоинтенсивном газоспрейном охлаждении с различными режимами течения двухфазного потока (вода-воздух) продемонстрировали возможности увеличения коэффициента теплообмена от нагреваемой поверхности (1). Коэффициент теплоотдачи возрастает от 50 до 60 кВт/м<sup>2</sup> при увеличении расхода воды от 90 до 130 мл/мин при постоянном тепловом потоке 800 Вт/см<sup>2</sup> и расходе воздуха 15 л/мин. При дальнейшем увеличении расхода воды до 200 мл/мин коэффициент теплоотдачи остается постоянным.

Одним из перспективных способов охлаждения является испарительное охлаждение поверхности с импульсным спрейным распылением жидкости через управляемые форсунки. В последние годы получил развитие способ охлаждения при натекании двухфазного газочапельного потока на охлаждаемую поверхность за счет возрастания интегрального коэффициента теплоотдачи по сравнению с непрерывным потоком спрея при одинаковых расходах жидкой фазы. Проведены экспериментальные исследования по изучению эффективности испарительного охлаждения протяженных поверхностей с помощью программируемого импульсного спрея в широком диапазоне длительности и частоты следования импульсов (2). Установлено, что тепловая эффективность спрея возрастает по мере сокращения длительности импульса, которая достигается за счет испарительного охлаждения и вовлечения в процесс всей жидкости, выпущенной многоструйным источником. Использование

«одиночных импульсов» позволяет добиться максимальной эффективности при охлаждении спрей-системой за счет вклада испарительного охлаждения.

Импактные струи используются для охлаждения различных элементов энергетического оборудования, лопаток газовых турбин и др. и относятся к струйным течениям. Такие течения характеризуются экстремально большими значениями тепломассообмена в зоне точки торможения импактной струи. Импульсная подача потока является одним из методов управления структурой течения и теплообмена. Применение синтетических импактных струй (СИС), работающих по организации потока типа «вдув-отсос» потока газа, позволяет создавать компактные устройства для локального охлаждения без побудителей (вентиляторов) для организации потока охладителя. Эта особенность СИС делает их привлекательными для интенсификации теплообмена в различных установках. В ходе исследования локального теплообмена в СИС на плоской пластине в диапазоне чисел Рейнольдса от 400 до 4000 и частотой импульсов  $f=20-400$  Гц получены значения локальных коэффициентов теплообмена при вариации расстояния до пластины и значений  $f$ . Увеличение  $f$  вызывает возрастание локальной скорости потока, турбулентности газа и теплопереноса (3).

Компоненты газовых турбин с развитием технологий требуют все более эффективного охлаждения. Одним из современных методов охлаждения является матричное охлаждение с использованием компланарных каналов, особенностью которых является оребрение противоположных и касающихся друг друга стенок. При этом происходит улучшение теплообмена, но возрастают гидравлические потери. Исследование турбулентной структуры течения стенок позволило определить формулу для интегральной потери давления в зависимости от числа Рейнольдса при различных углах наклона ребер (4). Оптимизация теплогидравлической эффективности компланарного канала улучшает эффективность охлаждения.

Разработка высокоэффективных схем воздушного охлаждения для лопаток газовых турбин позволяет повышать удельные параметры газовых турбин. Пленочное охлаждение является одной из основных технологий, с помощью которых в современных газовых турбинах достигается высокий уровень температур потока газа перед турбиной (более 2000 К). Возможным направлением является разработка эффективных и экономичных систем пленочного охлаждения профильных поверхностей турбинных лопаток. Вдув охлаждающего воздуха на поверхность лопатки, обтекаемой высокотемпературным газовым потоком позволяет создать эффективную тепловую завесу. При организации пленочного охлаждения воздух вдувается в высокотемпературный поток газа через щели или отверстия перфораций, охлаждая при этом не только области вдува, но и поверхность за ней. Показано, что применение веерных отверстий двумерной диффузорности при вдуве под углом 75 град. позволяет увеличить суммарную степень диффузорности отверстия для вдува воздуха в основной поток (5). Использование веерных отверстий позволяет повысить эффективность тепловых завес по сравнению с широко используемыми цилиндрическими отверстиями.

Проводятся исследования по определению эффективности пленочного охлаждения сопловых лопаток турбин бесконтактными методами. Выявлены режимы, при которых выдув охладителя через отверстия входной кромки лопатки формирует устойчивую завесу вблизи поверхности, а также определены формы отверстий, обеспечивающих наиболее эффективное охлаждение поверхности (6). Результаты измерений можно использовать как для определения теплового состояния охлаждаемой поверхности лопатки, так и для детальной верификации применяемых моделей турбулентности.

Пленочное охлаждение лопатки газовой турбины зависит от параметров потока, таких как: профиль скорости на входе, интенсивность турбулентности и др., а также от геометрических параметров, а именно: форма струи, угол впрыска охлаждающей жидкости, конфигурация камеры подачи охлаждающей жидкости. Результаты исследования по охлаждению стенки с использованием газовой завесы, вдуваемой через наклонные круглые отверстия в поперечную траншею, могут применяться для определения оптимальных параметров конструкции при разработке систем охлаждения лопаток газовых турбин (7).



Последние результаты исследований показывают, что для эффективного охлаждения можно использовать нужную конфигурацию потока, такую как микроканальное охлаждение с помощью однофазного потока, охлаждение через пористые среды, охлаждение ударной струей с применением дефлекторов (ребер) потока, микроканальное охлаждение с использованием двухфазного проточного кипения. Воздействие струйного потока на выступающие поверхности нагретых ребер (каналов) используется при охлаждении лопаток турбин. Для исследования течения потока и теплообмена при ударе о поверхность с ребрами при числе  $Re$  20000 использовано моделирование больших вихрей (LES). Показано, что при увеличении скорости потока увеличивается локальный теплообмен в зазоре между вторым ребром и нагретой пластиной (8). Примененная модель может быть использована при тестировании моделей турбулентности, при разработке систем охлаждения, особенно для мощного локального охлаждения.

Проводятся исследования поля течений газового потока в системах охлаждения лопаток газовых турбин для случаев гладкой или структурированной поверхности внутренних каналов, отверстий различной формы. Рассмотрены варианты структурированной поверхности при обтекании газовыми потоками с оптимальными вариантами теплообменных характеристик и потерь давления при числах  $Re$  от 10000 до 50000 (9).

Одним из направлений повышения эффективности пленочного (заградительного) охлаждения лопаток высокотемпературных турбин является применение отверстий профилированной формы, при котором струям воздуха, вытекающим на охлаждаемую поверхность, стремятся придать то же направление, что и у газового потока. Эффективность пленочного охлаждения лопаток турбовинтовых двигателей изучается при истечении охлаждающего потока в каналах цилиндрической и профилированной формы. Установлено влияние градиента давления в этих каналах и параметров потока на эффективность охлаждения (10).

Экспериментально исследована новая схема воздушного пленочного охлаждения с помощью тумана для повышения с учетом влияния коэффициента продувки на эффективность охлаждения лопатки газовой турбины (11). Показано что эффективность охлаждения при этом на 26 % больше, чем эффективность воздушного пленочного охлаждения.

\*\*\*

1. Димов С.В. и др. Экспериментальное исследование теплообмена при высокоинтенсивном газоспрейном охлаждении. Материалы 8 Российской национальной конференции по теплообмену. Москва, 17-22 окт. 2022, Т.2. М., 2022, с.120-121.
2. Карпов П.Н. Теплообмен при испарительном охлаждении поверхности многоструйным импульсным спреем. Автореф. дис. Новосибирск, 2021, с.1-6.
3. Леманов В.В. и др. Структура течения и теплоперенос в импактной синтетической струе. Эксперимент и численное моделирование. Материалы 8 Российской национальной конференции по теплообмену. Москва, 17-22 окт. 2022, Т.1. М., 2022, с.28-31.
4. Филиппов М.В. Экспериментальное исследование трехмерной структуры течения в компланарных каналах. Материалы 8 Российской национальной конференции по теплообмену. Москва, 17-22 окт. 2022, Т.1. М., 2022, с.58
5. Марчуков Е.И. Эффективность тепловых завес, создаваемых веерными отверстиями. Материалы 8 Российской национальной конференции по теплообмену. Москва, 12-17 окт. 2022, Т. 1. М., 2022, с.12-15.
6. Веретенников С.В. и др. Экспериментальное исследование пленочного охлаждения сопловых лопаток бесконтактными методами. Материалы 8 Российской национальной конференции по теплообмену. Москва, 12-17 окт. 2022, Т. 2. М., 2022, с. 95-96.
7. Дьяченко А.Ю. и др. Исследование охлаждения стенки пристенной газовой завесой, вдуваемой через наклонные круглые отверстия в поперечную траншею. Минск, 16-19 мая, 2022: Тезисы докладов и сообщений. Минск, 2021, с. 93-98.
8. Kumar S. et al. Heat transfer characteristics of jet impingement on a surface mounted with ribs using LES. Int. Therm. Sci. 2023, 187, p. 108210.
9. Nourin F. et al. Experimental and large eddy simulation study for visualizing complex flow phenomena of gas turbine internal blade cooling channel with no bend. Trans. ASME. J. Energy Resour. Technol. 2022, 144, № 6, p. 062104.

10. Жестков Г.Б. и др. Исследование влияния формы каналов перфорации и параметров потока на эффективность заградительного охлаждения лопаток ТВД. 16 Минский международный форум по теплообмену. Минск, 16-19 мая, 2022: Тезисы докладов и сообщений. Минск, 2021, с.121-124.
11. Li V. Effect of Blowing Ratio on Mist-Assisted Air Film Cooling of a Flat Plate: An Experimental Study. ASME J. Heat Transfer, 2022, 128, p. 509–519.

**Хайруллина А.М.**

**Влияние разбалансировки запорной арматуры на эксплуатацию трубопроводов**

*ФГБОУ ВО «Казанский Государственный Энергетический Университет»*

*(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-597

*Научный руководитель Ляпин А.И.*

**Аннотация**

В данной статье затронута тема влияния разбалансировки запорной арматуры на эксплуатацию трубопроводов. Рассматриваются функциональное назначение арматуры и область ее применения, также описаны основные этапы проверки исправности трубопроводной арматуры и основные признаки разбалансировки системы. При разбалансировке необходимо применение определенных методов настройки системы, которые также описаны в статье и сделаны выводы о том, как это влияет на эксплуатацию трубопроводов.

**Ключевые слова:** балансировка систем ЖКХ, разбалансировка арматуры, запорная арматура, трубопровод, ЖКХ.

**Abstract**

This article touches upon the topic of the impact of unbalance of valves on the operation of pipelines. The functional purpose of the fittings and the scope of its application are considered, the main stages of checking the serviceability of pipeline fittings and the main signs of system imbalance are also described. When unbalancing, it is necessary to use certain methods for setting up the system, which are also described in the article and conclusions are drawn about how this affects the operation of pipelines.

**Keywords:** balancing of housing and communal services systems, unbalancing of fittings, valves, pipeline, housing and communal services.

Все типы арматуры, применяемой в энергетике, промышленности и ЖКХ: клапаны, краны, затворы имеют важнейшее значение для стабильной работы системы, должны обеспечивать расчётные параметры эксплуатации рабочих тел в трубопроводе, осуществлять перекрытие, регулирование, открытие, распределение, смешивание, разделение потока рабочих сред.

Клапаны обеспечивают регулировку, открытие, закрытие потока рабочего тела при определённых условиях работы системы. Краны могут запирать или регулировать параллельно оси потока рабочей среды. Затворы используются для перекрытия-открытия трубопровода при больших диаметрах труб.

Функциональное назначение арматуры – запорная, регулирующая, защитная, предохранительная, распределительно-смесительная, фазораспределительная и др. По области применения арматуру различают – общепромышленная; специального назначения; криогенная; судовая; энергетическая. К запорной арматуре относятся – краны, клапаны, задвижки, дисковые затворы и др. Такие устройства рассчитываются на десятки лет, но в ходе эксплуатации не всегда срок службы соответствует паспортным значениям. Причин существует несколько: ошибки при производстве – брак; неправильное хранение (нахождение запорной арматуры во влажном, пыльном или химически активном помещении); транспортировка не надлежащего качества (нарушение техники безопасности и правил транспортировки); нарушение правил

монтажа (некачественная установка) или повреждение запорной арматуры во время процесса установки [1], нарушение требуемых условий эксплуатации и др.

Чтобы обеспечить требуемую работу арматуры необходимо проводить периодический осмотр, диагностику и другие операции, необходимые для установления условий (режимов) безотказной эксплуатации арматуры. Есть несколько этапов проверки исправности трубопроводной арматуры: на заводе-изготовителе; перед установкой; после монтажа и устранения аварийных ситуаций; по графику осмотров. В жилищно-коммунальном хозяйстве довольно часты проверки работоспособности запорной арматуры на водоснабжении и отоплении вовремя опрессовки или отключения горячей воды или отопления. В ходе ревизии проверяются следующие пункты: визуальный осмотр; проверка хода запорной арматуры; контроль всех составных частей; очистка от консервационной смазки (если задвижка новая); очистка от загрязнений; гидравлические испытания в открытом и закрытом положении. После всех перечисленных процедур составляется акт о проведении ревизионных мероприятий, после чего система признается готовой к эксплуатации [2, 3].

Во время эксплуатации трубопроводов возможны возникновения ситуаций и условий, которые могут приводить к разбалансировке системы. Основные признаки разбалансировки: недостаточное или избыточное отопление, пониженное охлаждение системы, наличие шума в системах, неправильная работа регулирующих клапанов.

Для балансировки систем в жилищно-коммунальных хозяйствах проводят регулировку расхода рабочих тел и настройку отдельных клапанов. К существующим методам балансировки систем отопления можно отнести компенсационный метод, который представляет собой установку балансировочных приборов, подключаемых к системе регулировочных клапанов. Принцип работы заключается в подсоединении клапана-партнера, благодаря которому потеря давления на сравнительном клапане остается на начальном уровне. Компенсация клапаном-партнером происходит после каждого следующего клапана.

Метод ТА-баланса – это математическая модель модуля, классический метод балансировки. Она схожа с компенсационным методом, поэтому клапаны распределяют по их заранее измеренным коэффициентам управления. При данном подходе балансировки можно определить установку всех клапанов одним шагом, поэтому для осуществления метода необходимы минимальные требования к оборудованию, давлению и соблюдению технологических условий. Данный метод намного упрощает процесс балансировки и позволяет минимизировать трудозатраты.

В трубопроводах, часто применяются системы с переменным расходом, которые также называют динамическими системами. В них может использоваться двухходовая регулирующая арматура с термостатическими или электрическими приводами. Основное преимущество таких систем – экономия при эксплуатации насосов до 50 %. Путем ограничения расхода удается значительно снизить нагревание обратных трубопроводов, что позволяет снижать уровень тепловых потерь. При этом существуют и недостатки данных систем. Использование переменных параметров давления при эксплуатации трубопроводов приводит к шумной работе регулирующей арматуры и нестабильному функционированию системы. Балансировка таких систем проводится благодаря комбинированной работе статической и динамичной балансировочной арматуры [5].

Установка регуляторов перепада давления – еще один метод балансировки. При таком подходе используются регуляторы перепада давления. Снижение расходов происходит путем частичного закрытия двухходового регулирующего клапана, в результате которого гасится избыточное давление. При таком подходе сохраняется низкая температура обратной воды. Применять регуляторы перепада давления можно совместно с частотно управляемыми насосами, что приносит существенную выгоду и экономию при функционировании систем. Такие системы обходятся дороже пружинных перепускных клапанов из-за сложной конструкции и необходимости проектирования на весь расход. Их чаще размещают на выходе магистрали либо на выходе стояка.

Перепускная арматура тоже может применяться для балансировки системы, защищая ее от избыточного перепада давления. Это довольно экономичное решение. Основной функцией перепускной арматуры является транспортировка избыточного количества теплоносителя из подводящих труб в обратные. Таким образом удастся сохранить постоянный расход в системе. С технической точки зрения, перепускную арматуру следует устанавливать на конце ветви в целях сохранения необходимой температуры воды на всех ветвях, а также благодаря возможности установки более низкого открывающего давления. Но с практической стороны, перепускная арматура устанавливается в начале ветви, ведь именно таким образом обеспечивается простота монтажа и обслуживания. Вода подается с высокой температурой из подающей трубы в обратную и в переходный период, поэтому изменения в температурном режиме труд минимальные.

При использовании перепускной арматуры существуют определенные трудности, например, подбор перепускных клапанов, так как не всегда можно быть уверенным в том, какая часть общего расхода будет перепускаться. Тем более если перепускание на начале стояков, то каждый стояк будет иметь разное перепущенное количество. Поэтому стоит учитывать, что процентное соотношение перепуска количества к номинальному зависит от проекта. Обычно данный диапазон колеблется в пределах 30-100 %. Перепускная арматура тоже обладает собственной потерей давления, которая передается также на защищенный в отношении давления участок. Поэтому не нужно подбирать термостатические клапаны на границе их шумовых характеристик, то есть, нельзя превышать указанные производителем максимальные значения давления. Важно учитывать и рост располагаемого давления. Если разность давлений в первичной сети слишком высока в сравнении с необходимой разностью давлений контура приборов, необходимо стабилизировать разность давлений между точками А-В.

Подводя итог, можно сказать, что к разбалансировке арматуры (системы) может привести абсолютно любой дефект задвижки, клапана, крана, т.к. это влияет на пропускную способность, давление на трассе и другие факторы. Эти неисправности вызывают потенциально опасный режим работы трубопровода и могут привести к возникновению трудностей при устранении аварии на трассе. Балансировка систем имеет большое значение для надежности работы трубопроводов и систем транспорта теплоэнергетических установок.

\*\*\*

1. Хиршберг Р., Хайгль Х. Теплопередача и гидравлическая балансировка в системах отомлания // ИКЦ-ФАХПЛАНЕР, 2007. – № 7. – С.14-17.
2. Тавастшерна Р.И. Технологические трубопроводы промышленных предприятий /Р.И. Тавастшерна, А.И. Бесман, В.С. Позднышев; под ред. Р.Тавастшерна. – М.: Стройиздат, 1991. – 655 с.
3. ГОСТ Р 52720-2007. Арматура трубопроводная. Термины и определения.
4. Гуревич Д.Ф., Шпаков О.Н. Справочник конструктора трубопроводной арматуры. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1987. – 517 с.
5. Гечко Р., Гурих М. Правильный выбор // IMI INTERNATIONAL: 2-е изд., 2000. – 38 с.

**Ханов Н.Т., Ляпин А.И.**

**Техническое состояние газотурбинных установок в составе газоперекачивающей установки**

*ФГБОУ ВО «Казанский Государственный Энергетический Университет»  
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-06-2023-598

**Аннотация**

В работе приведены принципы и подходы к оценке технического состояния элементов газоперекачивающих установок, а также требования, предъявляемые к работе оборудования. Рассмотрены критерии и характеристики, по которым проводится оценка технического состояния оборудования, методы контроля и диагностики. Определены факторы, влияющие на характеристики и параметры установок газоперекачивающих систем.

**Ключевые слова:** газоперекачивающие агрегаты и установки, газотурбинные установки, техническое состояние, диагностика.

### Abstract

The paper presents the principles and approaches to assessing the technical condition of the elements of gas compressor installations, as well as the requirements for the operation of the equipment. Criteria and characteristics are considered, according to which the assessment of the technical condition of the equipment, methods of control and diagnostics are carried out. The factors influencing the characteristics and parameters of gas pumping systems installations are determined.

**Keywords:** gas pumping units and installations, gas turbine installations, technical condition, diagnostics.

Современная газотранспортная система включает в себя сложный комплекс установок, в котором основными элементами являются газоперекачивающие установки (ГПУ) с нагнетателями, приводами, например, газотурбинными двигателями (ГТУ) и другим оборудованием. Газотранспортная система в России является одной из самых развитых и разветвленных в мире. Основные места добычи природного газа часто находятся в удаленных и неразвитых районах, например, на территории Ямало-Ненецкого автономного округа, на прибрежном шельфе острова Сахалин и т.д. Природный газ транспортируется на дальние расстояния, значительная доля которого приходит в Европейские и Азиатские страны по магистральным трубопроводам. Для поддержания рабочего давления в газотранспортной системе применяются различные газоперекачивающие и компрессорные станции и установки. Количество установок, давление и расстояние – все это компоненты, влияющие на безопасность и эффективность работы системы, поэтому приводы газотурбинных двигателей и установок (ГТУ) и компрессорно-турбинных двигателей (КТД) являются ключевыми частями таких установок. Для бесперебойной работы всей этой системы должна периодически (в соответствии регламентами) проводится оценка технического состояния оборудования. Оценка технического состояния – это установление степени повреждения оборудования, выявление дефектов для их дальнейшего устранения. Применение диагностики, контроля и текущего мониторинга обеспечивает надежную, бесперебойную работу ГПУ и ее агрегатов. Также важно следить за показателями мощности, проводить оценку эффективности установок, проводить расчет коэффициента полезного действия (КПД) оборудования, так как любое отклонение может привести к неисправностям и/или снижению показателей экономичности, экологических показателей работы, а также привести к останову оборудования.

Техническое состояние ГТУ, является одним из ключевых моментов для поддержания высокого КПД и мощности ГПУ и всей системы. Снижение фактической мощности ГТУ в течение межремонтного периода не должно превышать 4 % от номинальной мощности ГТУ [4]. Для оценки технического состояния и прогнозирования эффективного КПД и располагаемой мощности эксперты используют несколько методов оценки мощности ГТУ. Один из наиболее распространенных методов основывается на измерении крутящего момента на валу двигателя [1]. Для этого может быть применен бесконтактный измеритель крутящего момента (БИКМ). Такой метод широко используется в газотурбинных установках (ГТУ), в конструкциях газоперекачивающих агрегатов, на судовых редукторах, газомотокомпрессорах и т.д. Принцип работы основан на соотношении:

$$N = M \cdot \omega,$$

где  $N$  – мощность,  $M$  – крутящий момент на валу двигателя,  $\omega$  – угловая скорость.

У данного метода есть свои недостатки. Он менее точный, чем контактные методы. Значение точности, обычно, указывается в документации на устройство и может быть различным для разных измерительных диапазонов. Как правило, точность измерений может варьироваться в диапазоне от  $\pm 0,1\%$  до  $\pm 1\%$  в зависимости от условий эксплуатации, в то время как контактные составляют до  $\pm 0,05\%$ .

Вибрационная диагностика – это метод, который позволяет обнаруживать различные неисправности в лопатках и подшипниках ГТУ, такие как износ, трещины и другие [2]. Он также способствует предотвращению возможных аварийных ситуаций и обеспечивает надежность работы ГТУ. Значения вибрации, которые не должны превышать для газотурбинной установки, работающей в составе ГПУ, могут варьироваться в зависимости от многих факторов и условий эксплуатации ГТУ. Для каждого типа ГТУ и ГПУ устанавливаются свои значения вибрации подшипников и лопаток. Для контроля вибрации подшипников обычно определяются два уровня: для подшипника высокой скорости – 10 мкм; для подшипника низкой скорости – 30 мкм [6]. Для контроля вибрации лопаток обычно устанавливаются следующие значения: для осевой вибрации лопаток - 30 мкм; для радиальной вибрации лопаток - 100 мкм. Для проверки состояния деталей может применяться вибрационный датчик на лопатке или подшипнике. Он измеряет параметры вибрации, такие как амплитуда, частота, фаза и другие. После этого данные анализируются, чтобы определить состояние детали. Если возникнут неисправности, вибрационный анализатор предупредит оператора. Для успешного применения вибрационной диагностики необходима правильно сформированная и настроенная система контроля и управления ГТУ. Данные от вибрационного датчика чаще всего обрабатываются специализированными программами для выявления неисправностей. Основным достоинством таких методов является возможность анализа технического состояния ГТУ в реальном времени, что способствует быстрому и удобному выявлению дефектов. Возможно также определять характер дефекта, его местоположение и степень развития. Недостатком является сложность определения причины появления дефекта. Кроме того, для использования этого метода, необходимо дополнительное оборудование, которое зачастую оказывается дорогостоящим, а также обучение сотрудников работе с программными комплексами.

Метод определения геометрических параметров и деформаций в газотурбинных двигателях основан на использовании лазерной интерферометрии. Он позволяет измерять деформации лопаток турбин и компрессоров, давление в системе торцевого уплотнения и координаты участков с точностью до нескольких микрометров. Для измерения деформаций используются лазерные системы с частотой модуляции в несколько мегагерц, что позволяет повысить точность измерения и уменьшить влияние внешних шумов. Погрешности зависят от конкретной системы, но для большинства современных устройств они составляют не более 1-2 микрометров [5]. Этот метод позволяет выявлять деформации и несоответствия геометрических параметров лопаток турбин и компрессоров, ведущие к повышенному износу и снижению производительности установки. К достоинствам метода можно отнести высокую точность измерения скорости, возможность проведения измерений в работающих условиях без вреда газотурбинной установке и обнаружения деформаций при изменении температурного режима, а также в способности предпринимать меры для их устранения. Недостатки метода заключаются в высокой стоимости специального лазерного оборудования, необходимости высокой квалификации специалистов для проведения измерений, ограниченности области измерений и влияния внешних факторов на точность измерений.

Метод диагностики на основе параметров газа помогает понять, как работает ГТУ, находить неисправности. Он основан на измерении различных параметров газа, например, температуры, давления и расхода газа [3]. Точность измерения температуры газа может составлять от  $\pm 1$  до  $\pm 5$  градусов Цельсия, а точность измерения давления может составлять от  $\pm 0,1$  % до  $\pm 0,5$  % от измеряемого давления. Оценка технического состояния ГТУ на основе параметров газа позволяет контролировать его работу. При проведении испытаний необходимо учитывать влияние окружающей среды на работу газотурбинной установки и компенсировать эти воздействия. Из достоинств можно выделить то, что метод позволяет быстро обнаруживать дефекты и неисправности в работе ГТУ; данные, получаемые от датчиков, могут использоваться для определения причин возникновения дефектов и для их устранения. Недостатком является малая эффективность, поскольку не всегда можно выявить дефекты в

режиме реального времени. К тому же, для того, чтобы провести такую диагностику, нужно иметь специальное оборудование.

Техническое состояние газотурбинных и компрессорно-турбинных двигателей являются ключевыми для безопасности работы газотранспортной системы в России. Оценка и использование современных методов измерения мощности ГТУ позволяют достигать высокой эффективности и мощности системы. Важно проводить мониторинг технического состояния и аудит. Только комплексный подход к техническому обслуживанию обеспечивает устойчивую работу газотранспортной системы России.

\*\*\*

1. Кудряшова Т.А., Конев Н.В., Грудалин А.В. и др. «Газотурбинные установки: учебник для вузов». – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – 368 с.
2. Юсупов Т.Р., Кудашов В.В. Вибрационная диагностика лопаток турбинных агрегатов // Труды МГТУ им. Н. Э. Баумана. Серия «Машиностроение». – 2018. - №(4). – С. 47-59.
3. Плягунов А.В., Калашников С.А., Целеев В.В. Анализ параметров газа в реальном времени для оценки технического состояния газотурбинных установок // Технические газы. – 2015. - № 1. – С. 35-39.
4. СТО 70238424.27.040.002-2008. «Стандарт организации НП 'ИНВЭЛ' Газотурбинные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.»
5. Сучилин М.П., Мартынова М.Н. Контроль технологических параметров и деформаций лопаток газотурбинных двигателей // Измерительная техника. – 2017. - №7. – С. 58-63.
6. Гавриленков Г.А., Шипин Л.А. Методика контроля и диагностики состояния газотурбинных двигателей. – М.: Машиностроение, 2011. – 336 с.

**Хасанов Р.Р.**

**Методы снижения недожога топлива на пылеугольных станциях**

*ФГБОУ ВО «Казанский Государственный Энергетический Университет»  
(Россия, Казань)*

*doi: 10.18411/trnio-06-2023-599*

*Научный руководитель Хамидуллина М.С.*

#### **Аннотация**

В данной работе проводится анализ существующих методов по снижению недожога топлива на пылеугольных станциях. Рассматривается вред пережога топлива и последствия для оборудования станции. Определены способы повышения эффективности использования недожжённого топлива.

**Ключевые слова:** топливо, пережог, снижение воздействия, экономия, энергоснабжение.

#### **Abstract**

In this paper, the analysis of existing methods for reducing underburning of fuel at thermal power plants is carried out. The harm of fuel burnout and the consequences for the station equipment are considered. The ways of increasing the efficiency of the use of unburned fuel are determined.

**Keywords:** fuel, burnout, impact reduction, economy, energy supply.

На данный момент существует проблема экономии энергетических ресурсов на теплоэлектростанциях (ТЭЦ). Это вызвано следующими причинами:

- На данный момент технический и технологический прогресс в создании конденсационных турбин опережает прогресс теплофикационных турбин. Отставание ТЭЦ по параметрам и стандартам свежего пара приводит к тому, что удельные расходы сжигаемого топлива на конденсационных электростанциях (КЭС) уменьшаются быстрее по сравнению с удельными расходами топлива на производство электроэнергии на ТЭЦ;

- Необходимо создавать современные мощные котельные, КПД которых сопоставим с энергетическими котлами, что сближает удельный расход топлива на гигакалорию тепла, которая отпускается от теплоэлектроцентрали и котельной, и при этом увеличило экономию сжигаемого топлива за счет централизации теплоснабжения.

Недожог – присутствие горючих газов в воздухе или наличие в продуктах сгорания кислорода, шлака. Недожог делится на две составляющие: недожжённые газы и зола с шлаками.

Стоит отметить, что ТЭЦ, КЭС и другие электростанции, связанные с сжиганием топлива вредят окружающей среде и человеку выбросами углекислого газа, которые негативно сказываются на близлежащей территории. С экономической точки зрения, недожжённое или недостаточно отработанное топливо приносит убытки генерирующей компании, что негативно сказывается на тарифах потребителя энергии – тепло и электричество. В принципиальной схеме пылеугольной станции (Рисунок 1) можно наблюдать только одну турбину, которая вращается за счёт пара, а отработанные газы в парогенераторе сразу удаляются в окружающую среду.

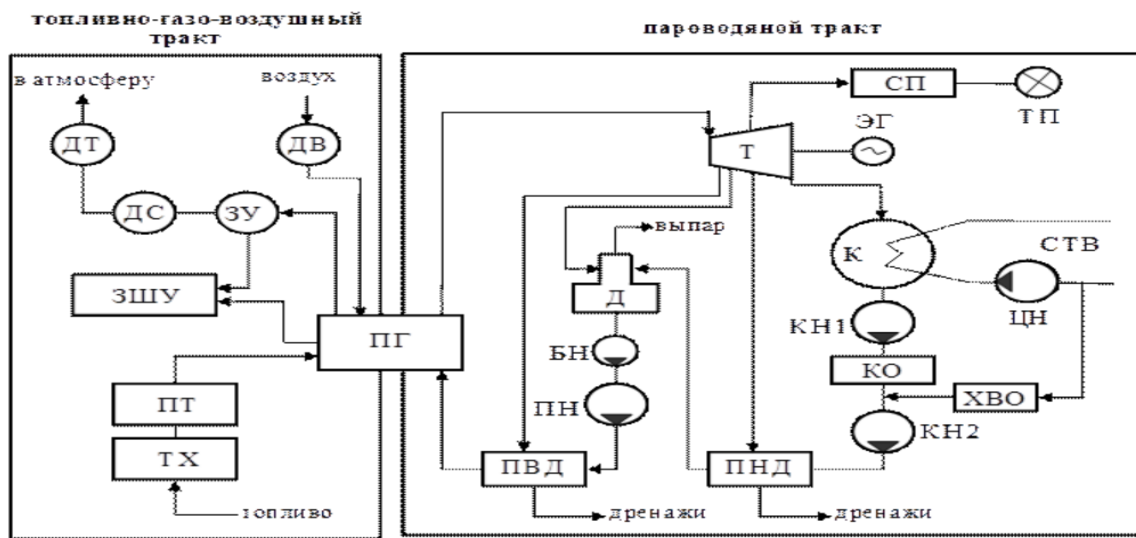


Рисунок 1. Принципиальная схема пылеугольной станции.

Известно, что на традиционных ТЭЦ и КЭС отработанные газы (недожжённые газы) содержат в себе остаточную энергию и просто выбрасываются через дымовую трубу. Именно по этим причинам необходимо снижать объемы недожога в атмосфере.

В работе [1] предлагается гипотеза, с помощью которой можно использовать энергию отработанных газов (недожжённых газов) на любой пылеугольной станции, как примитивной, так и самой технологичной. Гипотеза заключается в следующем: авторами рассматривается возможность применения принципа автомобильной турбины и направление частично отработанных газов под давлением в камеру сгорания или камеру парогенератора.

Подходящим местом для установки устройства, основанного на принципе турбоагнетателя, можно предположить рядом с дымососом (ДС), причём создавая отдельный контур для данной установки. Теоретически, это может обеспечить наиболее высокую степень обработанности газов, т.е. газ будет иметь меньше энергии и обладать более высокой степенью очистки в дымососе. К сожалению, установка такого агрегата подразумевает закупку дополнительной турбины и генератора, а следственно и монтажа дополнительных электрических сетей.

Если рассмотреть следующую составляющую недожога – зола со шлаками, то для того, чтобы повысить экологичность и безотходность необходимо повторно направлять в камеру сгорания мелкодисперсные частицы [2]. Так как необработанная зола имеет разные размеры



частиц, то необходимо обработать в системе пылеприготовления. Система пылеприготовления состоит из:

- мельницы, которые измельчают всю золу с разным размером частиц;
- сепаратора, в который поступает измельчённая зола, он производит отбор частиц в зависимости от размера;
- пыледелитель, который распределяет частицы с разным размером по горелкам;
- пылепровод – устройство, подающее пылегазовоздушную смесь;
- горелка – устройство, осуществляющее горение поданной смеси в парогенератор.

Важно учесть, что для наиболее «чистых» отработанных газов в окружающую среду необходимо устанавливать регулирующие заслонки, которые будут правильно подавать топливно-воздушную смесь.

Если установить регулирующие заслонки в котле, то можно наблюдать уменьшение содержания горючего в шлаке, что показывает снижение потерь от механического недожога. Стоит отметить, что содержание горючего в уносе в зависимости от теплопроизводительности парогенератора. Это объясняется тем, что механический недожог уменьшается и подача воздуха более равномерна по сравнению с конфигурацией без регулирующих заслонок [3].

Также существует метод дополнительной газификации угля с выработкой электроэнергии в установках комбинированного цикла (ИГУКЦ). Суть метода заключается в том, что природный газ насыщается вредными выбросами и углекислым газом, а затем эта смесь сжигается. Этот метод уже применяется в котлах с циркулирующим кипящим слоем. Он позволяет снизить выбросы оксидов серы, азота, золы и шлака в окружающую среду, но увеличивает потребление природного газа [4].

Если рассматривать не повторное использование на ТЭС механического недожога, то можно использовать сухую золу и шлаки в строительстве дорог и дамб, использовать для завалов старых карьеров и горных выработок.

Подводя итоги, можно сказать, что существует несколько решений, имеющих реальные исследования и результаты. Метод установки заслонок имеет эффективность, т.к. он позволяет снизить выбросы газа, имеющего энергию. Теоретическое предположение о турбонагнетателях стоит принять во внимание, так как эту гипотезу необходимо опробовать в реальных эксплуатационных условиях. А если рассматривать повторное использование шлака, то стоит учесть, что не каждый котёл будет пригоден для такого вида топлива. Но решение с котлами с циркулирующим кипящим слоем уже имеет применение и позволяет повысить экологичность.

\*\*\*

1. Щинников, П. А. Оптимальное распределение электрической и тепловой нагрузок между энергоагрегатами ТЭЦ / П. А. Щинников // Известия Российской академии наук. Энергетика. – 2018. – № 6. – С. 65-75. – DOI 10.31857/S000233100003520-6. – EDN YXGAPR.
2. Methods of reconstruction of the technological schemes of thermal turbine generators / V. A. Kalytka, A. V. Bashirov, Zh. B. Baidildina, M. Baidildina // . – 2019. – No. 5-1(49). – P. 76-79. – EDN FOAHRS.
3. Исследование влияния подачи воздуха на потери котельного агрегата / О. А. Степанова, М. В. Ермоленко, Серикбол Калыбекулы Жумажан [и др.]. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 14 (94). — С. 191-195.
4. Ростунцова, И. А. Анализ современных парогазовых технологий с утилизацией вторичных энергоресурсов / И. А. Ростунцова, Н. Ю. Шевченко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11-4. – С. 581-584. – EDN VLBOQB.







**LJournal**

Научно-издательский центр

Рецензируемый научный журнал

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
№98, Июнь 2023**

Часть 10

Подписано в печать 25.06.2023. Тираж 400 экз.  
Формат.60x841/16. Объем уч.-изд. л.14,04  
Отпечатано в типографии Научный центр «LJournal»  
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович