

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Российская академия наук  
Российская академия архитектуры и строительных наук  
Администрация Белгородской области  
ФГБОУ ВО Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова  
Международное общественное движение инноваторов  
«Технопарк БГТУ им. В.Г. Шухова»  
Всероссийский фестиваль науки  
Областной фестиваль науки



**Сборник докладов**

**Часть 13**

**Информационные технологии в управлении техническими  
системами и моделирование**

**Белгород**

**13-14 октября 2022 г.**

УДК 005.745

ББК 72.5

М 43

**XIV Международный молодежный форум  
«Образование. Наука. Производство»: эл. сборник  
докладов [Электронный ресурс]: Белгород:  
М 43 БГТУ им. В.Г. Шухова, 2022. – Ч. 13. – 225 с.**

ISBN 978-5-361-01063-9

В сборнике опубликованы доклады студентов, аспирантов и молодых ученых, представленные по результатам проведения XIV Международного молодежного форума «Образование. Наука. Производство»

Материалы статей могут быть использованы студентами, магистрантами, аспирантами и молодыми учеными, занимающимися вопросами энергоснабжения и управления в производстве строительных материалов, архитектурных конструкций, электротехники, экономики и менеджмента, гуманитарных и социальных исследований, а также в учебном процессе университета.

УДК 005.745

ББК 72.5

**ISBN 978-5-361-01063-9**

©Белгородский государственный  
технологический университет  
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2022

## Оглавление

Баев И.В.	
АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ .....	9
Баев И.В.	
НЕЙРОННЫЕ СЕТИ .....	12
Булгаков В.Д.	
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КАТЕГОРИЗАЦИИ ОТЗЫВОВ О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ БЫТОВЫХ УСЛУГ .....	16
Верещагина И.В.	
СЕРВИСЫ VPN: ДЛЯ ЧЕГО ОНИ НУЖНЫ И ИХ ЦЕЛЬ.....	19
Ветренко В.В.	
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ .....	25
Вешкурова М.Д.	
УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ.....	29
Гавриш Д.И.	
ТРЕБОВАНИЯМ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В 2022 ГОДУ .....	33
Гашенко И.С.	
ВИДЕОСКРАЙБИНГ НА УРОКАХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ.....	38
Гудкова Е.А.	
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ «РАСХОДОМЕРНАЯ ТРУБКА – ЖИДКОСТЬ» В КОРИОЛИСОВЫХ РАСХОДОМЕРАХ .....	41
Гущин А.А.	

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИКОВАНИИ .....	45
Гущин А.А., Охрименко Д.Е.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ИСКУССТВЕ .....	49
Гущин А.А., Охрименко Д.Е.	
ПЛАТФОРМА ARDUINO. СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ И ПРЕИМУЩЕСТВА В ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИИ .....	52
Долженков К.В.	
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРЕ.....	56
Дрогомерецкая Е.В.	
АЛГОРИТМ СЖАТИЯ ДАННЫХ ШЕННОНА-ФАНО.....	60
Дьячков Д.А., Левин А.А.	
ПОСТРОЕНИЕ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИОТ-УСТРОЙСТВАМИ, ЧЕЙ АЛГОРИТМ РАБОТЫ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ ЭЛЕМЕНТЫ РАСПИСАНИЯ.....	62
Зуева К.А.	
КОНСОЛЬНЫЕ ТЕКСТОВЫЕ РЕДАКТОРЫ .....	67
Изибаиров Ф.Ф.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	71
Канева К.М.	
АКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВЯЗИ С УХОДОМ ЗАПАДНЫХ ПАРТНЕРОВ .....	75
Кириллов Е.И., Черняев Г.Ю.	
АЛГОРИТМ ХАФФМАНА И ЕГО АКТУАЛЬНОСТЬ В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА .....	78
Колпакова В.С.	

ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	82
Колпакова В.С.	
ПРОЦЕСС ЗАЩИТЫ ЛИЧНЫХ ДАННЫХ ПУТЕМ ХЕШИРОВАНИЯ.....	85
Колпакова В.С.	
ВЛИЯНИЕ КРИЗИСА НА РАЗВИТИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	89
Кошкарова А.И.	
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И КИБЕРПРЕСТУПНОСТЬ.....	93
Кудашов А.С.	
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЯЗЫКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ LISP В ГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЕ AUTOCAD .....	96
Курбатова С.А.	
ВОЗМОЖНОСТИ ERP-СИСТЕМ В УПРАВЛЕНИИ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ .....	101
Курбатова С.А.	
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ERP-СИСТЕМЫ .....	105
Лавриненко В.А.	
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	110
Лапко Н.А.	
ЗНАЧЕНИЕ ЗНАНИЙ В ИТ-СФЕРЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ .....	114
Лапко Н.А.	
РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОЙ СЕМАНТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ.....	118
Ломакович Е.О.	
РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	123

Мануков Д.А.	
ENTERPRISE MOBILE APPS .....	127
Мануков Д.А.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРПОРАТИВНЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ.....	130
Манькова Ю.В.	
РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ.....	133
Манькова Ю.В.	
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ .....	137
Петров В.А.	
О ПЕРСПЕКТИВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СНИМКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ.....	141
Поляков В.А.	
ПРИМЕНЕНИЕ ИОТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ .....	144
Попов С.А., Попова А.Ю., Фальков Г.А.	
ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В НИЗКОВОЛЬТНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЯХ.....	147
Рыбина А.В.	
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВИБРАЦИЙ НА ДИНАМИКУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕТАЛЛООБРАБОТКИ. 152	
Салихов Д.Д., Волошкин А.А., Ласунова С.В.	
ОБЗОР НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ 3D ОБЪЕКТОВ .....	156

Сафин Н.Э.	
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЕ.....	162
Сбитнева Д.А.	
ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ ПОРЯДОК И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ НАЗНАЧЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ .....	166
Ситников А.П.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ.....	170
Смирнова А.О.	
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДВИЖЕНИЙ.....	174
Стуликов Е.А.	
ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	179
Танчук М.П., Мандрощенко О.О.	
ВНЕДРЕНИЕ МОДЕЛИ SIMULINK В МИКРОКОНТРОЛЛЕР «МИЛАНДР».....	182
Таран Е.И.	
ОТВЕТСТВЕННЫЕ ЗА СИСТЕМУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ	189
Трубаев К.П.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ EXCEL ДЛЯ РАСЧЕТА ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА .....	192
Трубаев К.П.	
СОВРЕМЕННЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЯЗЫКА RUST .....	197
Тумко А.В.	

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ РОЛЬ В ЭКОЛОГИИ .....	201
Федосеев А.Д.	
РАЗВИТИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ .....	204
Харитонов С.Д., Буханов Д.Г.	
РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ СТИХОТВОРНОГО ТЕКСТА.....	211
Хуторная А.И.	
ПОДГОТОВКА ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕБИТА ЖИДКОСТИ .....	216
Чмилюк А.Е., Стадникова А.М., Етумян А.А.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ .....	221



*Баев И.В.*

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия.*

## **АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ**

Анализ больших данных – это то, с чем сегодня сталкиваются компании, ведущие свою деятельность практически в любой сфере: маркетинг, ритейл, медицина, рынок недвижимости и т. д. Везде, где есть необходимость обрабатывать большие массивы информации, используются данные технологии, и востребованы специалисты. Результаты анализа применяются для принятия стратегических решений, продвижения продукции и услуг, в социально значимых проектах и программах. [1]

Термин «Big Data» стал широко известен не так давно – согласно «Google Trends», уровень его употребления резко возрос в 2011 году. Сегодня понятие у всех на слуху, больше всего его любят и используют в любой, даже неподходящей ситуации маркетологи. Big Data определяют как данные:

1. Объем которых превышает 100 Гб/500Гб/1000Гб.
2. Которые не могут быть обработаны в Excel.
3. Не поддающиеся обработке на одном компьютере.

Однако у термина есть официальное толкование, на которое и стоит опираться при работе с анализом больших данных. Это серия подходов, инструментов и методов работы со структурированной и неструктурированной информацией, которая отличается огромным объемом и значительным многообразием. За этим термином скрываются не сведения в определенном объеме, а подходы, дающие возможность распределённо обрабатывать информацию. Они могут применяться к значительным и малым массивам данных, то есть как к содержанию всего, выложенного в Сеть, так и к одному тексту. В современном мире источников информации становится всё больше, поэтому возрастает потребность в соответствующих технологиях обработки.

Анализ больших данных позволяет оценивать все факторы, способные повлиять на решение. Если говорить точнее, Big Data используется для построения моделей-симуляций, обеспечивающих возможность тестирования идеи, продукта. [2]

Основными источниками, применяемыми при анализе больших данных, являются:

1. Социальные сети, блоги и СМИ.
2. Данные компаний о транзакциях, заказах товаров, поездках на такси и каршеринге, профили клиентов.
3. Сведения с метеостанций, измерителей состава воздуха, водоемов.
4. Информация, поступающая со спутников. [3]

Сегодня человек может проводить анализ любых объемов больших данных, поскольку в его распоряжении находятся такие высокопроизводительные технологии, как грид-вычисления, аналитика в оперативной памяти. Первым этапом работы с Big Data становится структурирование – здесь отбирают лишь наиболее подходящую информацию. Большие данные все активнее используют при проведении расширенной аналитики с применением искусственного интеллекта. Существуют следующие методы анализа больших данных.

**Описательная аналитика.** К так называемому «descriptive analytics» прибегают чаще, чем к другим подходам. Он позволяет понять, что произошло, проверяет и оценивает исторические данные и информацию, поступающие онлайн. Основная задача данного метода состоит в обнаружении причин и закономерностей успехов, провалов в конкретной области. Полученные данные позволяют выстраивать наиболее эффективные модели. В данной сфере пользуются базовыми математическими функциями. С их помощью проводят социологические исследования и формируют данные веб-статистики от «Google Analytics».

Также существует пара крупных классов моделей, позволяющих принимать решения относительно стоимости товаров. Первый основывается на рыночных ценах на определенный продукт. Он собирает и анализирует информацию о ценниках в магазинах, после чего на основе заключений по определенным правилам составляет прайс. Другой тип моделей предполагает построение кривой спроса, свидетельствующей об объемах продаж в соответствии с ценой. Подобный подход к работе с большими данными больше связан с анализом. Его активно используют в онлайн, также эта технология постепенно переходит из виртуального в реальный мир.

**Прогнозовая аналитика.** «Predictive analytics» необходим, чтобы на основе имеющейся информации строить прогноз относительно наиболее вероятного сценария развития ситуации. Здесь применяют готовые шаблоны, при создании которых опирались на явления с аналогичным набором свойств. Такой подход дает возможность

просчитать обвал мирового фондового рынка или изменение цен, оценить возможности конкретного потребителя при выплате кредита. [4]

**Предписательная аналитика.** «Prescriptive analytics» считается на уровень выше, чем предыдущая разновидность. За счет нее специалист по анализу больших данных обнаруживает проблемные места в бизнесе, либо иной деятельности, подбирает сценарии, позволяющий компании защититься от трудностей.

**Диагностическая аналитика.** В рамках «diagnostic analytics» раскрываются причины, удается выявлять аномалии и связи между событиями, поступками. Так, «Amazon» анализирует свои продажи и валовую прибыль по различным товарам, стремясь понять, почему они не принесли запланированные суммы.

При сборе сведений разработчики пользуются такими основными факторами:

1. Благодаря обезличиванию, персональные данные пользователей становятся относительно недоступными.

2. Из-за агрегированности сведений удастся оперировать только средними показателями.

Большие данные активно применяются повсеместно. В разработке игр используют большие данные для вычисления предпочтений игроков и анализа поведения в видеоиграх. Подобные исследования помогают совершенствовать игровой опыт и схемы монетизации.

Big Data помогает со слабоструктурированными данными о запчастях и оборудовании. Записи в журналах и сведения с датчиков могут быть индикаторами скорой поломки. Если ее вовремя предсказать, это повысит функциональность, срок работы и эффективность обслуживания техники.

В медицине Big Data поможет с анализом статистики использования лекарств, эффективности предоставляемых услуг, с организацией работы с пациентами.

В командных играх спорта на тренерский штаб, особенно во время крупных соревнований, ложится большая аналитическая нагрузка. Специалистам приходится на ходу вести статистику ударов, промахов, сейвов, удачных и неудачных действий защитников и нападающих, чтобы выбрать оптимальную тактику и состав на следующую игру. [5]

Это лишь часть сфер, где растет востребованность аналитики больших данных. В интересантах не только технические направления, но и медиа, маркетинг, социология, сфера найма, недвижимость. Можно с уверенностью сказать, что за большими данными будущее.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Магеррамов Закир Тулуевич, Абдуллаев Вугар Гаджимахмудович, Магеррамова Айнуур Закировна Big Data: проблемы, методы анализа, алгоритмы // Радиоэлектроника и информатика. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/big-data-problemy-metody-analiza-algoritmy> (дата обращения: 25.10.2022).
2. А. Т. Абдыкаримова Big Data: проблемы и технологии // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. №5-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/big-data-problemy-i-tehnologii>.
3. Румянцева К.В. BIG DATA: Некоторые вопросы и технологии // Вестник науки. 2022. №5 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/big-data-nekotorye-voprosy-i-tehnologii> (дата обращения: 25.10.2022).
4. Булгаков Андрей Леонидович Big Data в финансах // Корпоративные финансы. 2017. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/big-data-v-finansah>.
5. Анализ больших данных веб-сервиса поддержки принятия решений в селекционной работе волейбольного клуба / Е. А. Лазебная, Р. У. Стативко, А. В. Четвериков, А. Л. Ковылов // Научные технологии и инновации (XXIII научные чтения): Международная научно-практическая конференция, посвященная 65-летию БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, 29 апреля 2019 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019. – С. 42-46. – EDN SIPQPI.

УДК 004.032.26

**Баев И.В.**

*Научный руководитель: Косоногова М.А., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия.*

## НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Нейронные сети часто воспринимаются как некая инновационная технология, часть мира будущего. Однако разработки в этой области начались более полувека назад, хотя прорыв произошел относительно недавно. Для людей, далеких от программирования, работа нейронной сети сродни чуду, а ее возможности кажутся безграничными. Однако, несмотря на действительно выдающиеся возможности в некоторых областях, нейронные сети имеют свои особенности и ограничения.

Началом работы ученых в этом направлении можно считать статью Уорена Маккалока и Уолтера Питтса, вышедшую в 1943 году. Они разработали компьютерную модель нейронной сети, опираясь на математические алгоритмы и теорию деятельности головного мозга. Следующим шагом стала книга Дональда Хебба «Организация поведения» 1949 года, в которой канадский нейропсихолог описал процесс самообучения искусственной нейронной сети.

Спустя 8 лет Фрэнком Розенблаттом была представлена математическая модель обработки информации человеческим мозгом, получившая название перцептрон. Еще через три года, в 1960, этот американский ученый продемонстрировал электронное устройство, которое имитировало работу мозга, в частности, распознавала отдельные символы на карточках, которое оно «видело» своими «глазами»-камерами.

В 1969 году идея создания нейронных сетей была жестко раскритикована Минским и Пейпертом. Они указали на серьезные проблемы, препятствующие эффективному использованию искусственных нейронных сетей. Например, обратили внимание на невозможность реализации НС функции «Исключающее ИЛИ», а также на недостаточную вычислительную мощность существовавших на тот момент компьютеров. Эта статья на некоторое время подорвала интерес ученых к нейронным сетям. [1]

Однако это направление по-прежнему представлялось весьма перспективным многим исследователям, продолжавшим попытки сформулировать принцип работы самообучаемой системы. Метод обратного распространения ошибки, предложенный в 1974 году Полом Вербосом, стал еще одним шагом на пути создания нейросети. Через год Фукусима разработал первую многослойную НС – когнитрон. В 1982 году Хопфилд добился двусторонней передачи информации между нейронами, что еще больше подогрело интерес ученых к поискам новых решений в этой отрасли.

С начала 1990-х были сделаны важнейшие шаги в деле создания нейронных сетей, а в 2007 году Джеффри Хинтон ввел понятие глубокого обучения, что позволило приступить к использованию возможностей нейросетей в утилитарных целях, например, для распознавания лиц.

За основу создания ИНС взят человеческий мозг, где в процессе сложного взаимодействия между нейронами, соединенными между собой синаптической связью, обеспечивается выполнение огромного количества разных функций организма. Роль нейронов в искусственных

устройствах выполняют простейшие процессоры, которые собраны в крупную сеть и поэтому способны решать довольно сложные задачи. [2]

Примером самой простой нейтронной сети служит перцептрон. Он способен выполнять несложные операции на базе алгоритма двоичной классификации, например, может определить, является ли животное на рисунке собакой, или нет. В составе перцептрона три типа элементов: сенсорные, ассоциативные и реагирующие. Первый слой нейронов принимает информацию извне, следующий создает набор ассоциаций после обработки в соответствии с алгоритмом, а третий выдает готовый результат.

Структурно любая нейросеть представляет собой совокупность простых процессоров, разделенных на слои, где производятся параллельные вычисления. Между отдельными слоями происходит двусторонний обмен, поэтому последовательность действий, обусловленная наличием нескольких слоев, достаточно условна. Главное отличие ИНС от традиционных алгоритмов состоит в их способности обучаться. Эта возможность обусловлена тем, что у каждого нейрона есть собственный весовой коэффициент, определяющий его значимость для остальных нейронов. [3]

Вообще говоря, появление нейросетей способно решить достаточно много проблем и избавить человека от зачастую рутинной работы. Основная область использования нейросетей – решение аналитических задач, сопоставимых с теми, которые постоянно возникают перед человеческим мозгом. Нейросети помогают быстро получать результаты в следующих областях:

- **Классификация.** Нейронная сеть определяет, соответствует ли анализируемый объект заданным параметрам, и относит его к той или иной группе. Возможности нейронных сетей используют банки для предварительной оценки платежеспособности претендента на заем.

- **Прогнозирование.** На основе изучения входных данных ИНС предсказывает, как поведут себя в ближайшее время на фондовом рынке акции конкретной компании – вырастут или упадут в цене.

- **Распознавание.** На данный момент эта функция применяется чаще остальных. Поиск по фото в Яндексе или Google, возможность отметить лица друзей на фото в социальных сетях и другие современные возможности обеспечены именно умением ИНС выделять объект среди множества подобных. [4]

Перечисленными сферами использование нейросетей не ограничивается, есть и другие существующие и перспективные способы задействовать их для решения различных задач, например, машинное обучение, решение сложных математических задач, параллельные

вычисления в компьютерных сетях и многое другое. У нейросетей действительно много достоинств для выполнения подобных задач:

1. Способность игнорировать постороннюю информацию.
2. Возможность сохранять работоспособность в случае утраты отдельных элементов.
3. Высокая скорость работы.

Тем не менее, полностью полагаться на нейросети нельзя, поскольку ответ, предлагаемый нейросетью, зачастую является лишь примерным, а не абсолютно точным. Нейросеть – не что иное, как способ найти зависимость между входными данными и результатом. Алгоритм сам определяет, как менять веса, чтобы его ошибка стала меньше, обучаясь и все точнее воспроизводя исходную зависимость. И пусть на сегодняшний день существует множество вариаций нейронных сетей: полносвязные, рекуррентные, сверточные, сети с пробросом градиента, генеративно-сопоставительные модели и большое количество других – все они предназначены для восстановления исходной зависимости между входными данными и результатом. [5]

Поэтому ни один существующий на сегодняшний день алгоритм машинного обучения нельзя назвать сильным искусственным интеллектом, то есть таким, который может мыслить, понимать собственные мысли и осознавать себя. Может нейросети и превосходят человека в некоторых задачах (игра в Go, соревнование ImageNet и так далее), но до нашей способности творческого мышления им еще очень и очень далеко.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ксенофонтов Вадим Валерьевич Нейронные сети // Проблемы науки. 2020. №11 (59). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neuronnye-seti-1> (дата обращения: 24.10.2022).

2. Боженко, П. П. Краткая характеристика нейронных сетей. Реализация расширяемой нейронной сети / П. П. Боженко, Р. У. Стативко // Вестник молодёжной науки России. – 2019. – № 5. – С. 1. – EDN SDFVWR.

3. Гальцов В.П. Особенности современных нейронных сетей // Вестник науки. 2019. №6 (15). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sovremennyh-neuronnyh-setey> (дата обращения: 24.10.2022).

4. Темчишен, А. А. Нейронная сеть как средство для поиска и индексирования изображений / А. А. Темчишен, Д. И. Тутаева, И. А. Кочеткова // Наукоемкие технологии и инновации: Международная

научно-практическая конференция (XXII научные чтения), Белгород, 06–07 октября 2016 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2016. – С. 73-77. – EDN YMERNJ.

5. Львов Федор Алексеевич Типы и применение нейронных сетей // Кронос: естественные и технические науки. 2019. №2 (24). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tipy-i-primeneniye-neyronnyh-setey> (дата обращения: 24.10.2022).

**УДК 004.9**

**Булгаков В.Д.**

*Научный руководитель: Косоногова М.А., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КАТЕГОРИЗАЦИИ ОТЗЫВОВ О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ БЫТОВЫХ УСЛУГ**

Анализ тональности (сентимент-анализ) – инструмент компьютерной лингвистики, оценивающий такую субъективную составляющую текста, как отношение автора [1].

Примером прикладного применения сентимент-анализа может являться выявление слабых мест в обслуживании клиентов, например, в сфере услуг. Или же сбор статистики по какому-либо продукту, отзывы о котором были составлены в текстовой форме.

Автоматизация процесса анализа и оценивания пользовательских отзывов может повлиять на увеличение количества обработанных отзывов и уменьшить трудозатраты на анализ в тех компаниях, где отдел поддержки пользователей и улучшения качества не предусмотрен или перегружен из-за высокой интенсивности заявок.

Разрабатываемый алгоритм категоризации отзывов должен поддерживать необходимые функции:

- Токенизация текста. Токенизация – разбиение текста на предложения, слова и другие семантические единицы [2];
- Лемматизация и стемминг текста. Лемматизация – приведение слов к нормальной форме [3];
- Исправление орфографических ошибок в тексте;
- Удаление стоп-слов. Это слова, которые алгоритм будет игнорировать при обработке текста;
- Разбиение слов в тексте на биграммы – сочетания из двух слов;



- Обработка смайлов;
  - Частотный анализ слов. Подсчитывается, как часто каждое слово встречается в тексте (по отношению к общему количеству слов);
  - Скоринг (оценка) слов. Это процесс представления слов в виде чисел для последующей классификации [4].
  - Обработка сленговых выражений.
- Разработанный алгоритм представлен на рисунке 1.



Рис.1 Разработанный алгоритм обработки отзыва пользователя

Основой разработанного алгоритма являются два алгоритма программных библиотек: «Vader (Valence Aware Dictionary and

sEntiment Reasoner)» и «sklearn» для языка программирования Python. Данные библиотеки были выбраны из-за наличия необходимых функций обработки текста, а также из-за отсутствия лишнего функционала и отсутствия высоких требований к вычислительной мощности.

Vader (Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner) [5] – библиотека с открытым исходным кодом. Vader создавался для помощи определения настроения текста в социальных сетях, учитывая особенности написания текстов молодыми людьми, не придающих особого значения правописанию.

Scikit-learn (sklearn) – один из наиболее широко используемых пакетов Python для Data Science и Machine Learning. Он позволяет выполнять множество операций и предоставляет множество алгоритмов [6].

Обе представленные библиотеки не имеют поддержки русского языка, а значит, необходимо не только составить словари стоп-слов, выражений, слов, сленга на русском языке, но и обучить алгоритм на тестовых подборках.

Функция обработки смайлов добавлена из-за популярности данного способа выражения эмоций и представляет из себя словарь UTF-кодов, соответствующий определенным смайлам, встречающимся в текстах отзывов. Смайллы преобразуются в последовательность символов (код) посредством функционала языка программирования, а затем соотносятся с кодом в словаре, чтобы определить числовую оценку тональности, которая в дальнейшем окажет влияние на конечный результат работы алгоритма.

Результатом работы алгоритма будет являться:

1. Число от 0 до 100, означающее эмоциональную оценку отзыва пользователя, где 0 – самая минимальная оценка, означающая, что в тексте полностью отсутствуют положительный эмоциональный окрас, а 100 – максимальное значение, которое не допускает наличия отрицательных слов, словосочетаний, биграмм и т. д.

2. Вывод об адекватности числового отзыва, полученный на основе сравнения результатов обработки алгоритмом текстового отзыва (пункт 1) и отзыва в числовом виде, поданного на вход в начале работы алгоритма.

Согласно разработанному алгоритму, были добавлены функции обработки русского языка на основе входных словарей, обработка смайлов, а также обработка выходных результатов оценки текстового отзыва и входного отзыва в числовом виде.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Люблю» и «ненавижу»: анализ эмоциональной окраски текста с помощью Python [Электронный ресурс]: Proglib — Режим доступа <https://proglib.io/p/lyublyu-i-nenavizhu-analiz-emocionalnoy-okraski-teksta-s-pomoshchyu-python-2020-11-13> (дата обращения: 15.09.2022)
2. Токенизация в Python – основы NLP и работа с библиотекой NLTK [Электронный ресурс]: PythonPip.ru — Режим доступа: <https://pythonpip.ru/osnovy/tokenizatsiya-python> (дата обращения: 15.09.2022)
3. NLP алгоритмы для мониторинга и AIOps с использованием библиотек Python (часть 1) [Электронный ресурс]: Habr — Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/599513/> (дата обращения: 15.09.2022)
4. Основы Natural Language Processing для текста [Электронный ресурс]: Habr — Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/Voximplant/blog/446738/> (дата обращения: 10.02.2022)
5. VADER-Sentiment-Analysis [Электронный ресурс]: GitHub — Режим доступа: <https://github.com/cjhutto/vaderSentiment> (дата обращения: 29.09.2022)
6. Что такое Scikit Learn - гайд по популярной библиотеке Python для начинающих [Электронный ресурс]: DataStart — Режим доступа: <https://datastart.ru/blog/read/что-такое-scikit-learn-gayd-po-populyarnoy-biblioteke-python-dlya-nachinayuschih> (дата обращения: 29.09.2022)
7. Стативко Р.У., Ткаченко С.А./ Разработка метода извлечения информации из научно-технической литературы// Молодой исследователь: вызовы и перспективы: сб. ст. по материалам ССХЛІ междунар. науч.-практ. конф. – №46(241). – М., Изд. «Интернаука», 2021. – С. 288-291

УДК 004.056

*Верещагина И.В.*

*Научный руководитель: Рябов А.А., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## СЕРВИСЫ VPN: ДЛЯ ЧЕГО ОНИ НУЖНЫ И ИХ ЦЕЛЬ

VPN или Virtual Private Network – это защищенный поток данных (туннель) между пользовательским устройством и сетью Интернет. Подключение VPN позволяет сберечь ваши данные передаваемые куда-

либо от стороннего влияния, а именно прослушивания или вмешательства в них. Сами по себе сервисы VPN являются наиболее простым способом по защите своих данных и сокрытия своих личных данных в сети Интернет [1].

В условиях современного рынка, для того чтобы быть конкурентоспособным, необходимо иметь быстрый и безопасный доступ к информации. С развитием новых технологий ценность информации в мире продолжает возрастать. На сегодняшний день нужно иметь возможность оперативно получать информацию из различных источников, например, организовать передачу данных между филиалами предприятия [2].

Большая часть информации, хранящейся в электронном виде в государственных учреждениях, является конфиденциальной. Это может быть финансовая, личная, медицинская и иная информация. Несанкционированное распространение или доступ к подобным данным запрещены законом. Личная ответственность может быть понесена, будь то умышленно или непреднамеренно. Безусловно, такая информация должна безопасно передаваться. Для сохранности конфиденциальности данных необходима не просто передача посредством интернета, а безопасная передача по специальным защищенным каналам связи.

Информационная безопасность – это защищенность информационной среды общества посредством различных средств и методов [3].

Пользователи обычно используют сервис VPN для того чтобы без ограничений получить доступ к сети Интернет скрывая это от других людей и для обхода различного рода ограничений.

В условиях все более глобализированной экономики компании начинают искать географическое распределение, либо связанное с налоговыми стимулами, либо просто с возможностью расширения. В этом случае сотрудники нуждаются в свободе осуществления своей деятельности без географических ограничений и безопасности передаваемой информации [4].

Концепция виртуальной частной сети, более известная как VPN, появилась как финансовая альтернатива защищенной коммуникации через общественные каналы связи, такие как интернет, и вскоре стала технологией, широко используемой услугой, ориентированной на безопасность, гарантирующей целостность, конфиденциальность и подлинность информации.

VPN не была первой технологией для удаленного подключения. Несколько лет назад наиболее распространенный способ подключения

компьютеров между несколькими офисами состоял в использовании выделенной линии.

Причинами роста интереса к этой технологии можно назвать следующие факторы:

- Низкая стоимость установки и эксплуатации за счет отсутствия необходимости арендовать или организовывать свои линии связи;
- Почти неограниченная масштабируемость;
- Простота корректировки и перестроения конфигурации сети;
- Доступность для пользователей и приложений.

На сегодняшний день в сфере сетей и телекоммуникаций актуальной задачей является защищенная передача информации на большое расстояние. Разрабатываются различные сетевые протоколы, которые направлены на решение определенных задач.

Самыми известными являются TCP (transmission control protocol) и UDP (user datagram protocol). Данные протоколы решают проблему отправки и принятия информации через сеть. Основной идеей данных протоколов было взаимодействие компьютеров в сети, что дало толчок для развития других протоколов, например, шифрования данных для передачи сообщений.

Крупные компании используют VPN соединения для создания безопасного соединения наподобие локального при подключении сотрудника извне. Корпоративные VPN сервисы не настолько гибкие и предоставляют меньше возможностей пользователю, поскольку их задача состоит в основном только из предоставления безопасного подключения между сотрудниками.

Как мы выяснили выше, сервисы VPN занимаются предоставлением защищенного канала данных для передачи данных [2], однако какими плюсами помимо этого они обладают. Вот несколько из таковых:

- Изменение местоположения;
- Защита конфиденциальности;
- Повышения безопасности;
- Доступ к web-страницам.

Рассмотрим каждое преимущество поподробнее.

**Изменение местоположения**

Если вы используете сервис VPN, то для защиты ваших данных он производит смену вашего IP-адреса на уникальный номер. По данному номеру легко определить ваше новое местоположение и личность. Благодаря этому, при помощи этого специального номера вы можете свободно пользоваться интернетом как-будто вы находитесь в Англии,

США, России, Японии или в любой стране имеющие у себя на территории VPN сервера.

#### Защита конфиденциальности

Благодаря смене IP адреса можно легко защитить вашу личность и местоположение от нежелательных наблюдателей вашей активности в интернете, сайтов, приложений и сервисов или других пользователей. Также благодаря VPN сервисам ваш провайдер или оператор сотовой связи также не может получить доступ к вашему трафику.

#### Повышения безопасности

Благодаря VPN подключения вы также повышаете свою безопасность в публичных сетях. Использование VPN предотвращает sniffing пакетов, атаки через посреднические сети Wi-Fi и обезопасивает от подключений к поддельным сетям. Это очень удобно при работе вне дома, либо при нахождении в командировке, так как в поездке нельзя быть уверенным в безопасности всех сетей, к которым производится подключение.

#### Доступ к web-страницам

При нахождении в странах с ограничениями по доступу к популярным ресурсам, например, в Китае, VPN сервисы позволяют свободно использовать любые заблокированные интернет-ресурсы на территории страны. Так же подключение к VPN позволяет обойти практически любой FireWall установленный в публичных или корпоративных сетях.

Также соединение VPN подразделяется на несколько видов подключений.

Самые функциональные и популярные из них:

- Проксирование;
- Аутентификация;
- Туннелирование;
- Шифрование.

Рассмотрим эти соединения подробнее.

#### Проксирование

Чаще всего сервисы VPN работают также, как и прокси-сервера. Проксисервер является посредником для всего вашего взаимодействия с сетью. Вместо вашего IP-адреса и вашего местоположения всем виден IP-адрес проксисервера, через которое произведено ваше VPN соединение. Благодаря этому VPN является одним из самых безопасных способов подключений в интернете.

#### Аутентификация

Для создание безопасных соединений требуются сложные математические методы и выражения. Для того чтобы справиться с

данной задачи был придуман метод аутентификации. После выполнения аутентификации, VPN-сервер и VPN-клиент полностью завершают своё сопряжение.

#### Туннелирование

Туннелирование и шифрование - это методы защиты соединения между клиентом и сервером VPN. При туннелировании каждый пакет данных перемещается в другой пакет с данными. Благодаря этому сторонним пользователям сложнее получить доступ к передаваемой информации во время её перемещения.

#### Шифрование

Шифрование – это способ сокрытия данных от сторонних лиц, с возможностью расшифровки получателем. Благодаря этому пользователь может скрыть свой трафик от провайдера.

VPN протоколы – это способы, с помощью которых устройство клиента соединяется с сервером VPN. у каждого из протоколов есть свои преимущества и недостатки. Какое-то из соединений позволяет обеспечить быструю передачу данных, а какое-то имеет повышенную безопасность [5].

Цель VPN – обеспечить безопасное и надежное соединение между компьютерными сетями через существующую общедоступную сеть, как правило, интернет.

Хотя полноценной альтернативы VPN с точки зрения безопасности анонимности и скорости в интернете найти невозможно, есть варианты с похожими услугами, чей функционал урезан по сравнению с VPN.

Tor (The Onion Router). Это бесплатный сервис, предоставляющий доступ к сети сервером, который рандомизированным способом перенаправляет интернет трафик, таким образом определения источника данных становится невозможным. Часто использование Tor совмещают с использованием VPN, так как их методы безопасности работают по-разному и в совокупности дают очень высокий уровень безопасности.

Прокси. Это посредник между клиентским устройством и сетью Интернет. Однако практически все Прокси-сервисы предоставляют довольно медленную скорость передачи пакетов, а преимущество в конфиденциальности и безопасности в этих соединениях отсутствует напрочь.

При подключении к сети интернет при помощи сервиса VPN между вашим устройством (VPN клиентом) и VPN сервером устанавливается безопасное подключение. Ваш данные все ещё проходят через провайдера, однако он уже не в состоянии распознать что в них находится или понять куда они направляются. Все веб

страницы перестают видеть ваш оригинальный IP-адрес и начинают видеть адрес VPN сервера. Этот адрес совместно используется множеством пользователей и меняется в течении некоего промежутка времени.

Открытые беспроводные сети представляют серьезную угрозу для пользователей, поскольку злоумышленники, сидящие в тех же сетях, могут использовать различные методы для отслеживания веб-трафика и даже захвата учетных записей на сайтах, которые не используют протокол безопасности HTTPS. Кроме того, некоторые операторы сетей Wi-Fi намеренно вводят рекламу в веб – трафик, что может привести к нежелательному отслеживанию.

В некоторых регионах мира правительства отслеживают пользователей, посещающих определенные веб-сайты, чтобы выявить их политическую принадлежность и определить диссидентов – практики, которые угрожают свободе слова и правам человека.

Используя VPN – соединение, весь трафик можно безопасно маршрутизировать через сервер, расположенный в другом месте в мире. Это защищает от локальных попыток отслеживания и взлома и даже скрывает реальный адрес интернет-протокола с веб-сайтов и служб, к которым происходит обращение.

Как же все-таки работают сервисы VPN?

При подключении к сети интернет при помощи сервиса VPN между вашим устройством (VPN клиентом) и VPN сервером устанавливается безопасное подключение. Ваши данные все ещё проходят через провайдера, однако он уже не в состоянии распознать что в них находится или понять куда они направляются. Все веб-страницы перестают видеть ваш оригинальный IP-адрес и начинают видеть адрес VPN сервера. Этот адрес совместно используется множеством пользователей и меняется в течении некоего промежутка времени.

Сегодня использование VPN-технологий широко распространено. Такие продукты на мировом рынке используются организациями различных сфер деятельности: транспортные компании, здравоохранение, правительственные учреждения, промышленные предприятия и иные. Многие организации работают над модернизацией подобных устройств и создают новые решения для применения их в различных сферах деятельности.

VPN сервисы являются необходимой и удобной технологией. Имеется множество протоколов VPN сервисом под разные типовые задачи, у каждого из них есть свои достоинства и недостатки. Сама по себе технология VPN на данный момент уникальная и не имеет



аналогов предоставляющий такой же широкий и вместе с тем направленный спектр цифровых услуг.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kasperskiy Антивирус [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/blog/vpn-explained/10635/> (Дата обращения 08.10.2022)
2. Ижунинов, М. А. Технология VPN: характеристика/ М.А. Ижунинов//Молодой ученый. – 2019. – № 50 (288). – С. 10-12.
3. Стативко, Р.У. Информатика: учеб. пособие/ Р.У. Стативко, - Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 32 с.
4. Николахин, А.Ю. Использование технологии vpn для обеспечения информационной безопасности/ А.Ю. Николахин// Экономика и качество систем связи. – 2018. – № 3. – С. 60 – 68.
5. Le-VPN //Дистрибьютор VPN сервисов [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://le-vpn.com/ru/15-reasons-use-vpn-service/> (Дата обращения 08.10.2022)

*УДК 004.89*

*Ветренко В.В.*

*Научный руководитель: Рябов А.А., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В современной логистике использование информационных технологий является неотъемлемой частью. Сейчас трудно представить построение и организацию работы процесса доставки товаров без своевременного обмена информацией и без быстрого реагирования на потребности рынка. На сегодняшний день практически невозможно обеспечивать качество товаров и услуг, которые востребованы потребителем, не используя современные информационные системы и программные комплексы для планирования, анализа и поддержки принятия коммерческих решений в логистической системе. И как раз за счет развития информационных систем и технологий логистика стала преобладающей формой организации товародвижения на рынках с высокой конкуренцией в экономически развитых странах [2].

ИТ-технологии, минимизирующие человеческий фактор в процессах, могут обеспечить полный контроль над реализацией цепочки поставок в современных условиях. Интернет вещей (IoT), гаджеты, искусственный интеллект (ИИ) – все это позволило создавать полностью автоматизированные логистические маршруты.

Поставщики услуг 3PL занимают лидирующие позиции в области цифровизации логистики и цифровой трансформации цепочек поставок в мире.

Цифровизация — это процесс внедрения новых технологических решений, которые наряду с другими ресурсами модернизируют процессы в цепочке поставок. Компании получают положительные отзывы от своих клиентов и, как следствие, увеличение продаж. Технологические решения, основанные на концепции Интернета вещей (IoT), нашли широкое применение в логистике. Интернет вещей — это система взаимосвязанных вычислительных устройств, которая позволяет передавать данные по сети без ручного ввода. Интернет вещей помогает компаниям контролировать запасы, управлять ими и оптимизировать транспортные маршруты [5].

Постоянное развитие информационной логистики связано с растущей ролью информации в хозяйственном процессе, и с развитием компьютерной техники и средств связи.

В современном мире значение информации определяется рядом факторов:

- высокий процент информационных ресурсов в общей занятости;
- высокая доля информации в конечной стоимости товаров и услуг;
- инновационной функцией, которая проявляется в генерировании научно-технического прогресса;
- интегрирующей функцией информации в экономическом организме общества, которая в решающей степени обеспечивает ощутимый эффект функционирования экономики.

Цифровизация набирает обороты, и мы можем получать огромное количество данных из различных источников в рамках цепочки поставок. Поэтому сегодня компании часто используют большие данные (крупномасштабный и сложный набор данных) в качестве источника информации для анализа. Это позволяет прогнозировать периоды пиковой нагрузки, нехватку поставок и другие ситуации, что означает принятие более точных стратегических решений, занятие лучших позиций на рынке и значительное превосходство над конкурентами. По данным Совета профессионалов по управлению

цепочками поставок, более 90% грузоотправителей и логистических компаний считают чрезвычайно важным принимать решения на основе данных. Анализ больших данных повышает качество и производительность бизнеса за счет прогнозирования спроса, управления запасами, оптимизации маршрутов и эффективного управления персоналом.

Передовые решения, основанные на искусственном интеллекте (ИИ), используются во многих задачах цепочки поставок, особенно в складских операциях. И способствовал трансформации методов работы поставщиков логистических услуг. Это произошло в результате тенденции к автоматизации и постоянному совершенствованию компьютерных технологий. Искусственный интеллект расширит человеческий опыт с помощью систем, которые помогут человеку генерировать новые идеи на основе больших данных и решать сложные проблемы. В логистике ИИ позволяет автоматизировать вспомогательные операции, прогнозирование, управление активами, а также создавать новые модели взаимодействия с клиентами. Роль роботов заключается в том, чтобы помогать работникам выполнять рутинные задачи и тяжелую физическую работу [4].

Благодаря достижениям в области искусственного интеллекта, а также увеличению инвестиций в разработку датчиков и систем видения, беспилотные летательные аппараты меняют способ сборки, управления и эксплуатации транспортных средств, а также процедуры технического обслуживания. Самоуправляемые автомобили (от грузовиков до роботов-курьеров) также влияют на логистические процедуры, повышая уровень безопасности, эффективности и качества. За последние несколько лет автономный транспорт занял достойное место на складах и складских комплексах. Следующим этапом эволюции станет использование беспилотных транспортных средств в общественных местах, таких как автомагистрали и городские дороги, и это повлечет за собой дальнейшую оптимизацию логистических операций и повышение безопасности.

Сложные, изменчивые рабочие среды - идеальный вариант для внедрения облачных технологий. Они не только позволяют создать ряд новых бизнесмоделей, основанных на принципе представления логистики как вида услуг (Logistics as a Service - LaaS). Облачные технологии также помогают поставщикам логистических услуг активировать или деактивировать отдельные услуги по запросу (с оплатой при использовании). Это позволяет поставщикам услуг расширять свою модель без традиционных затрат на разработку, настройку и обслуживание собственной ИТ-инфраструктуры [1].

3D-печать, которая относится к технологиям аддитивного производства (AM), – это быстрый процесс создания прототипов. В условиях растущего потребительского спроса на индивидуальные продукты все более актуальными становятся технологии производства с минимальным количеством отходов, а также разработка и распространение узконаправленных категорий и технологий. 3D-печать дает импульс развитию логистической отрасли за счет диверсификации производственных стратегий. Некоторые компании могут отказаться от традиционных производственных процессов и внедрять инновации, а вместо этого сочетать технологию 3D-печати с методами массового производства. Поставщики логистических услуг смогут обслуживать более сложные производственные сети и использовать преимущества сети 3D-принтеров для предоставления новых логистических услуг.

Blockchain и другие технологии распределенного реестра могут значительно снизить сложность глобальных цепочек поставок. Благодаря технологии blockchain, за счет поддержки автоматизации административных и коммерческих процессов, цепочки поставок могут стать более прозрачными для участников. Концепция смарт-контрактов также создаст возможности для развития новых услуг и бизнес-моделей в области логистики.

Внедрение стандартных контейнеров изменило всю мировую грузовую индустрию, значительно повысив производительность и упростив торговлю. Однако необходимость диверсификации объемов контейнеров, а также временные и финансовые ограничения требуют изменения форматов контейнеров и процессов упаковки. Это особенно необходимо в контексте общего использования логистических сетей и развития городской доставки. Новые формы упаковки также необходимы для обработки массы единичных заказов, отправляемых в электронной торговле [3].

Таким образом, благодаря внедрению современных цифровых технологий, повышается эффективность управления логистическими системами, в рамках которых происходит тесная интеграция цепей поставок с основными системами складирования, транспортировки и управления товародвижением для выполнения и сквозного мониторинга процесса доставки грузов от отправителей до получателей. А также обеспечивается максимально быстрая адаптация транспортно - логистического предприятия к существующей рыночной обстановке, увеличение прибыли и получение очевидных конкурентных преимуществ.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воронкова, А. В. Исследование оптимизации логистики в сфере информационных технологий / А. В. Воронкова, А. В. Свищев // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 45. – С. 269-276.
2. Современные тенденции развития в области экономики и управления: Материалы Международной научно-практической конференции, Москва, 19–21 марта 2018 года. – Москва: Государственный университет управления, 2018. – 427 с.
3. Рябов, А. А. Внедрение информационных систем с целью совершенствования бизнес-процессов электронного предприятия / А. А. Рябов, А. С. Левченко // Совершенствование деятельности хозяйствующих субъектов в условиях цифровой экономики: Монография / Под общей редакцией Ю.И. Селиверстова. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019. – С. 6-23.
4. Смагулова, А. С. Особенности применения современных информационных технологий для оптимизации логистических процессов / А. С. Смагулова, А. Ж. Абдин // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2018. – № 12-1(44). – С. 34-37.
5. Совершенствование деятельности хозяйствующих субъектов в условиях цифровой экономики: Монография / Ю. И. Селиверстов, А. А. Рябов, А. В. Колесников [и др.]; Под общей редакцией Ю.И. Селиверстова. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019. – 191 с.

*УДК 004.056*

*Вешкурова М.Д.*

*Научный руководитель: Рябов А.А., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Внедрение цифровизации в различные системы постиндустриального общества стало неотъемлемой частью прогрессивного современного мира. Ни одна из сфер деятельности не обходится без автоматизированных цифровых систем и компьютерных технологий сбора, обработки, хранения и передачи информации. Активное расширение масштабов использования информационных

технологий и последующая цифровизация изменили структуру социально-экономической системы страны в целом. Эти явления стали не только ключевыми факторами развития и совершенствования современных бизнес-процессов, но и обусловили возникновение новых рисков, сопряженных с функционированием предприятий в новой цифровой реальности [1].

Стороны, вовлеченные в процессы цифрового взаимодействия, заинтересованы в том, чтобы часть информации, касающейся их деятельности, конфиденциальной информации или персональных данных, была постоянно доступна и при этом надежно защищена от неправомерного использования. Уничтожение или разглашение конфиденциальной информации, а также дезорганизация процессов ее обработки и передачи наносят серьезный материальный и репутационный ущерб [2].

В связи с этим, главной задачей является обеспечение информационной безопасности технологических процессов обработки данных в организациях. Необходимо широко использовать новые технологии для повышения кибербезопасности [2].

Для определения и последующего устранения угроз информационной безопасности необходимо на начальном этапе формирования компании проводить тщательный анализ уязвимостей. Это поможет как обеспечить надежность хранимых данных, так и показать организацию с лучшей стороны.

Угроза информационной безопасности представляет собой совокупность условий и факторов, создающих потенциальный или реальный риск нарушения информационной безопасности: нарушение физической целостности, логической структуры, несанкционированное изменение, получение и раскрытие информации [3].

По отношению к информационной системе все множество угроз можно разделить на две группы, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Внешние и внутренние угрозы [Составлено по материалам 3]

Внешние угрозы	Внутренние угрозы
<ul style="list-style-type: none"> <li>- несанкционированный доступ из Интернета;</li> <li>- снятие информации с кабельных систем (ЛВС и электропитания) при помощи технических средств;</li> <li>- запись разговоров;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- несанкционированный доступ к данным внутри корпоративной сети и данных ПК без ведома сотрудника;</li> <li>- возможность записи информации на переносные устройства;</li> <li>- отправка фотоснимков бумажных носителей и экранов мониторов с</li> </ul>

<p>- несанкционированная установка технических средств для съема информации и т.д.</p>	<p>помощью мобильных телефонов и другими способами, через удаленный доступ к ПК;  - вирусные и троянские программы;  - незаконное скачивание и распространение корпоративных лицензионных программ за пределами предприятия и т.д.</p>
--	--

Согласно определению стандарта, ISO 27001, информационная безопасность характеризуется защитой конфиденциальности, целостности и доступности управляемой информации [4].

Обеспечение безопасности системы означает [4]:

— Снизить вероятность нарушения параметров безопасности ИТ до приемлемого значения;

— Оперативно определять, когда и в какой части системы это происходит;

— Ограничение ущерба и максимально быстрое восстановление нарушенных требований.

Основной проблемой в эпоху цифровой трансформации является защита данных, особенно от киберпреступников. Кибератака – это преднамеренная, вредоносная попытка человека или организации проникнуть в информационную систему других людей или организаций. [5]

Для того, чтобы проанализировать киберпреступность в России необходимо проанализировать количество кибератак за несколько лет (рис. 1.)



Рис. 1 Количество кибератак за 2018-2022 г. [6]

Исходя из рис. 1, можно сделать вывод, что количество кибератак с 2020 года по сравнению с предыдущими резко возросло. Это связано с возникновением пандемии коронавируса. Такие меры как самоизоляция, дистанционная работа, оплата заказов и т.д. привели к появлению новых приложений, а, следовательно, к появлению новых объектов для атак. Это подтверждает то, что количество кибератак за 2020 г. выросло на 50% по сравнению с 2019 г. Данный показатель имеет положительный тренд, несмотря на это в 2021 г. рост суммы атак замедлился. Ност составил 6%, до пандемии было 19%. В общей совокупности за период в 4 года количество кибератак увеличилось на 91%.

Основные направления повышения информационной безопасности и предотвращению киберугроз состоят в постоянном мониторинге, включающем интеллектуальный анализ данных, инцидентов безопасности и обмен этой информацией на международном уровне. Кроме того, обществу необходимо развивать навыки безопасного взаимодействия с виртуальной средой и базовые знания в области кибербезопасности.

Принципы, которым нужно следовать при обеспечении информационной безопасности: [4]

1. Меры безопасности должны соответствовать бизнес-требованиям компании, а также действующим правилам и договорным обязательствам.

2. Безопасность – это процесс, который затрагивает всех, индивидуальная осведомленность в сочетании с ответственным использованием ресурсов играет фундаментальную роль в достижении поставленных целей безопасности [7].

3. Идентифицированные меры безопасности должны быть сбалансированы в отношении относительных затрат и рисков.

4. Меры безопасности должны быть простыми для понимания, чтобы облегчить их применение.

5. В деятельности по развитию безопасности должна планироваться и интегрироваться с начальных этапов.

7. Необходимо постоянно контролировать безопасность.

В результате сильного стремления к цифровой трансформации организациям необходимо действовать сейчас, чтобы защитить свои системы управления информацией. Для того чтобы сократить число угроз, а также снизить количество кибератак на предприятии необходимо создание эффективной системы управления информационной безопасностью.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гудкова О.В., Я.Г. Тананыгина. Информационная безопасность предприятия: угрозы и вызовы в условиях цифровизации // Экономика. Социология. Право. 2020. № 4 (20). С. 9 – 14.

2. Мустафаев А.Г., Кобзаренко Д.Н., Бучаев А.Я. Цифровая трансформация экономики: угрозы информационной безопасности // Beneficium. 2021. № 2 (39). С. 21 – 26.

3. Гринь В.С. Анализ угроз информационной безопасности и каналов утечки информации // StudNet. 2021. № 7. С. 1616 – 1620.

4. Каналиев А.С., Кусаинова У.Б. Риски информационной безопасности // Наука и реальность/Science & Reality. 2022. № 1 (9). С. 121 – 123.

5. Ланецкая А.Ю., Александрова Е.Н. Современные угрозы информационной безопасности // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. № 7. С. 192 – 195.

6. Актуальные киберугрозы: I квартал 2022 года // Positive technologies. – [сайт]. – URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2022-q1/> (дата обращения 06.10.2022).

7. Рябов, А. А. Внедрение информационных систем с целью совершенствования бизнес-процессов электронного предприятия / А. А. Рябов, А. С. Левченко // Совершенствование деятельности хозяйствующих субъектов в условиях цифровой экономики: Монография / Под общей редакцией Ю.И. Селиверстова. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019. – С. 6-23.

**УДК 004.056.53**

**Гавриш Д.И.**

*Научный руководитель: Рябов А.А., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ТРЕБОВАНИЯМ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В 2022 ГОДУ**

Мир стремительно движется вперед, а масштабы информационной революции отражаются на всех сферах бизнеса. Возникающие тенденции и тренды 2022 года в сфере защиты данных и информации необходимы для противостояния возникающим киберугрозам,

основываясь на новых бизнес-решениях компании. Последние изменения стандартов и нормативных актов по информационной безопасности необходимы в современных реалиях, важно их правильное применение в текущих условиях. Кроме того, сложности сейчас возникают с поддержанием необходимого уровня защищенности в условиях недоступности подписок и поддержки на средства защиты информации.

Изменения произошли в требованиях к защите информации. Обновления в нормативной базе и в стандартах происходят постоянно, но в этот раз они стали более заметны в связи с уходом из РФ некоторых производителей и последовавших изменений на рынке ИТ и ИБ.

Поэтому стандарт PCI DSS и применимость стандарта в целом претерпели перемены [1]. Данный стандарт действует и является важным для информационной безопасности, однако требования на соответствие ему стали жестче, хотя и большая их часть выполняется достаточно просто. Стандарт не является государственным или национальным, он разработан Советом (PCI Council), и к нему присоединяются разнообразные платежные системы: Visa, Master, UnionPay, «Мир» и другие [1].

Стандарт широко распространенный, с понятными и привычными принципами, четкими правилами проверки и налаженной системой обучения и аккредитации аудиторов. Поэтому для платежных систем достаточно выгодно и удобно присоединиться к существующему стандарту, а не создавать свой.

Цепочка применения следующая: приходящую в новую страну платежную систему подключают к нескольким крупным банкам или процессинговым центрам. От них требуют [1]:

- 1) соответствовать PCI DSS;
- 2) требовать соответствия PCI DSS от собственных клиентов (получающих доступ к платежной системе через эти центры).

В России подключение к платежным системам осуществляется через процессинг НСПК. Он также является оператором платежной системы «Мир», которая присоединилась к PCI DSS. На территории России решения о соответствии PCI DSS принимает НСПК. Также последний требует подтверждения соответствия клиентов от банков и центров, а они в свою очередь продолжают требовать соответствия от своих клиентов и могут приостановить подключение к платежным системам при несоответствии.

Сложности в обеспечении соответствия стандарту следующие [2]:

1. Для успешной сертификации необходимо пройти ASV-сканирование на уязвимости. Это сервис, при оказании которого вендор

(имеющий статус ASV) подтверждает корректность и применимость отчета. Абсолютное большинство сканирований производилось с помощью услуги от компании Qualys, которая ушла с рынка РФ. Сейчас сканирование можно производить с помощью, например, PCI-аудитора.

2. Для успешной сертификации необходимо регулярно устанавливать обновления безопасности и обновления сигнатур средств защиты (антивируса, IPS, WAF). Некоторые производители ушли с рынка, и обновления для них теперь недоступны. Поэтому есть только единственный выход – обновить сигнатурные средства защиты на что-то, для чего доступны обновления. В качестве временной меры можно перейти на публичные фиды сигнатур в snort-формате.

Банк России достаточно активно взялся за обновление и внедрение новых требований в части обеспечения информационной безопасности за последние пару лет. Под средством активного внедрения риск-ориентированный подход и разрабатывает массу документов, детализирующих требования по обработке операционных рисков. В целом можно выделить следующие изменения:

1. Обновились положения по защите информации для некредитных финансовых организаций и при осуществлении переводов средств: положения 757-П, 747-П и 719-П [1;3];

2. Опубликованы требования по обеспечению отказоустойчивости и операционной надежности для кредитных организаций (Положение 787-П), и для некредитных финансовых организаций (Положение 779-П) [4].

Одним из быстрых способов внедрения является перевод всех старых или проблемных активов на сервисную модель – например, в облака с заранее оговоренным SLA.

ЦБ внедряет риск-ориентированный подход, в том числе в ИТ и ИБ. В части ИТ это будет:

- обеспечивать отказоустойчивость;
- подбирать подрядчиков, например, облачных провайдеров, обеспечивающих подходящий уровень отказоустойчивости;
- разработать требования к «функциональному качеству», то есть какие можно использовать основные средства, программное обеспечение, методы аутентификации, методы интеграции с базой данных и другие.

В части информационной безопасности: подбирать подрядчиков, например, облачных провайдеров, обеспечивающих требуемый уровень соответствия применимым требованиям по ИБ.

Изменения в положении об аттестации достаточно консервативная часть информационной безопасности, тем не менее, она тоже меняется.

Так изменениям подвергся Приказ ФСТЭК России №77 от 29.04.2021 «Порядок организации и проведения работ по аттестации объектов информатизации». Особенно стоит отметить пункты № 32 и №33, регламентирующие действия при изменении аттестованной системы. Раньше аттестованную систему нельзя было изменять, но при незначительных изменениях можно было проводить периодический контроль [5]. Теперь периодический контроль обязательно надо проводить не реже 1 раза в два года в любом случае (даже при отсутствии изменений). И протоколы испытаний необходимо предоставлять во ФСТЭК. А при незначительных изменениях надо проводить процедуру «дополнительных аттестационных испытаний». В процессе этой процедуры вносятся изменения в Паспорт системы и подтверждается актуальность аттестата (с сохранением его номера).

Сложности информационной безопасности заключаются в поиске замены ушедшим с рынка решениям. Такой поиск может быть ограничен для компаний, входящих в санкционные списки или отнесенных к критическим элементам инфраструктуры и государственных информационных систем. Для компаний, не попадающих под вышеуказанные ограничения, выбор чуть больше, а именно [3]:

- 1) приобретение подписок и обновлений через аффилированные юридические лица вне РФ;
- 2) перевод инфраструктуры на open source;
- 3) использование существующих средств защиты с поддержкой от российских компаний и наполнение подписок из других источников.

Для компаний, попавших под более строгие ограничения, пока что решение видится в переходе на средства защиты, доступные для покупки и сопровождающиеся поддержкой на территории РФ. То есть решения из стран, не входящих в перечень недружественных (Китай, Израиль), или на российские решения, а также использование open source.

Конкретный план действий у каждой компании будет уникален, но общий порядок таков [4]:

1. Идентифицировать ИТ и ИБ активы, оставшиеся без поддержки и подписок или обновлений.

2. Определить, применимы ли способы получения поддержки и обновлений или подписок для существующего оборудования. Для оборудования, обеспечивающего функционирование критичных процессов, для которого нет возможности получать обновления и поддержку, необходимо запланировать замену.

3. Если компания относится к финансовому сектору, то оценить свое соответствие требованиям по отказоустойчивости. То есть вместо замены оборудования сразу переносить системы к сервис-провайдерам. Благодаря этому шагу не придется менять оборудование и появится SLA.

4. В зависимости от видов деятельности, проверить возможность продления статусов соответствия (в части ГОСТ и PCI DSS). Замену оборудования в платежных сегментах нужно планировать в срок до начала переоценки или пересертификации. Если же срок близок, то необходимо обсудить с аудитором применимые компенсирующие меры.

5. В случае, если информационная система аттестована – то сначала провести все мероприятия по замене. И только потом делать дополнительные аттестационные испытания.

Сейчас, несомненно, проходит ренессанс технологий информационной безопасности, потому что их актуальность как никогда высока. Большая часть населения делегирует гаджетам: загружает личные данные в приложения, от паспортных данных и ИНН до QR-кодов о вакцинации. Сфера защиты информационных данных как никогда важна для противостояния возникающим киберугрозам.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Каким требованиям по информационной безопасности надо соответствовать в 2022 году [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/company/nubes/blog/681536/> (дата обращения 25.09.2022)

2. Рябов А.А., Бахолдина Т.Д. Актуальность информационной безопасности в условиях цифровизации экономики // Образование. Наука. Производство. XIII Международный молодежный форум. Белгород, 2021. С. 2299-2301.

3. Положение Банка России от 23 декабря 2020 г. №747-П «О требованиях к защите информации в платежной системе Банка России» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/400323008/> (дата обращения 21.09.2022)

4. Информационная безопасность и защита персональных данных. Проблемы и пути их решения: материалы XI Межрегиональной научно-практической конференции [Электронный ресурс] / под ред. О.М. Голембиовской, М.Ю. Рыгова. – Брянск: БГТУ, 2019. – 224с.

5. Приказ ФСТЭК России от 29.04.2021 №77 «Об утверждении Порядка организации и проведения работ по аттестации объектов

информатизации на соответствие требованиям о защите информации ограниченного доступа, не составляющей государственную тайну» (Зарегистрировано в Минюсте России 10.08.2021 №64589) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_392734/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_392734/) (дата обращения 28.09.2022)

*УДК 372.881.111.1*

*Гащенко И.С.*

*Научный руководитель: Величко М.А., канд. физ.-мат. наук, доц.  
Белгородский государственный национальный исследовательский  
университет НИУ «БелГУ», г. Белгород, Россия*

## **ВИДЕОСКРАЙБИНГ НА УРОКАХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

В настоящее время в начальной школе преобладают традиционные методы обучения английскому языку. В процессе обучения английскому языку учитель является центром, а учащиеся пассивно воспринимают заложенные учителем знания, что в значительной мере влияет на степень усвоения материала младшими школьниками и формирование ими специальных навыков.

Однако в образовательном процессе все чаще применяются информационные технологии. Информационные технологии в образовании – это совокупность информационно-компьютерных средств и методов, которые доминируют в образовательных технологиях и помогают достигать программных целей обучения и воспитания [1].

С точки зрения качественных показателей обучения, интеграция информационных технологий в образовательный процесс является эффективной для создания среды обучения и преподавания английского языка, что, в свою очередь, стимулирует интерес обучающихся к процессу обучения.

Информационные технологии привлекают внимание младших школьников и стимулируют их интерес к обучению и мотивацию своими яркими образами и нестандартной подачей материала.

Совсем недавно был предложен новый способ изложения информации с помощью информационных технологий, который называется видеоскрайбинг [2, 3]. Видеоскрайбинг (от англ. video – видео и scribe – размечать) – это способ визуализации информации с

помощью анимированной графики и текста. Такие видео также известны как фломастерные анимации, граффити или «объясняшки». [3]. Скрайбинг придумал британский художник Эндрю Паркер, а одним из первых, кто применил видеоскрайбинг в обучении, был американский преподаватель Пол Богуш.

Эффективность данного способа изложения информации определяется тем, что работа нашего мозга основывается на образном мышлении. Нашему мозгу гораздо сложнее запоминать информацию на слух или просто печатный, или прописной текст. Исследования показывают, что с помощью зрения человек воспринимает более 90% информации. Методисты в области образования установили, что через три дня после лекции слушатели могли вспомнить 10% услышанного и 35% увиденного, но в виде рассказов, дополненных зрительными образами [4, 5]. Таким образом, наиболее эффективным методом усвоения информации является словесно-образное изложение, на чем полностью базируется технология видеоскрайбинга.

Технология видеоскрайбинга постепенно становится популярной среди учителей всех уровней образования. Однако ее педагогический потенциал далеко не исчерпан и требует соответствующего научно-методического обеспечения. Во-первых, необходимо соотнести возможности данной технологии с теми задачами обучения, для которых ее использование было бы наиболее эффективным и актуальным.

Использование видеоскрайбинга на уроках английского языка в начальной школе является эффективным методом, который способствует лучшему усвоению и запоминанию материала, а также развитию творческих способностей младших школьников [2]. Создание визуальных образов на уроках английского языка при объяснении учебного материала вызывает у младших школьников устойчивые ассоциации с произносимой речью, что обеспечивает высокий процент усвоения информации [3].

Таким образом, использование видеоскрайбинга на уроках английского языка в начальной школе имеет ряд преимуществ:

1. Лучшая систематизация и анализ информации младшими школьниками;
2. Интегрирование обучающимися новых знаний на основе полученного материала;
3. Улучшение памяти обучающихся;
4. Стимуляция мышления и развитие творческих способностей младших школьников;

5. Понятность и доступность изложения материала за счет использования языка рисунков и картинок, даже без переводного метода обучения иностранному языку;

6. Соответствие важному аспекту в современной системе образования – «эдьютейнмент» (англ. «education» – образование и «entertainment» - развлечение), которое означает «образование и развлечение».

Процесс создания видео с использованием технологии видеоскрайбинга достаточно прост. Для начала необходимо написать небольшой сценарий для видеоролика, который будет в полной мере охватывать все аспекты объясняемой темы. Затем нужно тщательно продумать образы и приемы, которые помогут вызвать устойчивые ассоциации у обучающихся и способствовать лучшему усвоению материала. Далее остается только выбрать наиболее подходящую технологию для создания видеоматериала с использованием скрайбинга. Так применяются несколько видов техники для создания таких видеоматериалов:

1. Рисование от руки. Процесс создания видео с использованием скрайбинга непосредственно на бумаге или доске маркером под камерой с последующей обработкой материала и добавления звукового сопровождения;

2. Использование специальных программ;

3. Рисование от руки с использованием графического планшета и специальной программы для записи видео с экрана.

Таким образом, использование информационных технологий на уроках английского языка в начальной школе является современным и лучшим методом обучения, нежели традиционные способы изложения материала.

А обучение английскому языку в начальной школе с использованием видеоскрайбинга способствует лучшему усвоению и запоминанию информации, а также развитие творческих способностей младших школьников.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Трач А. С., Курситыс И. О. Образовательный потенциал скрайбинга как инструмента для визуализации информации //Современные технологии, естествознание, педагогика-СТЕПЬ-2014. – 2014. – С. 21-25.



2. Eaton K., Stritzke W. G. K., Ohan J. L. Using scribes in qualitative research as an alternative to transcription //The Qualitative Report. – 2019. – Т. 24. – №. 3. – С. 586-605.

3. Air J., Oakland E., Walters C. The secrets behind the rise of Video scribing //Bristol, UK: Sparkol Books. – 2015.

4. Полякова Е. В. Применение способов и методов визуального мышления в современном образовании //Известия южного федерального университета. Технические науки. – 2012. – Т. 135. – №. 10. – С. 120-124.

5. Барышкин А. Г., Резник Н. А. Основные параметры визуализации учебной информации //Компьютерные инструменты в образовании. – 2005. – №. 3. – С. 38-44.

**УДК 681.121.8**

*Гудкова Е.А.*

*Научный руководитель: Таранцева К.Р., д-р техн. наук, проф.  
Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза, Россия*

## **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ «РАСХОДОМЕРНАЯ ТРУБКА – ЖИДКОСТЬ» В КОРИОЛИСОВЫХ РАСХОДОМЕРАХ**

При разработке нефтяных месторождений добытая нефть насыщена растворенным газом. Так же при добыче часто применяются различные способы нагнетания, что приводит к смешению добытой нефти с водой и газом. Таким образом, получаемая нефть представляет собой многофазный поток (МФП). Такие типы потоков вызывают искажение результатов измерений при использовании однофазных расходомеров.

В настоящее время применяют две основных технологии учета нефти: с применением сепараторов и с применением многофазных расходомеров. К недостаткам сепараторов можно отнести длительный процесс получения результатов, и высокую вероятность не полного разделения жидкостей, что снижает точность анализа расхода нефти. Применение многофазных расходомеров позволяет определять количество нефти в реальном времени и вносить коррективы в работу элементов нефтегазовой аппаратуры при резком изменении измеряемых параметров.

При этом существуют ограничения на применение многофазного расходомера, а именно минимизация падения давления МФП при измерении, особенности установки и особые требования к подводящей

арматуре, измерение широкого диапазона скоростей потока, работа в условиях низких/высоких температур, изменений давлений, плотностей и вязкостей жидкостей и другие. Зачастую это противоречивые требования, но их можно выполнять, применяя широкий спектр средств последующей обработки результатов измерений и используя дополнительные датчики в связке с многофазным расходомером. Отдельно стоит обратить внимание на сложность калибровки измерительной аппаратуры ввиду широкого диапазона параметров добываемой нефти. Однако это может быть решено выполнением процедуры калибровки и поверки расходомеров на месте их эксплуатации.

Как отмечено в работах [1-4] перспективным многофазным расходомером выступает кориолисов расходомер. Также преимуществом данного расходомера выступает его непосредственное измерение массового расхода с возможностью измерения плотности и расхода одним устройством. Принцип работы кориолисова расходомера и анализ критериев, влияющих на точность измерения массового расхода жидкости, подробно описаны в работе [5].

Настройка и эксплуатация кориолисова расходомера требует глубокой проработки конструкции на основе моделирования процессов механики и гидрогазодинамики. Для отработки новых алгоритмов в исследуемом расходомере необходимо отключение системы уже имеющихся встроенных поправок со стороны фирмы-разработчика. Основными разработчиками являются американские компании, поэтому проведение испытаний в России затруднительно. Выходом может служить создание численной модели для исследования новых алгоритмов. Однако применение алгоритмов численных моделей параллельно с работающим расходомером, с целью компенсации погрешностей конкретного расходомера на месте эксплуатации в режиме реального времени, в настоящее время невозможно ввиду высоких вычислительных и временных затрат [6]. Поэтому на месте эксплуатации используют аналитические модели или имитационные модели (например, *Simulink*, C код), на основании которых происходит расчет динамических поправочных коэффициентов [3, 5]. Но разработка именно численных моделей наиболее перспективна для разработки алгоритмов расчета скорости и плотности МФП, что наиболее востребовано от кориолисовых расходомеров в настоящее время.

Таким образом, целью проводимого исследования является повышение эксплуатационных характеристик кориолисовых расходомеров при работе с МФП. Практическая значимость

обусловлена наличием у российских производителей разработок расходомеров только с разделением потоков вещества в двухтрубном кориолисовом расходомере. Применение таких конструкций в нефтегазовой промышленности связано с рядом ограничений, поэтому актуальна разработка отечественных однотрубных многофазных кориолисовых расходомеров. Из них наиболее перспективными выступают прямотрубные кориолисовы расходомеры.

На данном этапе исследования определены методы и методики расчета. Проведен анализ работ по моделированию элементов кориолисовых расходомеров для измерения однофазных и многофазных потоков. Проанализированы критерии, влияющие на точность измерения массового расхода [5]. Выявлены ограничения и особенности, необходимые для функционирования кориолисовых расходомеров. Рассмотрены физические процессы и явления, необходимые для выполнения моделирования расходомерной трубки с протекающей по ней жидкостью [6].

Выбрана среда моделирования *COMSOL Multiphysics* [7], позволяющая проводить моделирование расходомерной трубки, жидкой многофазной среды и их взаимодействия между собой (*Fluid-Structural Interaction – FSI*). Так же *COMSOL Multiphysics* позволяет взаимодействовать со средой *MATLAB Simulink*, в которой возможна предварительная обработка (разработка входных воздействий) и последующая обработка данных эксперимента.

В данной работе представлена часть, отвечающая за модель системы «расходомерная трубка – жидкость» кориолисова расходомера (рисунок 1). Численное моделирование позволяет прототипировать систему «расходомерная трубка – жидкость» для исследования сложного физического поведения кориолисовых расходомеров.

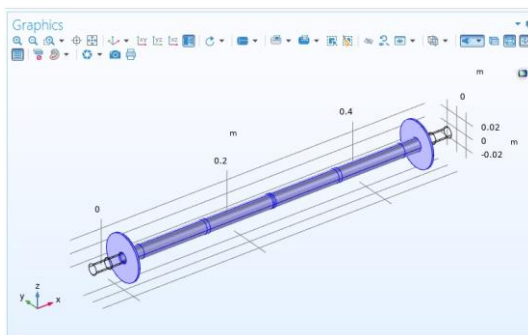


Рис. 1 3D-модель расходомерной трубки прямотрубного кориолисова расходомера

В основу модели положена геометрия стальной расходомерной трубки, спроектированная в интерфейсе *Solid Mechanics*. Так же выполнено моделирование различных типов жидкости с использованием интерфейса *Turbulent Flow*.

Результатом данного этапа проектирования является 3D-модель системы «расходомерная трубка – жидкость» кориолисова расходомера в программном продукте *COMSOL Multiphysics*. На следующем этапе планируется выполнить моделирование протекающего МФП, состоящего из нефти и воды, при различных скоростях, подходящих для выбранной геометрии расходомерной трубки. Завершающим этапом будет моделирование взаимного влияния протекающего потока и колеблющейся трубки, с выявлением фазовых сдвигов, вызванных кориолисовой силой в левой и правой частях расходомерной трубки.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Meribout M., Azzi A., Ghendour N., Kharoua N., Khezzer L., AlHosani E.. Multiphase Flow Meters Targeting Oil & Gas Industries // Measurement. 2020. V. 165. 108111.

2. Wang T., Baker R. Coriolis flowmeters: a review of developments over the past 20 years, and an assessment of the state of the art and likely future directions // Flow Measurement and Instrumentation. 2014. V. 40. P. 99–123.

3. Two-phase flow experiments with Coriolis Mass Flow Metering using complex signal processing // Flow Measurement and Instrumentation. 2019. 69. 101613.

4. Meribout M., Shehzad F., Kharoua N., Khezzer L. Gas-liquid two-phase flow measurement by combining a Coriolis flowmeter with a flow conditioner and analytical models // Measurement. 2020. V. 163. 107826.

5. Гудкова Е.А., Таранцева К.Р., Михеев М.Ю. Анализ критериев, влияющих на точность измерения массового расхода жидкости // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2022. Т. 11. № 2 (58). С. 49–54.

6. Гудкова Е.А., Таранцева К.Р., Михеев М.Ю. Сравнительный анализ численных и аналитических методов моделирования системы «расходомерная трубка – жидкость» в кориолисовых расходомерах // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2022. Т. 11. № 3(59). С. 57–63.

7. COMSOL – Software for Multiphysics Simulation [Электронный ресурс] // URL: <https://www.comsol.com>.

УДК 666.94:621.926

Гущин А.А.

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИКОВАНИИ

В век стремительно развивающихся цифровых технологий трудно найти хоть одну сферу, где было бы не уместно использование каких-либо элементов, представляющих информационные технологии. Если говорить обобщенно то, информационная технология - это система взаимосвязанных методов и способов сбора, хранения, накопления, поиска, обработки информации на основе применения средств вычислительной техники.

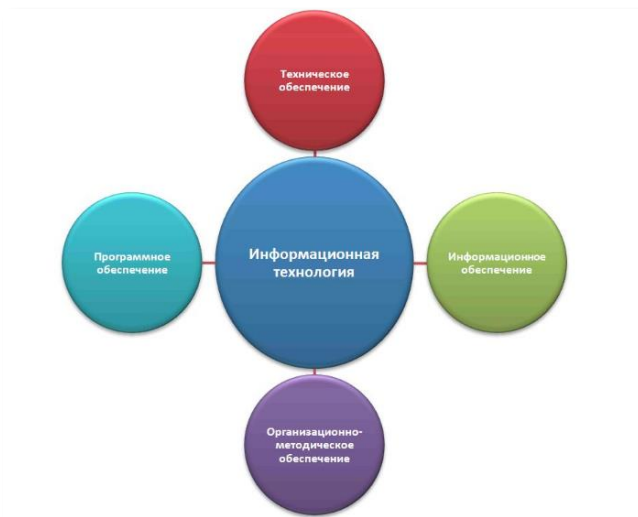


Рис. 1 Структура информационной технологии

Несмотря на то, что понятие информационных технологий зачастую связывают с понятием компьютера, это не совсем правильно и использование концепции ИТ саму по себе нельзя ограничивать только компьютерами. Информационные технологии состоят из таких компонентов, как:

- программные средства — прикладные и системные;

- организационно-методическое обеспечение;
- технические средства ИТ

Также у информационных технологий есть так называемая цель - производство информации для анализа человеком и принятие на его основе решения по выполнению какого-либо действия (управленческого решения).

Особенностью ИТ является то, что в ней и предметом и продуктом труда является информация, а орудиями труда - средства вычислительной техники и связи.

Основные принципы компьютерных информационных технологий:

- интерактивный режим (диалоговый или режим реального времени) работы с ПК;
- интегрированность (стыковка);
- гибкость процесса изменения как данных, так и постановок задач.

Разумеется у ИТ есть свой обширный инструментарий - один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель (текстовый процессор (редактор), настольные издательские системы, электронные таблицы, системы управления базами данных, электронные записные книжки, электронные календари, информационные системы функционального назначения (финансовые, бухгалтерские, для маркетинга и пр.), экспертные системы и т.д.

Теперь же стоит рассмотреть понятия проектирования и дизайна прежде чем объединить их с информационными технологиями. Проектирование — деятельность человека или организации (ий) по созданию проекта, то есть прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния; комплекта документации, предназначенной для создания определённого объекта, его эксплуатации, ремонта и ликвидации, а также для проверки или воспроизведения промежуточных и конечных решений, на основе которых был разработан данный объект. Проектирование может включать несколько этапов от подготовки технического задания до испытания опытных образцов. Объектом проектирования является проект материального предмета.

Понятие дизайна очень широкое и трудно дать простое и четкое определение. В общих формулировках - дизайн - творческая деятельность, целью которой является определение формальных качеств промышленных изделий. Эти качества включают и внешние

черты изделия, но главным образом те структурные и функциональные взаимосвязи, которые превращают изделие в единое целое как с точки зрения потребителя, так и точки зрения изготовителя. Цель дизайна — гуманизация материального и информационного, окружения человека, его гармонизация в соответствии с этическими и эстетическими нормами данной эпохи и данного культурного региона.

Объединяя эти два понятия можно прийти к тому, что дизайн-проектирование в можно рассматривать как мультисистему, которая делится на саморазвивающиеся и саморегулирующиеся подсистемы, а они, в свою очередь, опираются на простые методы. Это не только комплекс знаний и навыков, с помощью которых можно разработать изделие, но и представление каждого человека из команды проектировщиков об изобретаемом объекте.



Рис. 2 Логико-смысловая модель процесса дизайн-проектирования

Нас же интересует взаимосвязь дизайн-проектирования со сферой ИТ. Наиболее заметно это взаимодействие проявляет себя в компьютерной графике. На данный момент, информационные технологии, представляющие собой программное обеспечение для компьютерной графики и систем автоматизированного программирования (САПР) – это одни из важнейших компонентов для профессиональной деятельности любого дизайн-проектировщика.

Первой ступенью в сложном процессе дизайн-проектирования является выбор метода, как последовательности приемов или операций, необходимых для получения искомого результата. Эта последовательность действий задаст нужное направление при проектировании. Она может меняться и от этого зависит результат.

Предпроектный анализ, определение концепции и воплощение концепции — вся это теория и практика дизайна разработана для рационального художественного проектирования. Особенности процесса дизайн-проектирования определяются на стадии формирования технического задания заказчиком и могут корректироваться на начальных этапах создания продукта в соответствии с требованиями конечного результата.

Применяя в своих нуждах инструментарий информационных технологий, дизайнеры получают возможность быстро и четко подготовить проект, используя специальное программное обеспечение, своевременно внести необходимые правки, подготовить техническую документацию и опубликовать результат своей работы в сети Интернет.

Другими словами, дизайнерам следует изучать и осваивать новые программы систем автоматизированного проектирования и другие смежные программы, тем самым это позволит им быть на волне новых технологий и оптимизировать собственный процесс работы над проектами.

В заключение можно сделать некоторые выводы из всего вышесказанного, а именно то, что информационные системы, а конкретно системы автоматизированного проектирования — это свойственная дизайнеру часть его профессиональной деятельности. Трудно представить себе процесс дизайн-проектирования без применения средств из инструментария информационных технологий. Это лишь подтверждает факт того, что ИТ играют важнейшую роль в решении конкретных дизайнерских и конструкторско-технологических задач в дизайн-проектировании.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Боброва М.И., Коломыцева Е.П. Информационные технологии в дизайне. Современные графические программы для визуализации информации и создания изображений 2019. С. 1327-1331. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43872912>

2. Zaporozhtsev, A.V. Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, 2014. .MODELING TECHNICAL SYSTEMS - Fundamental research (fundamental-research.ru)

3. Gitelman, L.D., Sandler, D.G., Gavrilova, T.B., Kozhevnikov, M.V. Complex systems management competency for technology modernization. - Ural Federal University, Russia, 2017. <https://tinyurl.com/zm3jcupt>



4. Котлинский, С.В. Разработка моделей предметной области автоматизации: учебник для СПО / С.В. Котлинский. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 412 с. (ЭБС Лань (lanbook.com))

5. Рочев, К.В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем: учебное пособие / К.В. Рочев – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 128 с. (ЭБС Лань (lanbook.com))

6. Стативко, Р.У., Коломыцева, Е.П. Разработка алгоритмов определения необходимости использования типовых моделей датчиков. Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. Т.22 №6(81). С.118-126. <https://doi.org/10.21869/2223-1560-2018-22-6-118-126>

*УДК 004.31*

*Гущин А.А., Охрименко Д.Е.*

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет*

*им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ИСКУССТВЕ**

В XXI веке на наших глазах происходит информационная революция, затрагивающая все сферы социальной, научной, производственной и культурной деятельности. Интернет стал неотъемлемой частью всех областей жизни человека. Наш век уже окрестили "веком информационных технологий". И это не удивительно, так как сейчас компьютеры прочно вошли в жизнь каждого человека, как программиста, так и обычного рабочего. С каждым днём информационные технологии всё сильнее внедряются во все отрасли жизни. Помимо интеграции в область как таковую, компьютерные технологии усовершенствуют уже существующие направления работы. Не является исключением и сфера искусства. За последние годы эта система заметно видоизменилась под влиянием информационных технологий.

Данная статья несет в себе цель выявить особенности влияния новых технологий на искусство, изучить специфику взаимодействия искусства и науки на современном этапе и дать характеристику результатам взаимодействия новых технологий и искусства.

В первую очередь, стоит рассмотреть понятия ИТ и искусства подробнее и по отдельности.

Начнем с того, что информационная технология (ИТ) - процесс, состоящий из методов, способов и приемов, позволяющих осуществлять информационные процессы обработки, хранения, передачи и поиска информации.

При этом в ходе сбора и обработки первичной информации (данных) получается информация нового качества (информационный продукт) о состоянии объекта, процесса или явления.

Цель информационной технологии - производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.

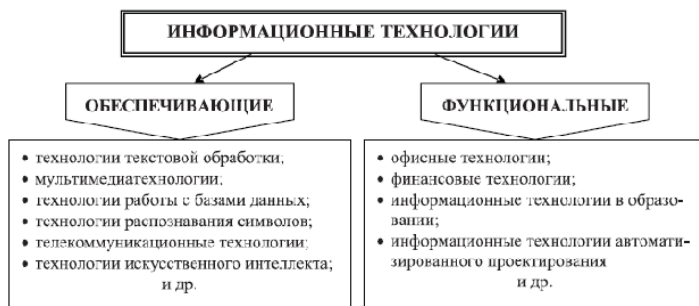


Рис. 1 Устройство информационных технологий

Теперь же перейдем к рассмотрению понятия искусства. Обычно под **искусством** подразумевают образное осмысление действительности; процесс и итог выражения внутреннего и внешнего (с точки зрения самого творца) мира. Исходя из этих рассуждений можно прийти к выводу, что **искусство** — это творческая деятельность, выражающая интересы не только самого автора, но и других людей. Это процесс творческого осмысления бытия во всех его проявлениях.

В воспитании современного человека искусство занимает важное место. Задачи современного искусства состоят в том, чтобы всесторонне осветить жизнь современного общества, также влиять посредством художественных произведений искусства на чувства и мышление людей, воздействовать на их взгляды, отношение к окружающему, воспитывать их мировоззрение. Таким образом, искусство, с одной стороны, служит средством познания окружающего мира, а с другой - средством воспитания.

Искусство и новые информационные технологии являются неотъемлемыми сферами жизни современного человека. И именно в XX веке в результате научно-технической революции их синтез стал

настолько очевиден, что сегодня можно смело говорить о новых видах искусства.

Информационные технологии помогают нам в освоении мира, а значит, и в создании новых форм и видов искусства.

**Цифровое искусство** – творческая деятельность, основанная на использовании информационных технологий, результатом которой являются художественные произведения в цифровой форме. Это открытая система, поэтому развивается в контексте всего искусства и активно взаимодействует с аналоговым искусством, оказывая на него влияние.

Современное искусство имеет некоторые отличительные черты:

- Интерактивность – возможность для зрителя вступать в контакт с художником и даже участвовать в создании произведений.
- Новые художественные средства.
- Элитарность цифрового (чаще всего сетевого и медиа) искусства.

Рассмотрим некоторые виды цифрового искусства:

**Цифровая живопись** - создание электронных изображений, осуществляемое не путём рендеринга компьютерных моделей, а за счёт использования человеком компьютерных имитаций традиционных инструментов художника.

**Видео-арт** - направление в визуальном искусстве последней трети XX века, использующее возможности видеотехники. Отличительной чертой является создание экспериментальных фильмов, требующие особых зрительские навыки для понимания.

**Компьютерная анимация** — вид анимации, создаваемый при помощи компьютера. компьютерная анимация подразумевает только движущиеся объекты. На сегодняшний момент получила широкое применение как в области развлечений, так и в производственной, научной и деловой сферах.

**Электронная музыка** — широкий термин, обозначающий музыку, созданную с использованием электронного оборудования. Означает музыку, созданную при помощи электронных средств: аналоговых или виртуальных (компьютерных). С появлением и распространением компьютеров по всему миру, электронная музыка стала полностью электронной. Электронная музыка очень разнообразна. Сегодня она включает в себя около 205 стилей.

Подводя итог, можно прийти к выводу, что влияние технологий на искусство очевидно. В результате данного влияния появилось такое понятие как «цифровое искусство», включающее в себя множество различных видов искусства. При этом до сих пор ведутся споры по

поводу того, является ли это эволюцией современного искусства или же его деградацией. Но стоит отметить, что борьба новаторов и консерваторов типична для любого этапа развития культуры.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коробкова П.А. Информационные технологии в искусстве В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Материалы конференции. Белгород, 2021. С. 3642-3645. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46383835>

2. Стативко, Р.У., Коломыцева, Е.П. Разработка алгоритмов определения необходимости использования типовых моделей датчиков. Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. I.22 №6(81). С.118-126. <https://doi.org/10.21869/2223-1560-2018-22-6-118-126>

3. Gitelman, L.D., Sandler, D.G., Gavrilova, T.B., Kozhevnikov, M.V. Complex systems management competency for technology modernization. - Ural Federal University, Russia, 2017. <https://tinyurl.com/zm3jcuqt>

4. Котлинский, С.В. Разработка моделей предметной области автоматизации: учебник для СПО / С.В. Котлинский. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 412 с. (ЭБС Лань (lanbook.com))

5. Рочев, К.В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем: учебное пособие / К.В. Рочев – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 128 с. (ЭБС Лань (lanbook.com))

*УДК 004.31*

*Гущин А.А., Охрименко Д.Е.*

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет*

*им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## ПЛАТФОРМА ARDUINO. СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ И ПРЕИМУЩЕСТВА В ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Прежде чем начать анализировать конкретную платформу, стоит разобраться в том, как устроены микроконтроллеры в целом. **Микроконтроллер** - это специальная микросхема, предназначение которой заключается в управлении различными электронными устройствами. Микроконтроллеры впервые появились в том же году, что и микропроцессоры общего назначения (1971).

Разработчики микроконтроллеров придумали остроумную идею – объединить процессор, память, ПЗУ и периферию внутри одного корпуса, внешне похожего на обычную микросхему. С тех пор производство микроконтроллеров ежегодно во много раз превышает производство процессоров, а потребность в них не снижается.



Рис. 1 16-битный 28-pin PDIP PIC24 микроконтроллер

Чем же так выделяется платформа Arduino среди других аналогов и почему она стала самой популярной среди робототехниколюбителей? Если говорить кратко, то платформа пользуется огромной популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду. Устройство программируется через USB без использования программаторов. Но всё же думаю стоит подробнее рассмотреть преимущества данных микроконтроллеров:

### **1) Самодостаточная начинка**

Arduino — это небольшая управляющая плата с собственным процессором и памятью. Помимо них на плате есть пара десятков контактов, к которым можно подключать всевозможные компоненты: светодиоды, датчики, моторы, чайники, роутеры, магнитные дверные замки и вообще всё, что работает от электричества. Таким образом, мы имеем возможность создавать бесчисленное множество гаджетов различного предназначения собственными руками и по собственной задумке.

### **2) Простота и доступность**

Платформа обрела широкую известность благодаря тому, что даже человек далекий от программирования сможет в короткий срок разобраться в принципах работы с Arduino. Программы для Ардуино пишутся на вполне известном языке C++, дополненным простыми и понятными функциями для управления вводом-выводом на контактах.

Для удобной работы с платами Ардуино существует бесплатная официальная среда программирования Arduino IDE, работающая под Windows, Mac OS и Linux. С помощью неё загрузка новой программы в контроллер становится делом одного клика, только лишь подключите плату к компьютеру через USB. Вам не понадобится паяльник. Полноценные устройства можно собирать, используя специальную макетную доску, перемычки и провода абсолютно без пайки.



Рис. 2 Среда программирования Arduino IDE

### 3) «Шилды»

Ещё одной отличительной особенностью Arduino является наличие плат расширения под названием Shield. Эти «шилды» ставятся поверх Arduino подобно слоям бутерброда и дают ей новые дополнительные возможности. Например, существуют платы расширения для подключения к локальной сети и интернету (Ethernet Shield), для управления мощными моторами (Motor Shield), для получения координат и времени со спутников GPS (приёмник GPS/ГЛОНАСС) и многие другие.



Рис. 3 Стартовый набор Arduino

Справедливости ради затронем и некоторые недостатки Arduino:

1) Несмотря на то, что **наличие Arduino IDE** было ранее указано как плюс, но в тоже время – это **самый худший и самый непригодный редактор кода** после «Блокнота». В один день вы переключитесь на достойный внешний редактор, однако вам все равно придется оставить открытой Arduino IDE для программирования устройства;

2) **Загрузчик Arduino**. Для того, чтобы завершить какое-либо Arduino-устройство, вам придется вручную запрограммировать загрузчик в каждый «чистый» микроконтроллер ATmega. Это уменьшает доступный объем Flash-памяти программ на 2 КБайта;

3) Последнее, но не менее важное – среда разработки Arduino, без сомнения, «скрывает» важные аспекты архитектуры микроконтроллера: регистры, прерывания и таймеры. Их знание просто необходимо.

В конечном итоге можно сделать следующий вывод – Arduino - это сердце конструктора, в котором нет конечного, строго определённого набора деталей, и нет ограничений в разнообразии того, что вы можете из него собрать. Всё ограничено лишь вашей фантазией. Это новый мир, убойное хобби и отличный подарок. По данным статистики, свыше 10 миллионов человек в мире уже поняли это и во всю используют данную

платформу для реализации различных проектов. Это идеальный выбор для новичков, т.к. на ее основе можно разрабатывать конструкции простого и среднего уровня за короткие сроки. Это великолепная микроконтроллерная платформа для отладки и прототипирования с огромным количеством готовых проектов с открытым исходным кодом, учебных материалов, форумов и пр.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ткаченко С.А., Коломыцева Е.П. Достоинства Платформы ARDUINO В сборнике: Образование. Наука. Производство. Материалы X Международного молодежного форума с международным участием. 2018. С. 1865-1869. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41549507>

2. Zaporozhtsev, A.V. Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, 2014. MODELING TECHNICAL SYSTEMS - Fundamental research (fundamental-research.ru)

3. Gitelman, L.D., Sandler, D.G., Gavrilova, T.B., Kozhevnikov, M.V. Complex systems management competency for technology modernization. - Ural Federal University, Russia, 2017. <https://tinyurl.com/zm3jcupt>

4. Котлинский, С.В. Разработка моделей предметной области автоматизации: учебник для СПО / С.В. Котлинский. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 412 с. (ЭБС Лань (lanbook.com))

5. Рочев, К.В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем: учебное пособие / К.В. Рочев – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 128 с. (ЭБС Лань (lanbook.com))

6. Стативко, Р.У., Коломыцева, Е.П. Разработка алгоритмов определения необходимости использования типовых моделей датчиков. Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. Т.22 №6(81). С.118-126. <https://doi.org/10.21869/2223-1560-2018-22-6-118-126>

**УДК 004.94**

*Долженков К.В.*

*Научный руководитель: Кликунова Е.В., канд. пед. наук, доц.*

*Курский государственный университет, г. Курск, Россия*

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРЕ

В каждом направлении деятельности человека технология – это комплекс знаний о методах и средствах проведения производственного



процесса, под которым понимают выполняемую работу. В процессе производства важнейшим ресурсом является информация как одна из причин повышения эффективности. В этой связи под термином «Информационная технология» следует понимать современные варианты информационного обслуживания, которые основаны на использовании средств вычислительной техники, связи, копировально-множительных средств и оргтехники.

Компьютерные технологии выступают частью информационных и выполняют сбор, обработку, хранение и передачу информации с помощью ПК.

Практически КТ осуществляют свою деятельность при помощи программно-технических комплексов, состоящих из персональных компьютеров с требуемым набором периферийных устройств, подключенных к локальным и глобальным сетям и обеспеченных необходимым программным обеспечением. Эксплуатация данных составных частей увеличивает уровень автоматизации как в научных исследованиях, так и учебных процессах, что служит основой их развития.

КТ повышают уровень эффективности работ в науке и образовании за счет следующих факторов:

- упрощение и ускорение процессов обработки, передачи, представления и хранения информации;
- увеличение объема полезной информации с накопителем типовых решений и обобщением опыта научных разработок;
- обеспечение глубины, точности и качества решаемых задач. Возможность реализации задач ранее нерешаемых. Постановка исследований и получение результатов, недостижимы другими средствами;
- сокращение сроков разработки, трудоемкости и стоимости НИР при улучшении условий работы специалистов. [1]

Сейчас трудно представить себе жизнь без компьютеров и различных электронных устройств. Компьютерные технологии охватили все сферы деятельности человека, в том числе и творческие специальности.

Многие современные уникальные архитектурные проекты создаются при помощи 3D графики. Люди творческих профессий широко используют цифровые технологии, предоставляя машине технически реализовать свою феноменальную идею.

Подход в проектировании, обозначаемый сейчас как информационное моделирование зданий, вызрел давно, но

недостаточная техническая и технологическая развитость, отсутствие нужного инструментария не давали ему четко сформироваться. [2]

Невозможно представить себе современную архитектуру без использования цифровых технологий. Многие интереснейшие проекты талантливые зодчие создают сегодня исключительно при помощи компьютерной техники. [3]

Понятия «виртуальный», цифровой» или «компьютерный» определяют образные особенности зданий, при проектировании которых использовались новые информационные технологии. Наиболее распространенный подход к определению виртуальной реальности связывается с развитием искусственного интеллекта и компьютерных технологий. Невиданная архитектура, невероятные технологические новшества, неслыханные удобства – все это обеспечивают современные архитекторы, создавая мир «архитектуры будущего».

Прототипом компьютерного проектирования является Музей Гуггенхайма в Бильбао, Испания (рис. 1), построенный в 1997 году американским архитектором Фрэнком Гэрри. Отсюда началась эра криволинейной архитектурной формы, которую раньше нереально было просчитать.

Яркие современные течения в архитектуре не появились бы без эволюции компьютеров. Мастер изобразительных искусств, профессор архитектуры Грег Линн оцифровал растения на компьютере и использовал их формы в архитектурных проектах. Архитектор из Америки Майкл Янтцен создал удивительный дом-невидимку. При помощи оригинального видеозащита, установленного на фасаде, дом полностью «растворялся» среди окружающего пространства.

Архитектор Прайс еще в 1976 году создал компьютерную систему «Генератор» для удовлетворения отдельных потребностей человека, которая являла собой прообраз искусственного интеллекта со способностью саморазвития. Впоследствии этот проект преобразился в известный «умный дом», где компьютеры, учитывая множество параметров, руководят электричеством, включают вентиляцию и отопление, открывают окна и двигают стены, увлажняют воздух и включают бытовую технику. [3]

Благодаря компьютерным технологиям сегодня можно реализовать любую, самую безумную идею. Технические возможности и ПО компьютеров стремительно набрали высокий уровень качества для проектирования сложного 3D моделирования.



Рис. 1 Музей Гуггенхайма в Бильбао, Испания

Вычислительная техника является главным помощником архитектора, делая его работу значительно проще. Определенно, компьютерное проектирование имеет множество достоинств, такие как высокий темп выполнения работы, возможность коллективного труда.

Несмотря на достигнутые успехи, сегодня в России и в мире в целом информационное моделирование зданий находится на ранней стадии своего развития.

С появлением новых компьютерных технологий произошел интеллектуальный взрыв, позволяющий архитекторам работать в новом виртуальном мире. Архитектурное сооружение теперь может считаться не столько материальным, сколько чисто виртуальным объектом, выполняя абсолютно новые функциональные задачи.

Из этого следует, что именно за цифровыми технологиями стоит будущее интересных архитектурных решений.

С развитием компьютерных технологий неизбежно меняются и традиционные методы архитектурной деятельности. Сегодня компьютер не заменяет самого архитектора, а всего лишь устраняет стандартные чертежные инструменты (карандаш, линейка, рапидограф.), меняя их на виртуальные. Компьютер может стать могучим средством моделирования архитектурных объектов в будущем.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Составляющие понятия «Информационные технологии» URL: <https://griban.ru/blog/15-sostavljjajuschie-ponjatija-informacionnye->

tehnologii.htm

2. Талапов В. В. Основы ВМ: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМ/К Пресс, 2011. – 392 с.

3. Удивительные технологии в современной архитектуре.  
URL: <http://privatdom.info/arhitektyra/126-newarhi.html>.

*УДК 004.627*

*Дрогомерецкая Е.В.*

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия.*

## **АЛГОРИТМ СЖАТИЯ ДАННЫХ ШЕННОНА-ФАНО**

Алгоритм кодирования двух американских ученых - Клода Шеннона и Роберта Фано стал один из первых методов сжатия мультимедийных файлов без потерь. Алгоритм основан на частоте повторения каждого символа. Метод очень схож с кодированием Хаффмана, которое появилось несколько лет позже. Каждый код уникально определяет один закодированный символ и не является префиксом любого другого кода. Давайте разберемся, в чем же заключается суть данного метода.

1. Предположим, что нам нужно закодировать какое-либо сообщение. Для начала производится подсчет количества повторений каждого символа и его вероятность появления в данном сообщении.

2. Затем полученный массив вероятностей сортируется по убыванию. Теперь мы можем начать строить бинарное дерево, начиная с его корня, которое поможет нам закодировать каждый символ (0).

3. Для начала нужно разделить вероятности пополам или примерно пополам на подмножества.

4. Затем каждая из половин делится еще пополам и так далее, пока не закончится массив. Каждой левой ветви требуется присвоить значение «0», а каждой правой «1».

5. Таким образом, мы получаем готовое бинарное дерево, с помощью которого можно закодировать каждый символ исходного сообщения. Закодированное сообщение будет состоять из последовательной записи единиц и нулей.

$X_i$	$P(X_i)$	N деления			Символ кода			$n(X_i)$
		1	2	3	1	2	3	
$X_1$	0,5	I	I		0	—	—	1
$X_2$	0,25				1	0	—	2
$X_3$	0,125	II	II	I	1	1	0	3
$X_4$	0,125				1	1	1	3

Рис. 1 Пример кодирования по методу Шеннона-Фано

Таким образом, самый часто повторяющийся символ получает код наименьшей длины, а символы, которые встречаются в сообщении реже всего – наибольшей длины. Другие не менее важные характеристики:

- Код является избыточным и неравномерным
- Каждый символ кода получает кодирование целым числом битов
- Код допускает однозначное кодирование, то есть является префиксным

Главное достоинство алгоритма: сокращается время передачи сообщения (при отсутствии помех) за счет использования оптимальных последовательностей кодов (Рис. 2). Правило построения однозначно декодируемого неравномерного кода сформулировал Роберт Фано. Отличный пример соблюдения данного правила – номера телефонов. Гражданские номера уникальны, записываются максимальной длиной кода, а номера экстренных служб – минимальной длиной.

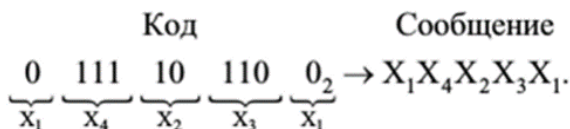


Рис. 2 Пример декодирования сообщения

Такое кодирование также имеет ряд недостатков:

- Так как код не обладает избыточностью, каждая ошибка может привести к искажению информации.
- Метод не всегда приводит к однозначному построению кода, потому что при разбиении на подгруппы большей вероятности производится неоднозначно.
- Некоторые символы имеют большую длину закодированной последовательности, что приводит к задержкам времени

Некоторые недостатки были устранены в более оптимальном

методе кодирования, который появился чуть позже и очень схож с методом, описанным выше – метод Хаффмана.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Метод Шеннона-Фано. — Текст: электронный // Compression: [сайт]. — URL: [https://www.compression.ru/download/articles/huff/tiger\\_shannon-fano.html](https://www.compression.ru/download/articles/huff/tiger_shannon-fano.html).

2. Алгоритм вычисления кодов Шеннона-Фано. — Текст: электронный // Studopedia: [сайт]. — URL: [https://studopedia.ru/5\\_131538\\_kod-shennona-fano.html](https://studopedia.ru/5_131538_kod-shennona-fano.html)

3. Боброва М., Коломыцева Е.П. Информационные технологии в дизайне. Современные графические программы для визуализации информации и создания изображений // XI Международный Молодежный Форум «Образование. Наука. Производство» // Образование. Наука. Производство. Белгород. Издательство: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019 С.1327 - 1331

4. Теория информации по Шеннону. — Текст: электронный // vmath: [сайт]. — URL: <http://vmath.ru/vf5/shannon>

**УДК 004.023**

*Дьячков Д.А., Левин А.А.*

*Научный руководитель: Михалев А.Г., канд. техн. наук, доц.  
Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия*

## **ПОСТРОЕНИЕ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИОТ- УСТРОЙСТВАМИ, ЧЕЙ АЛГОРИТМ РАБОТЫ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ ЭЛЕМЕНТЫ РАСПИСАНИЯ**

Ещё в позапрошлом десятилетии (2008-2009) количество «вещей или объектов», подключенных к сети Интернет превысило количество людей [1]. За прошедшее время IoT-устройств стало в разы, если не в десятки и сотни раз больше. Следовательно, и проблема взаимодействия с такими устройствами стала более актуальна. Многие устройства из мира Интернета Вещей, с которыми сталкивается массовый потребитель, не подразумевают сложности в обращении с ними. Возьмём, к примеру, камеру, транслирующую видеопоток в интернет или умную розетку, включающуюся и выключающуюся по

сигналу с телефона. Сложность взаимодействия пользователя с такими устройствами минимальна. Однако с развитием технологий, неизбежным в век НТР [2], сложность IoT-устройств непременно будет увеличиваться. Как следствие, сложность управления ими так же будет расти.

Разработчики умных девайсов постоянно сталкиваются с парадоксом: чем больше гибкость настройки девайса, тем сложнее он в контроле и управлении для конечного потребителя. Чем проще управление устройством, тем менее гибким и адаптивным оно будет, что неизбежно приведёт к неудобству пользователя, так как при простом управлении системе не будет хватать возможностей настройки для удовлетворения всех потребностей пользователя. И чем более функциональными будут становиться девайсы, тем сложнее будет найти компромисс. Схематически эта зависимость может быть представлена в виде пропорции (данная пропорция не претендует на абсолютно достоверное отображение процессов, происходящих в реальном мире. Она лишь служит средством для передачи мыслей автора статьи и не имеет права существовать как независимая математическая модель, так как не подкреплена никакими статистическими данными):

$$\text{Простота использования} \propto \frac{\text{(Качество интерфейса)}}{\text{(Гибкость) + Функциональная сложность}} \quad (1)$$

Где «Качество пользовательского интерфейса» определяется как способность раскрывать гибкость управления устройством по мере надобности конечному потребителю.

Пропорция, приведённая выше, показывает связь между четырьмя независимыми переменными, которые обязательно фигурируют в процессе разработки пользовательского интерфейса для какого-либо устройства.

«Гибкость настройки системы» прямо пропорциональна «Качеству пользовательского интерфейса» и обратно пропорциональна «Простоте использования системы для конечного потребителя» (это обсуждалось ранее). «Функциональная сложность» не пропорциональна ни «Гибкости настройки системы», ни «Простоте использования», однако при увеличении «Функциональной сложности» и «Простота использования», и «Качество пользовательского интерфейса» уменьшаются. Возможности для «Гибкости настройки системы» могут как уменьшиться, так и увеличиться.

Конечному потребителю необходимо, чтобы система была достаточно гибкой, и при этом довольно простой в использовании.

Следующая формула схематически иллюстрирует это. (Опять же, данная пропорция является лишь средством передачи мыслей автора, и сама по себе, как независимая математическая модель, существовать не имеет права).

$$y \propto \text{Гибкость} * \text{Простота использования} \quad (2)$$

Будем считать, что функциональная сложность будет постоянно возрастать. (Напомним, что именно это и есть причина проблемы, рассматриваемой в этой статье). Если числитель дроби будет неизменным, то максимум будет достигаться путём снижения как «Гибкости», так и «Простоты использования». Чтобы этого избежать, необходимо увеличивать «Качество пользовательского интерфейса».

Высказанная выше идея, по своей сути, довольно тривиальна. Но если бы всё было так просто, то проблема бы просто не возникла. Дело в том, что качество пользовательского интерфейса растёт нелинейно относительно времени, затраченного на него. Проиллюстрируем природу данной нелинейности на примере: Чтобы получить пользовательский интерфейс, условно, в 2 раза лучше, необходимо затратить время не в 2 раза больше, а в  $n$  раз больше.

$$\text{Затраченное время} \propto e^{\text{Качество пользовательского интерфейса}} \quad (3)$$

Такой природой обладает множество видов графиков функций, однако задача приведённой пропорции – не абсолютная точность, а лишь демонстрация мыслей. С равным успехом могли бы быть приведены и различные квадратичные, к примеру функции. Опять же, данная пропорция не может считаться математической моделью хоть в какой-либо степени.

Приведённые выше рассуждения показывают, что рано или поздно увеличение функциональности системы приведёт к тому, что за приемлемое для бизнеса время, будет невозможно создать достаточно качественный интерфейс, способный компенсировать сложность управляемого устройства и обеспечить приемлемый для пользователя компромисс между гибкостью и простотой.

Естественно, с этой проблемой сталкивается каждая достаточно сложная человеко-ориентированная система. Самый простой способ решить проблему, по крайней мере, на первый взгляд – увеличить качество пользовательского интерфейса, что иногда просто экономически нецелесообразно.

Решение заключается в том, чтобы придумать кардинально новый подход к созданию пользовательских интерфейсов. Один из самых популярных подходов – это использование искусственного интеллекта для человеко-машинного взаимодействия. Однако ни в одной системе



на сегодняшний день этот подход к пользовательским интерфейсам не стал основным.

Причины, по которым ИИ не стал основным средством взаимодействия пользователя и системы довольно очевидны. На сегодняшний день интерфейс, использующий нейронные сети, как основное средство взаимодействия, уступает в качестве классическому пользовательскому интерфейсу. Если брать отечественные системы, то иллюстрацией данных мыслей могут быть Робот Макс из ГосУслуг [3] или Салют из Сбера [4].

Однако ИИ – не единственный способ кардинально изменить подход к построению пользовательских интерфейсов.

Воспользуемся методом научной индукции. Рассмотрим частный случай, опишем возможный интерфейс взаимодействия, затем будем переходить к более общим случаям. Обращаем ваше внимание, тема создания нового подхода к реализации пользовательских интерфейсов очень объемна. В рамках данной статьи будет рассмотрен только частный случай заявленной темы, а именно создание пользовательского интерфейса для мониторинга состояния умной теплицы.

Для озвученных целей не имеют никакого значения принципы работы умной теплицы.

В рамках данной статьи не имеет особого значения метод её работы, принципы, заложенные в неё, и теоретические предпосылки для этих принципов.

Теплица имеет высокую степень автономности. Пользователю необходимо только выбрать требуемые параметры выращивания продуктов в начале и периодически доливать воду для полива.

Теплица на основе введённых пользователем данных сама составит программу выращивания растений. Такая программа будет представлять из себя расписание работы тех или иных периферийных устройств теплицы, а так же рекомендуемые для поддержания параметры микроклимата внутри теплицы, такие как температура и влажность.

Согласно семантике работы теплицы, основным элементом расписания должен являться цикл дня и ночи (будем называть его основным). Данный цикл не обязан длиться 24 часа. Его длина будет меняться по мере роста растений. Функция изменения длины цикла в общем случае имеет произвольный вид, т.е. это может быть абсолютно любая функция, не имеющая нулевых и отрицательных значений.

Цикл состоит из двух основных этапов: день (когда светит искусственный свет) и ночь (когда он, соответственно, не светит).

Так же существует некоторая произвольная функция от времени (0 функции – это время старта процесса выращивания), которая определяет, какая температура в теплице должна быть в тот или иной момент.

Существует так же функция произвольного вида, отвечающая за интервал между поливами и временем (и объёмом влаги на каждое растение) самого процесса полива.

Это далеко не все функции, которые надо учитывать, однако этого достаточно для представления о сложности задачи настройки расписания для такой теплицы.

Расписание должно динамически формироваться на основе данных о выращиваемом продукте, данных о его витаминном и минеральном составе, а также о его вкусовых характеристиках, которые задаёт пользователь в начале процесса выращивания.

У пользователя должна быть возможность посмотреть данные о событиях, которые были в недавнем времени, а также в скором времени могут произойти.

Для пользователя наиболее удобным форматом запроса об этих данных будет вопрос. Например: «Когда произойдёт следующий полив?» При этом, машина должна «понимать» о чём спросил человек. Поскольку расписание, по сути, генерируется каждый раз новое, сделать программную, жёстко-закодированную реализацию ответа на такие вопросы не представляется возможным.

Такая постановка задачи наводит на мысль об использовании логических языков программирования.

Для примера реализации расписания будем использовать SWI-Prolog. Код реализации базового функционала представлен на github [5].

Пример задания базового цикла приведён на листинге 1

Листинг 1 – Пример задания базового цикла

```
calculate_day_func(
    tree(var("x"), op("+"), tree(num(2), op("*"),
num(5))),
    IntervalDuration,
    StartIntervalTime,
    100
),
write("Длина интервалов функции: "),
write(IntervalDuration), nl,
write("Время начала интервалов: "),
write(StartIntervalTime), nl.
```

Аналогичным образом могут задаваться все параметры теплицы, которые необходимо контролировать.

Имея списки «Время начала» и «Длина интервала» не сложно написать и предикат, определяющий, когда произойдёт следующее

событие определённого типа. Возможно получить и историю событий, и дальнейший план.

Таким образом, в данной статье было представлено частное решение, реализующее новый подход к созданию пользовательского интерфейса. На сколько он (подход) удачен, способен ли заменить стандартные UI и совершить прорыв в области качества пользовательских интерфейсов, возможно будет узнать лишь поле испытания удобства продукта конечными потребителями

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Internet\_of\_things // en.wikipedia.org: Интернет-энциклопедия: [сайт], 15.01.2002. – URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_of\\_things](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things) (дата обращения: 27.10.2022)

2. Научно-техническая революция // ru.wikipedia.org: Интернет-энциклопедия: [сайт], 15.01.2002. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Научно-техническая\\_революция](https://ru.wikipedia.org/wiki/Научно-техническая_революция) (дата обращения: 27.10.2022)

3. Через Робота Макса // www.gosuslugi.ru: Портал государственных услуг: [сайт] – URL: <https://www.gosuslugi.ru/> (дата обращения: 27.10.2022)

4. Салют — первое в мире семейство виртуальных ассистентов. Три характера. Одна цель // sber.ru: банк: [сайт] – URL: <https://salute.sber.ru/> (дата обращения: 27.10.2022)

5. Дьячков, Д.А., Реализация главного цикла программы для генерации интерактивного расписания. / Д. А. Дьячков // github.org: хранилище программного кода: [сайт], 2008. URL: <https://gist.github.com/DaniinXorchenabo/2bd81b4bc01dfd5c515b730a86ce71bb> (дата обращения: 27.10.2022)

**УДК 004.912**

*Зуева К.А.*

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## КОНСОЛЬНЫЕ ТЕКСТОВЫЕ РЕДАКТОРЫ

Прежде чем рассуждать о консольных текстовых редакторах, поговорим в общем о значимости текста в нашей жизни. Текст ещё с древних времён, когда письменность только зарождалась был значимой

частью жизни людей. Своды законов, научная и художественная литература, а также письма вошли в обиход людей. Информация могла храниться не только в устной форме, но теперь ещё и в письменной, передаваясь из поколения в поколения, не теряя некоторой части содержания, как это было с устной речью.

Информация в текстовом виде актуальна для человека по сей день, вот только способы её записи, хранения и передачи изменились. В век информационных технологий всё актуальней цифровизовывать информацию, и всё больше людей и даже государственных структур отказываются от бумажной волокиты в пользу электронного хранения данных.

Естественно, что большое распространение получили различные текстовые редакторы. Из них можно выделить самые популярные графические редакторы, способные не просто написать текст и отформатировать его различными способами, но и добавить к тексту различные графические элементы по типу фото. С другой стороны, выделяются самые простейшие консольные редакторы, способные на минимальные манипуляции с текстом. И если с первыми всё понятно, они интересные и удобные, и потому популярные, то со вторыми не понятно. И здесь возникает вопрос: Почему же консольные текстовые редакторы до сих пор актуальны и в наши дни?

Начнём рассмотрение с эксперимента разработчика Брайана Лундюка, который бросил себе вызов «тридцать дней не пользоваться графическими интерфейсами». Сама по себе идея интересная, учитывая, что множество приложений с графическим интерфейсом можно заменить консольными. Но к сожалению, он продержался всего десять дней из-за отсутствия аналогов социальным сетям, и как сказал Брайан: «Консоль выключает пользователя из интернет-сообществ». Несмотря на это он пришёл к интересному выводу: «Консольный текстовый редактор – инструмент не просто полезный, а необходимый. В частности, концепция ряда дистрибутивов предполагает ручную правку некоторых файлов конфигурации ещё до первого запуска графического режима».

Если ещё раз задуматься, то можно прийти к мысли, что редактор с графическим интерфейсом может быть излишеством. Бывают ситуации, что нужно подправить одно слово в тексте, и получается, что редактор мы будем запускать дольше, чем править текст. Так же, зачем нужно столько режимов форматирования, если основная необходимость просто запись текста? Ведь излишки интерфейса могут не просто не приносить пользу, но ещё и отвлекать, рассеивая внимание при написании оригинального материала.

Ну даже так, почему полезен именно консольный, ведь есть множество графических редакторов с минималистичным и не отвлекающим интерфейсом? На этот вопрос не трудно ответить человеку, обладающему близорукостью. Даже самый простой графический интерфейс нагружает зрение в разы сильнее текстового, особенно, если проводить у монитора 5 и более часов.

Бывают и более неприятные ситуации – сбой системы просто не позволяет загрузить графический режим до внесения соответствующих правок. И в такой ситуации нам может помочь как раз-таки консольный режим.

В ходе рассуждений мы можем прийти к выводу, что консольные текстовые редакторы действительно актуальны, и ещё долгое время будут востребованы.

Говоря об этой теме будет неправильно, если мы не уделим несколько слов, чтобы рассказать о наиболее популярных консольных редакторах.

**Vi и Vim.** Один из самых простых и доступных консольных редакторов. Лёгок в установке, так как находится в менеджере пакетов по умолчанию, и так же имеет несколько полезных особенностей:

- подсветку синтаксиса (Рис. 1) при написании кода или редактирования файлов конфигурации
- систему меток
- ввод составных символов
- экран сессии
- расширение вкладок

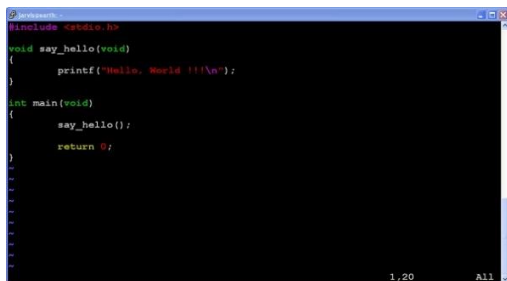


Рис. 1 Интерфейс редактора Vim

**Pico.** Командно-ориентированный редактор. Он очень компактен, что позволяет использовать его даже на слабых устройствах. Поддерживает кириллическую раскладку, а также имеет подсказки из основных клавишных комбинаций в нижней части экрана (Рис. 2).



Рис. 2 Интерфейс редактора Pico

**Joe.** Многоликий редактор. Способен эмулировать все прочие редакторы и ещё несколько, но из-за особенностей ввода не имеет кириллической раскладки, поэтому не пригоден для работы с русскоязычным текстом.

**Jed.** Особенностью этого редактора является то, что он разработан специально для разработки программного обеспечения, и одной из его важных функций является поддержка режима Unicode.

**Midnight Commander.** Имеет характерное отличие от вышеперечисленных редакторов своим не чёрным, а синим фоном (0), но при этом имеет более комфортный интерфейс. Здесь и меню в нижней части экрана, и знакомые кнопки Home, End, delete, и Backspace, а также щелчок мыши перемещает курсор в тексте. И в добавок ко всему, этот редактор полностью русифицирован

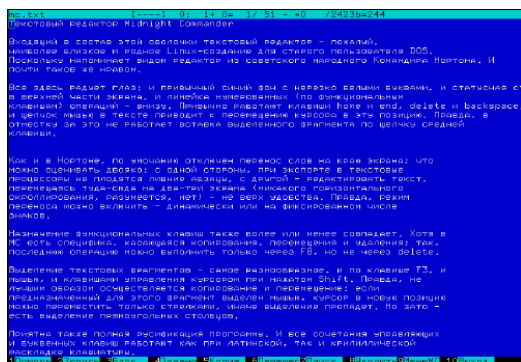


Рис. 3 Интерфейс редактора Midnight Commander

Итак, рассмотрев тему, можно с уверенностью сказать, что консольные текстовые редакторы действительно до сих пор остаются актуальными, за счёт своей простоты и лаконичности.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тракимус Ю.В. Разработка консольных приложений с помощью Microsoft Visual Studio Новосибирск.: Изд-во НГТУ, 2018.64 с.
2. Колисниченко Д. Командная строка Linux и автоматизация рутинных задач. СПб. Изд-во БХВ-Петербург, 2014. 368 с.
3. Власов Л.А. Выбор текстового редактора консоли Linux / Л.А. Власов // [www.xelent.ru](http://www.xelent.ru): Редакторы консоли: [сайт], 2018. – <https://www.xelent.ru/blog/vybor-tekstovogo-redaktora-v-konsoli-linux/> / (дата обращения: 17.10.2022).
4. Алексей Ф. О консольных текстовых редакторах. Зачем они нужны и какие бывают / Алексей Ф. // [rus-linux.net](http://rus-linux.net): Электронный офис в Linux : [сайт], 2018. – <http://rus-linux.net/lib.php?name=/MyLDP/office/editors/001coneditors.html> (дата обращения: 10.10.2022).
5. Боброва М.И., Коломыцева Е.П. Информационные технологии в дизайне. Современные графические программы для визуализации информации и создания изображений/XI международный молодежный форум "Образование. Наука. Производство"// Белгород: Издательство Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2019. С. 1327-1331.

**УДК 004.942**

***Изибаиров Ф.Ф.***

***Научный руководитель: Эшлиоглу Р.И., ст. преп.***

*Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Множество предприятий стремится к достижению запланированного уровня финансовых показателей и их дальнейшему росту. Вследствие из этого, вытекает необходимость в повышении производительности технических систем. Оптимизация деятельности предприятий достигается множеством разных вариантов, одним из таких новых методов является использование цифрового двойника.

Цифровой двойник (Digital Twin) – это программный аналог физического устройства, моделирующий внутренние процессы, технические характеристики и поведение реального объекта в условиях воздействий помех и окружающей среды. Его основным предназначением является проведение сценарного анализа и оптимизация эффективности бизнеса.

Данная технология помогает предприятиям оперативно обнаружить физические проблемы, такие как, отклонение от необходимой производительности установки, а также прогнозирование их результатов, во избежание дальнейших потерь. Помимо вышеперечисленного она позволяет выпускать продукты с извлечением как стратегической, так и финансовой выгоды.

Создание цифрового двойника делится на несколько основных этапов: исследование объекта, создание статичной модели, создание динамичной модели, развитие копии параллельно с прототипом.



Рис. 1 Схема основных этапов создания “Цифрового двойника”

Исследование объекта включает в себя сбор информации об технологических устройствах, использующихся на данном предприятии. Специалисты производят их замеры, снимают точные показания с датчиков, установленных на них, для дальнейшего внесения данных характеристик в систему.

На стадии создания статичной модели разработчики создают макет предприятия, включающий в себя множество связанных между собой макетов технологических установок, которые не производят расчетов, так как в систему еще не поступили данные с характеристиками устройств. Вследствие, на данном этапе программное обеспечение(ПО), в котором создается цифровой двойник не выдает никаких выходных результатов.



Создание динамичной модели включает в себя объединение разработчиками статической модели с собранными характеристиками с технологических устройств в программное обеспечение. На этой стадии система производит множество необходимых расчетов для показания производительности как предприятия в целом, так и каждой её установки.

Развитие копии параллельно с прототипом, подразумевает под собой активное использование цифрового двойника, внесения в него каких-либо изменений, которые успешно повысят производительность предприятия. Таким примером является замена старого оборудования на новое, с другими характеристиками. Первоначально данные этой установки заменяют данные старого устройства, после чего производится прогноз последствий данного изменения. Если такая замена приводит к успешным показателям, то предприятие может спокойно менять старое технологическое оборудование.

Цифровой двойник может работать как в онлайн, так и в офлайн режимах. Информация, поступающая с реальных датчиков, сравнивается с показаниями виртуальных датчиков цифрового двойника, что позволяет выявлять аномалии и устанавливать причины их возникновения. Онлайн подразумевает собой связь между реальным объектом и цифровым двойником, включающую в себя специальное облако в котором хранятся все данные, которые поступают с датчиков технологических устройств прототипа и копии.

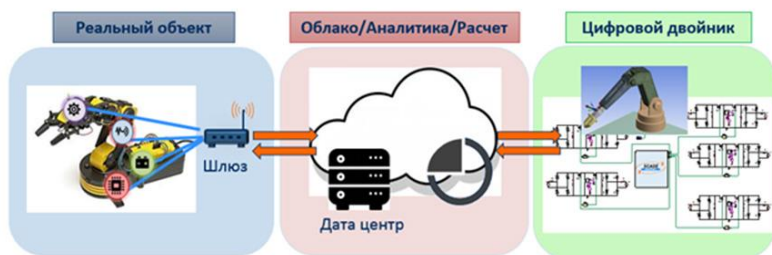


Рис. 2 Схема связи “Цифрового двойника” с реальным объектом

Также одним из полезных моментов использования технологии цифрового двойника является возможность автоматизации связи между прототипом и копией за счет программного обеспечения. Данное преимущество позволяет проводить расчеты и изменять ПО установок предприятия в формате реального времени, что приводит к оптимизации деятельности.



Рис. 3 Схема функционирования технологии “Цифрового двойника”

Инженерный анализ на основе технологии Цифровых двойников может использоваться для определения причин снижения производительности, оценки результатов различных стратегий управления, создания оптимальных графиков технического обслуживания и т. д. В конечном итоге технология Цифровых двойников может беспрецедентно повысить производительность и надежность изделия или процесса, снижая при этом эксплуатационные расходы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кириллов Д.С., Барчукова Т.А. Цифровые двойники как основа цифровой трансформации промышленных предприятий // В сборнике: Актуальные вопросы экономики и управления. 2021. С. 161-164.
2. Рахманов М.Л., Шишкин А.В. Современные цифровые технологии и цифровой двойник // Качество и жизнь. 2021. № 2 (30). С. 57-59.
3. Тельнов Ю.Ф. Цифровые двойники как основа цифровой трансформации промышленных предприятий // В книге: Цифровая экономика: тенденции и перспективы развития. Сборник тезисов докладов национальной научно-практической конференции: в двух томах. 2020. С. 63-65.
4. Абрамов В.И., Туйцына А.А. Цифровые двойники - эффективные инструменты цифровой трансформации компании // В книге: Управление бизнесом в цифровой экономике. Сборник тезисов выступлений Четвертой международной конференции. Под общей редакцией И.А. Аренкова, М.К. Ценжарик. Санкт-Петербург, 2021. С.

33-39.

5. Пономарев К.С., Феофанов А.Н., Гришина Т.Г. Цифровой двойник предприятия как инструмент цифровой трансформации производств // В сборнике: Цифровая экономика: оборудование, управление, человеческий капитал. материалы всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 73-76.

*УДК 336.1*

*Канева К.М.*

*Научный руководитель: Рябов А.А., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **АКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВЯЗИ С УХОДОМ ЗАПАДНЫХ ПАРТНЕРОВ**

Западные цифровые компании ставят бизнес в России на «паузу». Связанные с этим сложности, глобальный дефицит полупроводников и дефицит кадров создают условия, в которых российские ИТ-игроки работают весь 2022 год. Государство всячески поддерживает компании, участвующие в цифровизации экономики. Контуры будущего рынка уже определяются.

Первоначальные потрясения на счет ухода западных партнеров были кратковременными. Буквально сразу все ИТ-компании стали выстраивать альтернативные цепочки поставок, искать новых вендоров и ускорять планы по собственной разработке. К выходу на открытый рынок готовятся собственные ИТ-компании крупных корпораций, которые превращают внутренние продукты для собственных нужд холдингов в массовые. Интеграторы, которые специализируются на внедрении готовых ИТ-решений, выстраивают с поставщиками и производителями этих продуктов новые модели сотрудничества, расширяющие возможности каждого благодаря кооперации, и начинают работать с заказчиками по модели «все как услуга» (ХааS) [1]. Примером стратегического партнерства, усиливающего обе стороны, может стать коллаборация Nuance Communications, исторически разрабатывающей приложения для речи и ИИ собственными силами, с Microsoft в области продвижения передовых разработок, направленных на решение проблемы профессионального выгорания врачей.

Ранее прогнозировалось, что объем рынка управляемых услуг в России до 2025 года будет расти на 9% ежегодно, сегодня очевидно, что рост будет идти более высокими темпами [2].

Существенное сокращение доли западных вендоров приводит к росту «нишевых» и средних компаний, системных интеграторов, сервис-провайдеров. Активный поиск новых приоритетов и бизнес-моделей провоцирует мощную волну M&A-сделок: компании ищут финансовой и технологической синергии и способ расширения портфеля актуальных продуктов.

Усложнение характера кибератак и нехватка специалистов в области кибербезопасности простимулируют спрос на услуги внешних провайдеров ИБ-услуг (MSSP) по модели Security as a Service («безопасность как сервис») [1].

Импортозамещение превратилось в процесс, в котором экстренно и вынужденно участвуют все ИТ-игроки. Совокупная ежегодная выручка западных вендоров в России составляла более \$700 млрд, после приостановки их деятельности на большую часть этого рынка будут претендовать отечественные компании. Уже был замечен спрос в первые дни санкций отечественных решений на 300% [3].

Востребованы комплексные услуги «под ключ»: экспертный выбор отечественных решений или OpenSource-продуктов, тестирование, миграция, пилотное внедрение, доработка и тиражирование, техническая поддержка – все от одного исполнителя. Accenture и фонд «Сколково» еще в декабре 2021 года говорили о повышении к 2026 году доли OpenSource в российских компаниях до 90% [2].

Один из сценариев развития суверенной «цифры» связан с расширением партнерства с производителями из стран, продолжающих сотрудничество с Россией. Оно будет проявляться в локализации производства, заключении стратегического сотрудничества с транснациональными игроками на уровне профильных ведомств.

Сегмент разработки ПО, который является основой для цифровой трансформации бизнеса, также ожидают существенные изменения. Нехватка и дороговизна программистов, длительность цикла разработки, высокая стоимость инструментов и ограниченный доступ к средствам разработки сделают еще более популярными технологии создания программных продуктов, которые не требуют большого числа специалистов, такие как Agile/DevOps, TestOps, LowCode/NoCode [4]. По прогнозам IDC, к 2026 году более 40% организаций будут полагаться на платформы и инструменты LowCode для создания интеллектуальных пользовательских приложений, затратив на развертывание на 33% меньше усилий. Еще один ответ на кадровый вызов – более активный аутсорсинг разработки и тестирования ПО и аутстаффинг. С технологической точки зрения спасением в кризисной ситуации

становится использование OpenSource-платформ и анонсированное создание в России аналога GitHub.

Среди тех, кто заявил о приостановке своей деятельности в России – гиперскейлеры (создают распределенные сети для хранения данных) Microsoft Azure и AWS. Иностранцы занимали около 7,1% доли рынка, которая в рублях оценивается в 3,3 млрд руб. [2]. Эта ниша открыта для российских облачных провайдеров, особенно тех, кто предлагает миграцию на платформы, построенные на технологиях OpenStack – стеке специализированных программных продуктов на базе открытого кода для создания виртуальных сред.

Стремление к минимизации технологической зависимости от западных вендоров ускорит рост спроса на облачные сервисы. Самыми востребованными для бизнеса станут, в том числе, такие услуги, как переход на гибридные и мультиоблачные среды, объединяющие несколько локаций в одну виртуальную среду для компании, использование сотрудниками на персональных устройствах виртуальных рабочих столов VDI, размещенных в облаке и с централизованным управлением. Значительное количество облачных сервисов ориентировано на потребности и задачи разработчиков ПО, они позволяют использовать ресурсы облаков для ускорения разработки и вывода на рынок новых продуктов (Cloud-Native и микросервисные приложения), разработки облачных решений (CloudDevelopment), управления работой с контейнеризованными приложениями (Kubernetes) [5].

Бизнесу во всех отраслях важны операционная устойчивость, демократизация идей и принятие решений на основе данных. Богатый выбор инструментов для продвинутой аналитики помогает предприятиям сократить время по самоокупаемости продуктов и добиться лучших финансовых результатов. Благодаря технологии интеллектуального анализа данных для выявления закономерностей в бизнес- и технологических процессах (DataMining) компания улучшает клиентский опыт через построение цифрового профиля клиента и сокращает время по выводу на рынок новых продуктов.

Фактор, который стимулирует развитие цифрового консалтинга – ускорение процессов цифровизации в госсекторе и госкомпаниях. Профильные ведомства предоставят госструктурам больше механизмов для повышения гибкости и маневренности, включая управление проектами и изменениями, финансовые инструменты.

Необходимость продолжать работу, несмотря на решения западных партнеров, делает крайне востребованными услуги ИТ-консалтинга, в том числе аудит ИТ-инфраструктуры, анализ

соответствия лучшим практикам, управление архитектурой и активами. В ближайшие 3-5 лет российский рынок ИТ-услуг будет расти примерно на 4-5% ежегодно [1]. Особенно будет заметен рост в сегменте клиентоориентированных ИТ-услуг, связанных с решением бизнес-задач заказчиков, направленных на создание ценности и достижение конкретных бизнес-результатов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Интенсивные кибератаки и нехватка программистов: ИТ-тренды 2022 года [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/625d29e89a79479f7a69eb61> (дата обращения 27.09.2022)
2. Трофимов, В.В. Информационные технологии в 2 т. Том 2: учебник для вузов / В. В. Трофимов; ответственный редактор В. В. Трофимов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 390 с.
3. Данелян, Т.Я. Информационные технологии в налоговом администрировании / Т.Я. Данелян. - М.: Ленанд, 2019. - 264 с.
4. Рябов А.А. Иващенко Н.Ю. Использование информационных технологий в системе управления предприятия // XII Международный молодежный форум «Образование. Наука. Производство». – Белгород, 2021. С. 1880-1883.
5. Михеева, Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие / Е.В. Михеева. - М.: Academia, 2019. - 61 с.

*УДК 004.627*

*Кириллов Е.И., Черняев Г.Ю.*

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет*

*им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## АЛГОРИТМ ХАФФМАНА И ЕГО АКТУАЛЬНОСТЬ В ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

Идет время, летят года, меняется жизнь, обновляется, совершенствуется, прогрессирует. С каждым днем становится все заметнее, что жизнь современного человека уже совсем не та, что была раньше. И не зря было сказано слово о прогрессе, ведь то, что раньше казалось просто мерой предосторожности по типу кодировки сообщений с помощью азбуки Морзе или факелов, сейчас переросло во

что-то большее, в то, что может помочь человеку не только скрывать данные от других. А именно в кодирование информации, которое помогает экономить место в памяти нашего компьютера или другого электронного девайса. Ведь за время совершенствования технологий появилось не мало способов кодирования и каждый из них по-своему хорош, но слышали ли вы об Алгоритме Хаффмана и знаете на сколько он актуален в наше время? Давайте разберемся в этом.

Но перед тем, как перейти к главной теме мы должны узнать историю алгоритма и о том, что он из себя представляет. Алгоритм Хаффмана же был создан профессором Массачусетского технологического института, а именно Дэвидом Хаффманом в аж 1952 году. Ему было дано задание на курсовую работу, которую он не понимал, как выполнить, но спустя некоторое время раздумий, его озарило. Он пришел к выводу об использовании бинарного дерева для кодировки. Но что же именно это значит? Сначала попробуем узнать, что такое бинарное дерево. Бинарное дерево – это своеобразный алфавит символов, проходясь по дереву мы выбираем по какой ветке идти: вправо или в лево, то есть, получаем код единицу или ноль. После того, как мы доходим до конца так называемой ветки мы узнаем, какой символ был закодирован получившимся набором нулей и единиц. Чтобы лучше понять работу алгоритма, давайте представим, что у нас есть какое-то предложение, например, «мама мыла раму». Для дальнейшей работы нам нужно посчитать количество каждого символа в предложении: 4 символа «м», 4 - «а», 2 – «пробел», 1 – «ы», 1 – «л», 1 – «р», 1 – «у». После данной манипуляции мы начинаем строить бинарное дерево начиная с самых маленьких веток.

Стоит учесть то, что бинарное дерево может виться только в две стороны и при заполнении одной ветки, другая не должна пустовать. Если объяснять проще, то когда мы создали две ветки «ы» и «л» и объединили их в узел, то есть посчитали их сумму и запомнили, то не стоит дальше работать с этими двумя ветками, ведь сумма их узла составляет 2, а сумма другой части дерева 0. Значит мы создаем такие же две ветки, но с другой стороны древа: «р», «у». Чтобы легче было в осознании, можете представить, что мы идем от веток обычно дерева к его стволу.

Теперь мы имеем с двух сторон одинаковые суммы узлов, это значит, что следующий символ мы можем добавить с любой стороны дерева. То есть, один из наших узлов сам становится веткой и связывается с другой в нашем случае это будет «пробел». Важно заметить, что следует строить дерево он меньшего количества

элементов к большему, все как в дереве, от самых тоненьких веточек к толстому стволу.

Далее мы по той же схеме берем сумму двух наших веток, то есть наш предыдущий узел с суммой символов 2 и новая ветка «пробел» с такой же суммой, по итогу у нас собирается узел с суммой 4. Ответ на опережение: нет сумма узлов не всегда должна совпадать с новой появляющейся веткой. Это нам подтверждает наш следующий шаг. Берем наш следующий символ по возрастанию, то есть «а» и привязываем эту ветку к наименьшему на данный момент узлу. Те узлы, которые соединены с веткой больше не используются. То есть в нашем распоряжении опять два узла: узел с суммой 2 и 4. Как уже говорилось мы подставляем ветку к меньшему узлу и создаем новый узел с суммой 6. Делая все по тому же принципу мы достраиваем дерево и два последних узла связываем, образуя ствол дерева.

В стволе, то есть в нашем главном узле сумма должна совпадать с количеством символов в сообщении. В нашем случае ствол должен обладать суммой 14. Далее расставляем нули и единицы, ветки ведущие влево обозначаем как «0», а вправо, как «1». В итоге у нас получится вот такое дерево:

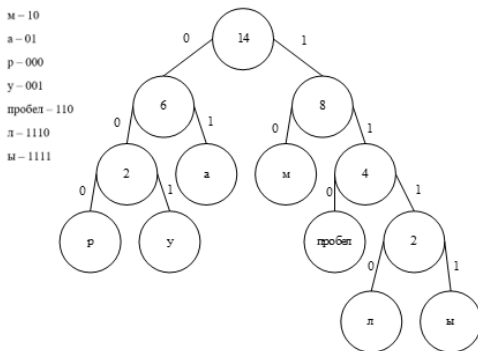


Рис. 1 Бинарное дерево

Теперь после построения дерева мы можем кодировать наше сообщение, для этого нужно пройти от ствола дерева до символа, который у нас в конце ветви и записать все цифры ветвей. После кодировки наше сообщение превратится в «10011001110101111110011100000110001». Для обратного же процесса, то есть для декодирования, следует нули и единицы посимвольно считать и продвигаться по дереву от ствола к корням, чтобы узнать какая буква должна стоять на месте определенного набора



нулей и единиц. Кто-то может задаться вопросом, зачем же мы все-таки используем бинарное дерево. А оно как раз таки нужно, чтобы мы могли декодировать наше сообщение, не поменяв при этом символов, то есть вернуть его в изначальный вид.

Теперь, понимая, как работает алгоритм Хаффмана, мы можем говорить о его актуальности. Да, в наше время появилось уже множество других более качественных алгоритмов сжатия таких как: RPPM, LZ, BWT/BS. Но алгоритм Хаффмана никуда не делся, он продолжает использоваться в таких архиваторах как: pkZIP, lha, gz, zoo и arj, а так же в сжатиях JPEG и MPEG. Еще алгоритм Хаффмана очень популярен среди студентов, изучающих кодировку или программирование в целом. Из этой же сферы часто ведут сравнение алгоритма Хаффмана и довольно таки похожего на него алгоритма Шеннона-Фано. Но за счет того, что алгоритм Фано может привести к неоднозначному сообщению, наш жадный алгоритм побеждает и является приоритетным в использовании кодирования каких-либо сообщений.

Подводя итоги всему выше сказанному, можно убедиться, что алгоритм Хаффмана довольно таки прост в изучении. Его основа, а именно бинарное дерево дает большое преимущество в кодировке сообщений. Алгоритм несомненно имеет огромное место среди остальных и по сей день пользуется популярностью активно помогает не только людям, погружающимся в сферу программирования, но и для обычного сжатия файлов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сжатие Хаффмана Текст: электронный URL: <https://mikeudin.net/rudtp/pdf.php-id=38.htm> (дата обращения: 20.10.2022).

2. Котиева, Х. М. Сжатие данных без потерь. Использование алгоритма Хаффмана Текст: электронный URL: <https://moluch.ru/archive/325/73307/> (дата обращения: 20.10.2022).

3. Сычев А.В. Сравнительная характеристика Шеннона-Фано и Хаффмана (кодов)Текст: электронный URL: <http://fkn.ktu10.com/?q=node/3324> (дата обращения: 20.10.2022).

4. Боброва М., Коломыцева Е.П. Информационные технологии в дизайне. современные графические программы для визуализации информации и создания изображений // XI международный молодежный форум "образование. наука. производство" // образование. Наука. Производство Белгород: Издательство: Белгородский

*УДК 614.2:004.056*

*Колпакова В.С.*

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Блокчейн - это децентрализованная, распределенная и часто публичная цифровая книга, состоящая из записей, называемых блоками, которые используются для записи транзакций на многих компьютерах, так что любой задействованный блок не может быть изменен задним числом, без изменения всех последующих блоков. Это позволяет участникам проверять и проверять транзакции независимо и относительно недорого. Блокчейн - это, по сути, запись цифровых событий. Сейчас блокчейн рассматривается в основном как технология, позволяющая использовать криптовалюты, но она, скорее всего, станет еще более ценным инструментом экономических и социальных транзакций. Это связано с тем, что распределенные данные транзакций и криптографическая логика, лежащие в основе блокчейна, делают его чрезвычайно устойчивым к несанкционированному доступу.

К плюсам данной технологии можно отнести:

1. Неизменность данных.
2. Децентрализация.
3. Прозрачность доступа к данным.

Но у этой технологии есть и существенные минусы:

1. Ошибочные транзакции в сети блокчейн нельзя отменить.
2. Высокое энергопотребление и, следовательно, постоянный рост затрат на майнинг (добыча цифровой валюты).
3. Если владелец криптовалюты забудет ключ или потеряет его, восстановить утраченные суммы будет невозможно (такие случаи уже известны).

Глобальная экономическая система зависит от доверия лиц к организациям в плане создания, хранения и управления данными. Например, банки создают и ведут финансовые отчеты, больницы создают и ведут медицинские записи, а университеты создают и ведут записи об образовании. Часто записи, имеющие центральное значение

для нашего здоровья, социальной или профессиональной жизни, являются созданными или поддерживаемыми третьими сторонами. Такие сторонние хранилища записей могут быть уязвимы из-за сбоев в системах хранения или человеческого фактора. Однако системы, основанные на технологии блокчейн, будут менее уязвимыми и более «прозрачными».

Финансовый сектор лидирует в разработке блокчейн-приложений и бизнес-моделей. Например, уже сейчас, данная технология позволяет получить прозрачный доступ к перемещению грузов или делать международные транзакции с максимальной скоростью и минимальной комиссией.

Если блокчейн оправдает свой обещанный потенциал, он обеспечит цифровому миру новый уровень объективности и доверия, с которым не смогут сравниться даже известные авторитетные попечители. Другими словами, это могло бы обеспечить децентрализованную глобальную информационную инфраструктуру, в которой никто не находится под полным контролем, никто не обладает абсолютной властью, и никто не может исказить или лгать о прошлых или текущих событиях.

Внедрение новой технологии в массовое использование будет требовать решений новых вопросов. Ниже приведен краткий список потенциальных тем для дальнейших исследований:

- новые бизнес-модели и разрушение существующих моделей;
- новые платежные и интеллектуальные контрактные платформы;
- повышение энергоэффективности блокчейна;
- техническая, социальная и экологическая устойчивость приложений блокчейна;
- преобразование старых валют в цифровые валюты посредством блокчейна;
- новые стандарты, связанные с блокчейном;
- новый вид бухгалтерских учетов блокчейн-транзакций;
- новые подходы к разработке приложений на основе блокчейна;
- новые участники в цепочках создания стоимости на основе блокчейна;
- сообщества разработчиков блокчейна;
- взаимосвязь и взаимодействие технологий с открытым исходным кодом и блокчейна;
- интернет вещей с участием блокчейна;
- юридические проблемы, связанные со смарт-контрактами и платформами блокчейна;

- проблемы реализации бизнес-логики в смарт-контрактах;
- ограничения применения блокчейна в крупных системах распределенных транзакций.

Разработчиков блокчейна критиковали за выражение чрезмерно оптимистичных взглядов. Критики утверждают, что технология блокчейн может в конечном итоге ограничить нашу свободу принятия решений путем создания неконтролируемых записей, которые нельзя изменить или удалить. Можно представить себе мрачное будущее, в котором субъектам может не хватать свободы для переосмысления событий или изменения своих взглядов, что является важным элементом, необходимым для преодоления различий во мнениях в человеческих отношениях. В таких обстоятельствах внедрение технологии блокчейн может иметь нежелательные экономические, социальные и экологические последствия, которые являются беспрецедентными.

В данном случае необходим более критический взгляд на блокчейн. Например, необходимы дальнейшие исследования по снижению рисков, связанных с блокчейном, и непреднамеренных последствий этой технологии, включая ее долгосрочные, а также вторичные и третичные эффекты. Также нужно исследовать влияние технологии блокчейн на устоявшиеся рынки и средства к существованию сообществ, которые зависят от этих рынков. Например, разрушит ли блокчейн рынки, где человеческий капитал и менее поддающиеся количественной оценке аспекты экономики обеспечивают необходимое построение отношений? Кроме того, необходимо понимать экологические последствия расширения сети вычислительных мощностей, необходимых для поддержания блокчейнов. Например, для добычи биткойнов требуется удивительное и постоянно растущее количество энергии. Впоследствии есть необходимость изучения потенциального влияния технологии на распределение богатства, преобладающие социальные механизмы и геополитический баланс.

Различные примеры использования блокчейна в различных отраслях демонстрируют широкую применимость технологии. Очевидно, что технология обладает большим потенциалом. Кроме того, возможности распределенных реестров станут очень ценными в будущем, когда стандарты и инфраструктура блокчейна будут разработаны и развиты. Уже сейчас существует большой интерес к отслеживанию реальных активов в сфере международных перевозок, где с помощью этой технологии можно удовлетворить потребности трейдеров, грузоотправителей, финансистов, страховщиков. Сейчас,

когда технология и платформы блокчейна продвигаются вперед в бизнесе и обществе, самое время начать исследовательские программы, посвященные последствиям и возможностям этой новаторской технологии.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Генкин, А. Блокчейн. Как это работает и что ждет нас завтра. Книга - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 697 с.
2. Лелу, Лоран Блокчейн от А до Я. Все о технологии десятилетия. Книга - М.: Эксмо, 2017. - 997 с.
3. В.П. Омельченко, А.А. Демидова. Медицинская информатика. Учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 528 с. 227
4. Жданова С.И. Токенизация данных в блокчейн регистре образовательных документов / С.И. Жданова, А.Г. Телятицкий // Международная научно-техническая конференция молодых ученых. – Белгород, 2018. Ч7. – с. 41-46.
5. Жданова С.И. Теоретико-множественный подход к решению рекрутинговых задач на базе технологии блокчейн / С.И. Жданова, И.В. Иванов // V Международная научно-практическая конференция "Актуальные вопросы и перспективы развития математических и естественных наук". – Омск, 2018. – с. 74-75.

*УДК 004.056*

*Колпакова В.С.*

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ПРОЦЕСС ЗАЩИТЫ ЛИЧНЫХ ДАННЫХ ПУТЕМ ХЕШИРОВАНИЯ**

Всемирная паутина стала популярным средством поиска информации, бизнеса, торговли и так далее. Различные организации компании также используют Интернет для внедрения своих продуктов или услуг по всему миру.

В веб-сервисах генерируется и сохраняется огромное количество информации. Покупки в Интернете чрезвычайно уязвимы, поскольку информация о пользователе сохранен в виде обычного текста в их базе данных. Для избежания утечки данных используется хэширование.

WEB-безопасность - это процедура, методы и технологии для обеспечения надежности, предсказуемой работы веб-сервера, веб-браузера, других программ, которые взаимодействуют с веб-сервером и окружающей интернет-инфраструктурой.

За последние годы количество злоумышленников во Всемирной Сети резко возросло. Киберпреступники используют новейшие способы, чтобы посеять хаос в конфиденциальные данные, хранящиеся на серверах. К сожалению, у большинства бизнесов все еще отсутствуют эффективные механизмы и системы, которые бы стали полноценной и надежной защитой от утечки данных. Подобные компании являются легкой добычей для хакеров, которые находятся в постоянном поиске уязвимостей в бизнес-сетях.

Хеширование можно использовать, чтобы повысить защищенность данные пользователей. Обычно, для этого используются пароли, которые люди придумывают сами или с помощью генератора паролей. Если пароль хранится в виде обычного текста, то возможность его расшифровки очень велика. Это может привести к поддельному входу в систему и потере конфиденциальности. Для защиты пароля и передачи данных используются различные алгоритмы шифрования и криптографии.

Хеширование широко используется для безопасного хранения паролей, чтобы обеспечить их защиту в случае несанкционированного доступа к серверу или похищения файла с паролями. Вы можете избежать дублирования паролей, а алгоритм можно использовать в цифровых сертификатах. Вы также можете использовать хеширование для поиска любых конкретных данных в базе данных.

Процесс хеширования основывается на создании пары ключ/значение в хеш-таблице с помощью хеш-функции. Хэш-код обычно используется для создания индекса места, в котором хранится это значение.

Хеширование представляет собой односторонний процесс, в котором по определенному алгоритму исходные данные трансформируются с строку фиксированной длины. Обычно длина этого хеш-значения меньше длины исходной строки, хотя это соотношение может и варьироваться. Хэш-код не может быть преобразован назад вообще.

Соль (либо модификатор) — это процесс, который используется для хеширования паролей. Соль представляет собой уникальную строку данных, которая добавляется к паролю и передается хеш-функции. Это позволяет использовать для одинаковых паролей различные хеш-значения. Соль также используется для хранения паролей. Такая

концепция является надеждой защитой от атак методом перебора и добавляет новый уровень безопасности к процессу хеширования. Необходимо постоянно следить за тем, чтобы для каждого пароля использовалась разная соль.

Хэширование чувствительно к атаке по словарю - это метод восстановления пароля по уже заранее составленному списку набора символов методом перебора и подстановки. Таким образом, можно взломать хэш-пароль, используя хэш-словарь.

Алгоритмы хеширования очень предсказуемы, поскольку они могут выдавать одно и то же значение для одного и того же входного текста – это называется коллизией. Например, такими являются алгоритмы MD, SHA1, RIPEMD. От их использования стоит отказаться из-за их небезопасности.

Базы данных учетных записей пользователей часто взламываются, поэтому нужно обязательно что-то предпринимать для защиты паролей ваших пользователей. Лучший способ защитить пароли - использовать скрытое хэширование.

Общий процесс для регистрации учетной записи и аутентификации в системе учетных записей на основе хэша выглядит следующим образом:

1. Пользователь создает учетную запись.
2. Его пароль хэшируется и хранится в базе данных. Ни в коем случае обычный текстовый (незашифрованный) пароль никогда не записывается на жесткий диск.
3. Когда пользователь пытается войти в систему, хэш введенного им пароля сверяется с хэшем его реального пароля (извлеченного из базы данных).
4. Если хэши совпадают, пользователю предоставляется доступ. Если нет, пользователю будет сообщено, что он ввел неверные учетные данные для входа.
5. Шаги 3 и 4 повторяются каждый раз, когда кто-то пытается войти в свою учетную запись.

На шаге 4 никогда не сообщайте пользователю, было ли это неправильное имя пользователя или пароль. Всегда выводите общее сообщение типа «Неверное имя пользователя или пароль».

Это не позволяет злоумышленникам перебирать случайные значения хеш-сумм, не зная паролей пользователей.

Следует отметить, что хэш-функции, используемые для защиты паролей, не совпадают с хэш-функциями, которые используются, например, в программах «антиплагиат». Они разработаны так, чтобы быть быстрыми, а не безопасными. Только криптографические хэш-

функции могут использоваться для хэширования пароля. Для защиты данных и пароля активно используются следующие, более современные криптографические хэш-функции: SHA256, SHA512, RipeMD и WHIRLPOOL.

Можно предположить, что все, что нужно сделать, это запустить пароль с помощью криптографической хэш-функции, и пароли ваших пользователей будут в безопасности. Однако это далеко от истины. Существует множество способов очень быстро восстановить пароли из обычных хэшей. Существует несколько простых в реализации методов, которые делают эти «атаки» гораздо менее эффективными.

Конфиденциальность и аутентичность - это две проблемы пользователей глобальной сети. Эти вопросы решаются на основе науки криптографии. Безопасность хранения паролей является одним из важных аспектов безопасности данных, поскольку в настоящее время большинство систем требуют метода аутентификации с использованием паролей. Алгоритмы хеширования обычно используются для шифрования паролей открытого текста в строки, которые теоретически не могут быть расшифрованы хакерами из-за их функции одностороннего шифрования. Однако со временем атаки стали возможны благодаря использованию словарных таблиц.

Ключевые преимущества хеширования заключаются в преобразовании информации произвольной длины в строку фиксированной длины, а также то, что хеширование представляет собой одностороннюю функцию, и преобразовать назад хешированное сообщение технически невозможно.

Таким образом, хеширование идеально подходит для обеспечения безопасности данных. А дальнейшие совершенствования позволят обеспечить еще большую защиту от возможных кибератак.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. В.В. Белов, В.И. Чистякова. Алгоритмы и структуры данных. Учебник. – М.: КУРС, Инфра-М, 2016. – 240 с.
2. Брюс Шнайер. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы и исходный код на С. Учебник. – М.: «Триумф», – 1040 с.
3. Стативко Р.У. Усиление пароля пользователя для хранения в базе данных / Р.У. Стативко, А.С. Сорока // Молодые ученые России: сборник статей X Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2021. – 338 с. [Электронный ресурс]. url <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2021/12/МК-1248/PDF>



4. Жданова С.И. Безопасное хранение электронных образовательных документов с помощью технологии распределенного реестра / С.И. Жданова, И.В. Иванов // В сб.: Материалы конференций ГНИИ "Нацразвитие". Июнь 2017: Сборник избранных статей. – СПб.: ГНИИ "Нацразвитие", 2017. – С. 116-119.

5. Хеширование и шифрование: в чем разница: [Электронный ресурс]. URL: <https://networkguru.ru/heshirovanie-i-shifrovanie/> (дата обращения: 02.10.2022).

*УДК 004.75*

*Колпакова В.С.*

*Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ВЛИЯНИЕ КРИЗИСА НА РАЗВИТИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Быстро развивающаяся цифровая революция предоставляет предприятиям невиданные ранее шансы повысить эффективность работы за счет увеличения производительности труда, повышения операционной эффективности, более качественного обслуживания клиентов, расширения рынков сбыта продукции и инноваций. Для того чтобы воспользоваться этими перспективами, предприятиям необходимо иметь цифровую инфраструктуру и навыки.

Одну из главных ролей в быстрой перестройке бизнес-процессов играют облачные платформы. Они помогают масштабировать ИТ-системы и выводить на рынок новые продукты и сервисы - в то же время сами не попадают под негативное влияние кризиса. Облачные вычисления размещаются в Интернете, информация, хранящаяся в облаке, доступна из любого места и в любое время [2].

Компании, действующие как на мировом рынке, так и в России и занимающиеся облачными вычислениями, демонстрируют свою устойчивость в сложных экономических условиях.

Облачные платформы являются одним из немногих сегментов экономики, которые не только не понесли потери в эти трудные времена, но и укрепили свои позиции. Облачные услуги универсальны и гибки, что означает, что они подходят для любой организации, использующей ИТ-системы, от образовательных учреждений и правительственных организаций до энергетической промышленности,

автодилеров, продуктовых магазинов и малых и средних предприятий [1].

В былые времена предприятиям приходится расходовать значительную часть бюджета на собственные серверы компании. Довольно рискованно инвестировать в дорогое ИТ-оборудование, когда неясно, будет ли компания жизнеспособна через год и обеспечит стабильный доход. В настоящее время облако стало островом стабильности, на который можно опереться и сократить издержки. Аренда вычислительных мощностей у облачных платформ является более выгодной. Она устраняет необходимость многомиллионных капиталовложений в оборудование и операционных расходов на его обслуживание.

За счет работы с тысячами компаний-клиентов облачные провайдеры смогли эффективно использовать свои вычислительные ресурсы, создать технические ноу-хау, увеличить свой капитал, расширить инвестиции обслуживая тысячи клиентов и увеличить количество предоставляемых сервисов. Новые облачные IaaS- и PaaS-услуги не только упростили поддержку корпоративных приложений и сетей, но и ускорили разработку продуктов. В контексте появления смартфонов нового поколения, магазинов приложений и мобильных сервисов эта стратегия может значительно увеличить доходы облачных платформ.

Поставщики облачных услуг хорошо чувствуют себя в кризис, их работа построена на принципах быстрого реагирования на любые вызовы. Крупные игроки оперативно предоставляют вычислительные мощности для преодоления кризисов в производственной сфере и сфере предоставления услуг, технологических стартапов и научных групп. Например, во время вспышки COVID-19 многие облачные провайдеры предложили медицинским и научным учреждениям дополнительные ресурсы и предоставили бесплатные аналитические и образовательные услуги.

Поставщики облачных услуг знают, что нужно их клиентам в сложных ситуациях и предлагают новые антикризисные решения. Например, с ростом популярности удаленной работы на облачной платформе появился целый ряд сервисов удаленного рабочего стола и коммуникационных услуг, а также VPN-сети, способные шифровать корпоративный трафик. С развитием искусственного интеллекта многие компании реализуют проекты машинного обучения, для которых требуются виртуальные машины, оснащенные GPU. Если раньше эта услуга была нужна проектировщикам, то теперь ею пользуются многие потребители: в 2021 году с кризисами микрочипов

и контейнеров и с проблемами логистики, приобрести карточки стало тяжело. Именно поэтому поставщики облачных услуг активизировали свою деятельность [4].

Бизнесу необходимо учитывать риски, которые возникают при хранении информации в облаке. Необходимо точно знать последовательность действий, если облачный сервис внезапно станет недоступен. Следует свести к минимуму экономические, репутационные и иные последствия такого события, когда это возможно. Имеется несколько способов защитить данные от инцидентов внешней инфраструктуры. В настоящее время одной из самых популярных услуг стали гибридные «облачные» системы хранения данных. В этом случае на клиентской стороне находится программно-аппаратный комплекс, а перед репликацией в большое онлайн-хранилище создаются резервные копии.

При определенных условиях «облачные» системы хранения дают существенную экономию и значительные конкурентные преимущества. Очевидно, что предприятиям необходимо будет рассматривать и оценивать эти технологии несколько иначе, чем традиционные системы хранения данных в локальной сети. Ведущие аналитики рекомендуют дублировать важные данные в локальной системе. Перед переносом информационных активов в «облако» следует оценить бизнес-процессы и критически важные данные, осуществить качественный анализ рынка и изучить ответственности провайдера за целостность данных, прописанные условия об уровне сервиса (SLA), спланировать и протестировать модель поведения на случай глобального отказа службы.

В России, в 2022 году ситуация осложняется санкциями. Поставки из Европы и США прекратились, многие поставщики ушли с российского рынка, а заказчики начали искать альтернативы, других поставщиков и решения для импорта оборудования. Шестой пакет санкций ЕС предусматривает, что европейские облачные провайдеры больше не смогут предлагать облачные услуги российским клиентам. Как следствие, усилилась тенденция миграции в российское облако. После ухода иностранных компаний российский рынок находится в состоянии паралича, поскольку все пытаются найти альтернативных поставщиков, в то же время приходится расти за счет мощностей, уже созданных на оборудовании и программном обеспечении ушедших поставщиков. В кризисной ситуации довольно трудно сделать быстрый выбор при переходе к чему-то новому, поэтому сейчас многие компании пока выбирают, на что перейти. В связи с этим, российским

предпринимателям нужны собственные решения, чтобы избавиться от зависимости от иностранного программного обеспечения [3].

По данным исследования Accenture за 2021 год, отечественные компании используют облака российских же игроков. Из зарубежных провайдеров в пятерке лидеров остается Microsoft Azure (39%). Его преимущество в том, что он обеспечивает работу с DevOps. Есть возможность автоматически публиковать все разработки без участия системных инженеров. Однако доверие к облакам MS Azure после сбоя в 2020 году пошатнулось. Ряд российских провайдеров активно начали предлагать DevOps-решения. В РФ требовались устойчивость и защита от атак, стихийных бедствий. Российские провайдеры полностью это обеспечили.

По заявлению А. Ардашева, системного архитектора Directum «Компания Directum, предоставляющая полностью отечественные продукты, отвечает требованиям надежности и защиты. К тому же, будучи российской компанией, мы предоставляем для организаций облака, находящиеся исключительно в ЦОД на территории России».

Российские компании, которые используют иностранных провайдеров, продолжат с ними работать, пока не закончится оплата сервисов. Когда не будет возможности и дальше оплачивать облачные услуги иностранных партнеров, компании будут вынуждены переносить свои инфраструктуры к отечественным провайдерам. Возможен вариант - отказаться от облаков в пользу локальных ЦОДов на тех же ARM системах, или имеющихся на рынке AMD и Intel платформах.

Можно сделать вывод, что, в настоящее время, из-за нарушения деловых контактов с иностранными IT-компаниями станет больше «облаков», построенных на российских решениях. Облачный рынок будет расти, большое влияние на его рост может оказать крупный бизнес.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Андреевский И.Л. Технологии облачных вычислений: учебное пособие / И.Л. Андреевский. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018. – 79 с.
2. Косоногова М.А. Основные проблемы современных систем электронного документооборота и пути их решения / М.А. Косоногова, С.С. Трухачев // Современные техника и технологии СТТ – 2011: сб. тр. XVII Междунар. научно-практич. конф., Томск, 18 – 22 апр. 2011 г. – Томск : Изд-во ТПУ, 2011. – Т.2. – С. 440-441.

3. Николас Карр. Великий переход. Что готовит революция облачных технологий / Карр Николас. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 145 с.

4. Оперативные новости и аналитические материалы мира высоких технологий: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cnews.ru/> (дата обращения 01.10.2022 г.).

5. РБК: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/> (дата обращения 05.10.2022 г.).

*УДК 004.056.53*

*Кошкарова А.И.*

*Научный руководитель: Рябов А.А., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И КИБЕРПРЕСТУПНОСТЬ**

В наши дни киберпреступления создают множество проблем для общества: личных, финансовых и даже становятся угрозой национальной безопасности. Только за последние несколько лет были украдены данные сотен миллионов кредитных карт и десятков миллионов страховых свидетельств. Хакеры взломали даже ядерные центрифуги и перехватили управление беспилотными дронами.

Взломы случаются благодаря ошибкам и уязвимостям в аппаратном и программном обеспечении, но гораздо чаще в результате случайных действий людей, которые пользуются этими программами.

Киберпреступниками бывают разные люди с совершенно разными мотивациями. Среди них есть и международные террористы, и подростки, желающие похвастаться перед сверстниками.

В наши дни у крупнейших стран есть не только обычная армия, но и хорошо вооруженная киберармия. Более того, в войнах главным оружием могут стать не бомбы и пистолеты, а компьютеры, при помощи которых можно будет отключить врагу водоснабжение, электричество и транспортную систему. [1]

Как совершаются киберпреступления? В реальной жизни вирусы распространяются при помощи кашля, чихания или физического контакта. Вирус заражает клетку, внедряет в нее свой генетический материал и используют её для размножения. Люди заболевают и разносят вирус дальше на других людей. Компьютерные вирусы действуют схожим образом. Вирус – это обычная программа, которая устанавливается на компьютер, как правило, непреднамеренно и

приносит вред как пользователю, так и его компьютеру. Кроме того, компьютерный вирус умеет распространяться и на другие компьютеры.

Есть несколько способов внедрить вирус. Злоумышленник может убедить установить вирус под видом полезной программы. Например, многие вирусы маскируются под обновления безопасности. Также возможно, что в программном обеспечении компьютера есть уязвимости, попав в компьютер вирус может красть или удалять важные файлы, перехватывать контроль над другими программами, а иногда даже удаленно управлять компьютером. [2]

При помощи вирусов хакеры могут захватить миллионы компьютеров по всему миру и сделать из них цифровую армию – ботнет, с помощью которой можно атаковать и отключать веб-сайты. Такое явление называется распределенная атака типа «отказ в обслуживании» (DDOS, Distributed Denial Of Service). При такой атаке хакер перегружает сайт жертвы большим количеством запросов. Слово «распределенная» означает что запросы идет одновременно от большого количества компьютеров. [3]

Большинство сайтов могут обрабатывать миллионы запросов в день, но если направить миллиарды или даже триллионы запросов из разных мест планеты, сервер зависнет и перестанет работать.

Ещё один способ, которым пользуются хакеры – это рассылка множества писем, чтобы обманом получить от людей ценную личную информацию. Такая атака называется фишинг (от англ. «fishing» - рыбалка). Злоумышленник «подсаживает жертву на крючок», отправляя письма якобы от крупного и уважаемого сервиса с просьбой зайти на сайт. Но по ссылке загрузится поддельный веб-сайт, который внешне похож на оригинальный, принадлежащий злоумышленнику. Введя логин и пароль, данные аккаунта передаются хакеру. После этого он использует их для того, чтобы зайти в учетную запись жертвы на настоящем веб-сайте и украсть личные данные или деньги. [4]

К счастью существуют компании, законы и государственные структуры, которые призваны бороться с киберпреступностью и делают интернет безопаснее.

Указом Президента РФ от 12.12.2014 № К 1274 была принята Концепция государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации, в которой представлена государственная Система обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак (СОПКА) [5].

Эта система представляет собой единый централизованный, территориально распределенный комплекс, включающий силы и

средства обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак, федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный в области обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации (подразделения ФСБ России). Кроме того, Концепция предполагает создание системы защиты от киберугроз органов государственной власти и финансовых учреждений.

В целях повышения качества жизни и работы граждан, улучшения условий деятельности организаций, развития экономического потенциала страны на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий в 2010 году в Российской Федерации была разработана государственная программа «Информационное общество (2011—2020)». Одной из задач данной программы является предупреждение угроз в информационном обществе, обеспечение информационной безопасности на основе отечественных разработок при передаче, обработке и хранении данных, гарантирующей защиту интересов личности, бизнеса и государства.

Эти методы оказывают влияние на безопасность интернета, но недостаточно. Пользователь информационно-телекоммуникационных технологий — это самое слабое звено в цепочке обеспечения киберзащиты организации и ее клиентов. В последнее время принципиально изменился вектор кибератак: если раньше они были нацелены на банки и коммерческие организации, то теперь — на физических лиц. В 2019 году более 80% атак на клиентов банков совершалось с помощью социальной инженерии (обзвоны, опросы, мошенничество в программах лояльности).

Может показаться, что если компьютер взломан, то виноваты программисты и разработчики программ, однако в 90% случаев причина взлома не в ошибках программного обеспечения, а в ошибках пользователя.

Чтобы защитить компьютер от взлома, нужно следовать ряду правил:

1. Использовать сложные пароли
2. Проверять правильность веб-сайтов
3. Часто обновлять систему безопасности
4. Не устанавливать программы из недостоверных источников

Киберпреступность является одной из наиболее серьезных угроз нашего века. Часто неправильные действия могут сказаться не только на сохранности личных данных, но и повлиять на безопасность других людей на рабочем месте или дома. Кроме того, необходимо совершенствование организации деятельности российских

правоохранительных органов, а также объединение усилий всех участников, заинтересованных в противодействии киберугрозам и на национальном уровне: правоохранительных органов, предпринимательской среды, общественных организаций, исследовательских структур и граждан.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аверкиев, А.А. Кибербезопасность виды и методы / А. А. Аверкиев, Д.А. Камбулов // StudNet, 2022. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kiberbezopasnost-vidy-i-metody> (дата обращения: 12.10.2022).

2. Мамаева Л.Н., Бехер В.В. Угрозы кибербезопасности в цифровом пространстве // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2019. № 4 (78). С. 68-70.

3. Чепрасова Ю.В., Шмарион П.В. Основные направления противодействия киберпреступности // Вестник Воронежского института МВД России. 2020. №3. С. 256-262.

4. Камбулов, Д.А. Угрозы кибербезопасности / Д. А. Камбулов // StudNet. – 2021. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ugrozy-kiberbezopasnosti> (дата обращения: 12.10.2022).

5. Концепция государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий серия компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации: утверждена Указом Президента Российской Федерации от 12.12.2014 №К1274 – URL: <https://base.garant.ru/71127868> (дата обращения: 12.10.2022).

6. Иванов И. В. Теория информационных процессов и систем: учеб. пособие. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. 203 с.

**УДК 004.432.42**

**Кудашов А.С.**

*Научный руководитель: Михалев А.Г., канд. техн. наук, доц.  
Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия*

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЯЗЫКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ LISP В ГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЕ AUTOCAD

В современном мире существует широкий набор инструментов систем автоматизированного проектирования (САПР), позволяющих облегчить и ускорить работу инженеров и архитекторов. По данным



аналитической компании Jon Peddie Research (JPR) на 2014 год ведущее место на рынке производителей программного обеспечения САПР занимает компания Autodesk с продуктом Autodesk AutoCAD. [1]

Первая версия AutoCAD была представлена в 1982 году на выставке COMDEX в Атлантик Сити. Программа AutoCAD предназначена как для двухмерного, так и для трёхмерного моделирования. Она позволяет выполнять работы по черчению, конструированию, дизайну, созданию мульт- и слайд-фильмов и применяется в механике и машиностроении, промышленности, электротехнике, архитектуре и строительстве, городском планировании, ландшафтном дизайне и др.

Программный продукт Autodesk AutoCAD обладает широким функционалом (в последней версии насчитывается более 300 функций), однако при работе над крупными проектами часто становится необходимой доработка системы под индивидуальные нужды.

В частности, в практике автоматизированного проектирования нередко возникает необходимость рисования часто повторяющихся деталей, имеющих различные размеры (параметризованные детали). Размеры могут быть получены расчетным путем, либо определяются пользователем в диалоге. Для ускорения подобного рода работ целесообразно для типовых деталей разработать программы рисования, позволяющие получать чертежи высокой степени готовности. Доработка таких чертежей сводится обычно к простановке недостающих размеров, нанесению дополнительных видов и разрезов и надписей. [2]

Решением поставленной задачи является внедрение в AutoCAD поддержки написания сторонних пользовательских программных модулей. Примерная структура подобных модулей представлена на рисунке 1.



Рис. 1 Структура пользовательских программных модулей

Кроме того, подобное решение позволяет писать программы не только для создания новых объектов, но и для редактирования существующих, получения информации о них, экспорта и импорта информации об объектах во внешние файлы (например, в .csv или .xlcx).

В настоящий момент Autodesk AutoCAD позволяет создавать внешние программные модули с применением технологий Visual Lisp, AutoCAD VBA, .NET, JavaScript. Первым внедренным в AutoCAD языком программирования стал диалект языка Lisp – AutoLisp.

Первая версия ядра Lisp была разработана в 1958 году Джоном Маккарти, профессором Массачусетского технологического института США. Она создавалась для работ над искусственным интеллектом. Lisp основан на алгебре списочных структур, лямбда-исчислении и теории рекурсивных функций. [3] Особенностью этого функционального языка программирования является представление данных в памяти: и программы, и обрабатываемые ими данные являются списочными структурами одинаковой формы. Такой подход порождает программирование, управляемое данными. То есть выражение, сформированное в ходе выполнения программы может быть новой программой, которую также можно исполнить.

Lisp является семейством языков программирования, имеющим более 20 диалектов. В 1986 году в версии 2.18 AutoCAD впервые появилась возможность написания внешних программных модулей для адаптации среды. Для этих целей был представлен новый диалект языка Lisp – AutoLisp, разработанный на основе ранней версии XLisp. Он имел динамическую типизацию, неизменяемую структуру списков и сборщик мусора. В отличие от большинства диалектов Lisp в AutoLisp отсутствовали: макросистема, средства определения записей, массивы, функции с переменным числом аргументов и привязки let. [4]

Результатом развития AutoLisp и роста популярности его использования стало внедрение в AutoCAD мощной среды разработки – VisualLisp. Впервые она появилась как дополнение к AutoCAD release 14 в 1997 году, а в 1999 была полностью интегрирована в версию AutoCAD 2000.

Наряду с «ядром» Lisp в VisualLisp входит и ряд дополнительных функций, свойственных диалекту AutoLisp с расширением ActiveX и отражающих специфику AutoCAD, а также функции трассировки, упрощающие отладку при разработке программ. К дополнительным относятся функции, предназначенные для геометрических вычислений, преобразования систем координат, доступа и работы с графическими примитивами AutoCAD, а также обращения к внутренней базе DWG

AutoCAD, хранящей информацию о существующих объектах. Примеры некоторых функций приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Некоторые функции AutoLisp для работы с объектами AutoCAD

Название	Синтаксис	Назначение
polar	polar <точка> <угол с осью X> <расстояние>	Поиск координат второй точки по координатам первой и расстоянию от неё
inters	inters<точка1><точка2> <точка3><точка4> [<признак>]	Поиск координат точки пересечения двух отрезков
entget	entget<примитив> [<приложения>]	Извлечение информации о геометрии и свойствах примитива
assoc	assoc<код><список>	Извлечение из списка характеристик объекта точечной пары с заданным DXF-кодом

Работа с графическими объектами AutoCAD возможна за счет представления их свойств в языке AutoLisp в виде ассоциативных списков, элементы которых – точечные пары или списки. Причем в обоих случаях первым элементом является целое число – DXF-код группы, указывающий на описываемое свойство (например, 1 – имя примитива, 0 – тип, 10 – координаты центра, 410 – имя вкладки).

Так, выражение *e (setq le (entget (entlast)))*, направленное на извлечение информации о последнем объекте (дуге), вернет список формата:

```
((-1 . ) (0 . "ARC") (330 . <Имя объекта: 7ef1bcf8>) (5 . "28F") (100 . "AcDbEntity") (67 . 0) (410 . "Model") (8 . "контур") (100 . "AcDbCircle") (10 2170.9 1210.81 0.0) (40 . 72.1867) (210 0.0 0.0 1.0) (100 . "AcDbArc") (50 . 3.29541) (51 . 4.83521)). [2]
```

Кроме того, стоит отметить возможность выбора оперируемых объектов как с помощью клика по ним на рабочей области, так и с помощью специальных функций в консоли (например, GETANGLE – ввод угла, GETPOINT – ввод точки).

Исходные данные для построения объектов задаются через командную строку AutoCAD, а информация с описанием фигур хранится в .lsp файлах.

Общий подход к реализации AutoLisp-программ по построению параметрических моделей для AutoCAD можно представить в виде следующего алгоритма:

1. построение эскиза объекта вручную средствами AutoCAD;
2. определение задаваемых пользователем параметров модели;
3. определение производных размеров и констант;
4. определение последовательности построения изображения;
5. определение опорных точек;
6. описание порядка построения изображения с помощью примитивов на языке AutoLisp;
7. тестирование и отладка.

Таким образом, диалект AutoLisp семейства языков программирования Lisp является одним из важных инструментов среды САПР Autodesk AutoCAD и позволяет расширять и адаптировать её функционал под уникальные проекты. Данный диалект имеет широкий набор специфических функций, предназначенных для работы с примитивами и объектами в AutoCAD, что позволяет программировать создание параметризованных моделей.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. САПР (мировой рынок): [Электронные ресурсы] // TAdviser - портал выбора технологий и поставщиков. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:САПР\\_\(мировой\\_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:САПР_(мировой_рынок)) (дата обращения: 20.10.2022).

2. Н.Е. Возмищев, Н.С. Складорова Создание приложений для AutoCAD на языке программирования AutoLisp. - Екатеринбург: 2013. - 34 с. [Электронные ресурсы] // Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. URL: [https://study.urfu.ru/Aid/Publication/11956/1/Sklyarova\\_Vozmicev.pdf](https://study.urfu.ru/Aid/Publication/11956/1/Sklyarova_Vozmicev.pdf) (дата обращения: 20.10.2022).

3. Лисп - язык программирования искусственного интеллекта: [Электронные ресурсы] // Lisp 2D - the parallel programming language. URL: <https://lisp2d.net/rus/teach/d.html> (дата обращения: 20.10.2022).

4. Proceedings of the 4th Conference "Nano and Macro Mechanics 2013". - Prague: Faculty of Civil Engineering, CTU in Prague, 2013, 19th September, 2013. - 234 с. [Электронные ресурсы] // FSv CVUT: katedra mechaniky [k132]. URL: <https://mech.fsv.cvut.cz/nmm/proceedings-of-nano-macro-mechanics-2013.pdf>

*Курбатова С.А.*

*Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ВОЗМОЖНОСТИ ERP-СИСТЕМ В УПРАВЛЕНИИ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ**

В настоящее время на предприятиях отрасли большое значение уделяется ERP системам (англ. Enterprise Resource Planning, планирование ресурсов предприятия). Эти системы связывают в единое целое информационное пространство все процессы жизнедеятельности современного предприятия, такие как финансы, персонал, логистика, производство.

ERP-система - это корпоративная информационная система, предназначенная для автоматизации основных бизнес-процессов компании, учета и управления (планирование, контроль и анализ) ресурсами. Класс информационных систем ERP возник на основе систем MRP (Material Requirements Planning - планирование потребности в материалах) и MRP II (Manufacturing Resource Planning - планирование производственных ресурсов). Сегодня ERP - собирательное обозначение систем планирования, учета, управления и принятия решений [1].

Актуальность внедрения отечественных решений обусловлена тем, что до последнего времени было мало решений, охватывающих все уровни управления проектами, командами и задачами. Проектным и ИТ-командам приходилось покупать лицензии разных систем, чтобы закрыть весь спектр потребностей. Например, Jira закрывала только задачи трекинга, а другие решения – задачи проектного управления, базы знаний, визуализации показателей, моделирования бизнес-процессов или управления инцидентами. Ситуация усложнилась тем, что мировые вендоры перестали оказывать поддержку и предоставлять обновления, а многие альтернативные решения работают исключительно в облаке и только по отдельным функциональным задачам.

**Задачи внедрения.** Перед управляющими структурами в компаниях существует цель по эффективной реализации управленческих процессов для повышения доходов предприятия. При этом следует понимать, то реализация данной цели существенно влияет на работников компании. Такой подход означает, что используемая

система должна охватывать все предприятие целиком, все существующие на нем ресурсы, в том числе и трудовые [2]. В первую очередь при внедрении ERP-системы в работу предприятия, необходимо выяснить каких критериев при выборе системы придерживаться. Сложность выбора также обусловлена и тем, что полноценно проверить работы модуля или системы можно только после практического ее внедрения. В этом плане подход вендоров по внедрению первоначально отдельных модулей комплексной системы для решения точечных задач, а далее подключение оставшихся частей, выглядит рациональным как для вендоров, так и для компаний-клиентов. При выборе системы приходится ориентироваться на базовый функционал, предоставляемый разработчиками системы, если система писалась не на заказ, и на отзывы уже внедривших данную систему пользователей.

Наиболее часто в работу предприятия внедряются модули ERP-систем, связанные с бухгалтерским учетом, бюджетирование, кадрами, складским учетом. Реже - модуль планирования, который является наиболее сложным. Сложность создания такого модуля и его последующего внедрения связана обычно с необходимостью настройки графиков работы всех подразделений предприятия, привязке рабочих календарей, контролем порядка выполнения этапов плана.

Преимущественно при выборе ERP-системы учитываются следующие параметры:

- Стоимость системы
- Наличие службы поддержки и внедрения
- Опыт внедрения
- Учет системой особенностей работы отечественных предприятий

Среди дополнительных параметров может фигурировать специфика работы самого предприятия. Так, например, на предприятиях, относящихся к стратегическим, функции по аудиту могут осуществлять только те организации и частные аудиторы, которые не являются подконтрольными лицами иностранного гражданина, лица без гражданства, иностранного юридического лица, международной компании, а также не входят в одну группу лиц с ними. То же касается и используемых систем.

Получаемые в результате использования ERP-систем результаты должны влиять на дальнейшую деятельность компании. На сегодняшний день одной из существенных проблем в системах поддержки принятия управленческих решений является получение полезной информации, в то время как имеется большой объем неструктурированных, несогласованных и разнотипных данных

Принятие управленческих решений должно основываться на реальных собираемых на предприятии данных. Однако, на основе полученной информации достаточно сложно предпринять какое-либо решение, так как данные являются разнородными, а количество параметров для анализа крайне велико. Для этого требуется обобщенная информация, сформированная из выборки исходных данных.

**Результаты внедрения.** Внедрение ERP-системы повышает требования к оперативности работы с информацией и взаимодействию между подразделениями. При этом может быть также задействована и экономическая сторона вопроса. То есть, если система связана со сбытом продукции на предприятии, то отсутствие информирования о количестве товара на складе может привести к тому, что договор о поставке с клиентом заключен не будет [3].

Если рассматривать на примере управления персоналом, то зачастую оперативность работы с информацией может быть связана с такими кадровыми процессами как: увольнение сотрудников, отправка сотрудников в отпуск, оформление больничного. Во всех этих операциях необходимо четко отслеживать сроки информирования сотрудников, которые принимают участие в них [4]. То есть если осуществляется, например, оформление больничного, то сотруднику необходимо уведомить отдел управления персоналом о сроках открытия и закрытия больничного листа. Далее номер электронного больничного листа сотрудник должен предоставить номер электронного больничного по месту работы в Управление бухгалтерского учета в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2020 №478-ФЗ, Постановлением Правительства России от 30.12.2020 №2375, частью 2 статьи 431 Налогового кодекса РФ. Финансовое обеспечение расходов на выплату страхового обеспечения осуществляется за счет средств бюджета Фонда социального страхования Российской Федерации застрахованным лицам (за исключением застрахованных лиц, добровольно вступивших в правоотношения по обязательному социальному страхованию на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством в соответствии со статьей 4.5 настоящего Федерального закона) за первые три дня временной нетрудоспособности за счет средств страхователя, а за остальной период начиная с 4-го дня временной нетрудоспособности за счет средств бюджета Фонда социального страхования Российской Федерации.

Оценить эффективность внедрения модулей управления трудовыми ресурсами можно на примере анализа ключевых

показателей эффективности на основе автоматизации следующих бизнес-процессов [5]:

- Ведение картотеки сотрудников;
- Вывод распорядительных документов;
- Формирование типовых отчетов;

Для оценки заполнения каждого раздела в целом может быть составлена таблица градации оценок в соответствии с диапазоном процентного заполнения [6].

Таким образом, внедрение корпоративных информационных систем в работу предприятия позволяет улучшать процессы управления предприятием. Использование модулей управления трудовыми ресурсами сокращает время на осуществление основных кадровых операций, проводимых в отделах управления персоналом. При этом, в ходе выполнения анализа эффективности внедренного решения, было выявлено, что в результате использования системы формируются такие данные как: процент использования заполняемых полей, количество сформированных отчетов, количество распорядительной документации по конкретному сотруднику. Следовательно, эти данные можно в дальнейшем анализировать, для последующего улучшения работы предприятия.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Ключкова А.В., Орлова О.П. ERP-системы как инструмент стратегического менеджмента // Экономика и экологический менеджмент. 2021. №2.

2. Бычков С. А. Сущность и влияние ERP-системы на эффективность деятельности предприятия // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2020. №9.

3. Бочаров Е. П., Салахутдинов Р.З., Сытник А.А. Корпоративные информационные системы: анализ эффективности, проблемы внедрения // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2020. №8.

4. Управление персоналом с помощью HR-модулей ERP-систем // IntelligentEnterprise: сайт. – URL: <https://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=16416> (дата обращения: 13.09.2022)

5. О.В. Ищенко, Ж.А. Аксенова Экономическое обоснование внедрения erp-системы в организации // ЕГИ. 2021. №4 (36)

6. Stativko R.U. Use of Neuro-Fuzzy Approach in Assessing the Quality of Knowledge / R.U. Stativko // Lecture Notes in Networks and Systems (LNNS). – Sarajevo, Bosnia and Herzegovina , 2021. – С. 530-538



*Курбатова С.А.*

*Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ERP-СИСТЕМЫ**

В настоящее время на предприятиях отрасли большое значение уделяется системам, которые связывают в единое целое информационное пространство все процессы, определяющие современные предприятия. Это могут быть такие как процессы как: управление финансами, управление персоналом, осуществление логистики, контроль производственных процессов. Информационные системы осуществляющие такие функции через свои модули относятся к ERP-системам.

ERP-система — это корпоративная информационная система, предназначенная для автоматизации основных бизнес-процессов компании, учета и управления (планирование, контроль и анализ) ресурсами. Класс информационных систем ERP возник на основе систем MRP (Material Requirements Planning - планирование потребности в материалах) и MRP II (Manufacturing Resource Planning - планирование производственных ресурсов). Сегодня ERP - собирательное обозначение систем планирования, учета, управления и принятия решений [1].

В основе ERP-систем лежит принцип создания единого хранилища данных, содержащего всю корпоративную бизнес-информацию и обеспечивающего одновременный доступ к ней любого необходимого количества сотрудников предприятия, наделённых соответствующими полномочиями. Изменение данных производится через функции (функциональные возможности) системы. ERP-система использует модульный принцип организации, что позволяет внедрять ERP-системы поэтапно, переводя в эксплуатацию один или несколько функциональных модулей на каждом этапе, а также выбирать организации только те из них, которые актуальны для организации. Кроме того, модульность ERP-систем позволяет строить решения на основе нескольких ERP-систем, выбирая из каждой лучшие в своём классе модули. Разбивка по модулям и их группировка различная, но у большинства основных поставщиков выделяются группы модулей: финансы, персонал, операции.

**Используемые технологии.** В качестве примера рассмотрим модули управления трудовыми ресурсами (персоналом). SAP ERP Human Capital Management (SAP ERP HCM) - это наиболее полнофункциональная и надежная HR-система для оптимизации кадровых процессов. Она позволяет объединить в рамках одного информационного пространства все бизнес-процессы службы персонала, направленные на привлечение сотрудников, их удержание и мотивирование, донесение стратегических целей до каждого сотрудника и получение эффективной управленческой отчетности по всем направлениям HR [2].

Среди преимуществ можно выделить:

- Выстраиваемые кадровые процессы, ориентированы на весь персонал и повышают его вовлеченность;
- Основные процессы управления персоналом и расчет зарплаты: решение для расчета зарплаты, кадровые операции в режиме самообслуживания, учет рабочего времени и т.д.;
- Информационные сервисы в области HR, помогающие управлять задачами и контролировать их исполнение.

Среди недостатков можно выделить:

- Высокая стоимость приобретения и внедрения программы, включая покупку программного обеспечения и оборудования, затраты на оплату труда внутренних IT-сотрудников и внешних консультантов, затраты на обучение сотрудников и остаточные затраты на обслуживание программного обеспечения и периодические обновления;
- Полное внедрение может занимать от одного года до четырёх лет.

Рассмотрим в качестве отечественного аналога TURBO ERP (TURBO X). Платформа стала следующим шагом в развитии линейки и пришла на смену платформе Турбо9. Оба поколения продуктов отвечают требованиям импортозамещения и способны работать в операционных системах Linux и Windows. В ТУРБО Х сохранены основные наработки предыдущих версий и усовершенствованы механизмы представления информации, что открывает новые возможности для использования. Существующий модуль в рамках предыдущих версий реализует часть задач, предъявляемых специалистами отдела кадров. На текущий момент для удобства пользователя в карточку сотрудника выведены журналы больничного и отпуска, расчет остатка отпуска. Кроме того, была добавлена информация в карточку Физического лица: расшифровка данных по стажу (справочник вид стажа), расширение информации по воинской

обязанности, инвалидность, образование, семья, информация о курсах и повышении квалификации [3].

**Актуальность внедрения отечественных решений** обусловлена тем, что до последнего времени было мало решений, охватывающих все уровни управления проектами, командами и задачами. Проектным и ИТ-командам приходилось покупать лицензии разных систем, чтобы закрыть весь спектр потребностей. Ситуация усложнилась и тем, что мировые вендоры перестали оказывать поддержку и предоставлять обновления, а многие альтернативные решения работают исключительно в облаке и только по отдельным функциональным задачам.

**Результаты внедрения.** Внедрение ERP-системы повышает требования к оперативности работы с информацией и взаимодействию между подразделениями. При этом может быть также задействована и экономическая сторона вопроса. То есть, если система связана со сбытом продукции на предприятии, то отсутствие информирования о количестве товара на складе может привести к тому, что договор о поставке с клиентом заключен не будет.

Оценить эффективность внедрения модулей управления трудовыми ресурсами можно на примере анализа ключевых показателей эффективности на основе автоматизации следующих бизнес-процессов [4]:

- Ведение картотеки сотрудников;
- Вывод распорядительных документов;
- Формирование типовых отчетов;

Для оценки заполнения каждого раздела в целом может быть составлена таблица градации оценок для диапазонов процента заполнения (см. таблица 1) в соответствии с диапазоном процентного заполнения [5].

Таблица 1 – Градации оценок

Процент использования	Оценка
0-25%	Отсутствует
26%-40%	Удовлетворительно
41%-60%	Хорошо
61%-100%	Отлично

Проведем анализ учетной формы Т-2 «Личная карточка сотрудника» из корпоративной информационной системы TURBO ERP, приведенной на рисунке ниже. Подсчитывая процент заполнения каждого поля для всех работающих сотрудников, производится оценка эффективности использования картотеки. Для разных полей подсчет ведется в зависимости либо от общего числа работников (например, сведения об образовании должны быть заполнены у всех работников), либо от числа работников для которых необходим данный учёт.

Например, видим, что на фрагменте приведено 25 полей и из них не заполнено всего 4. Расчет будет производиться исходя из того, что к заполнению в карточке обязательно следующие поля: Предприятие, Тип документа, Сотрудник и его табельный номер, Номер и Дата документа, Трудовой договор, Вид работы, Характер работы, Паспортные данные (все 6 полей), Место проживания. Проводить анализ будем по заполненным 20 личным карточкам сотрудников предприятия. Для удобства объединим поля, обязательные к заполнению в параметр - Обязательные к заполнению.

Рис. 1 Личная карточка сотрудника в системе по Т-2

Результаты анализа приведены в таблице параметров учета эффективности заполнения полей карточки (см. таблица 2). Таким образом наименее заполняемое во всех карточках поле - Номер телефона. При этом если взять за 100% количество заполняемых полей в одной картотеке, то в результате проведения расчетов можно прийти к выводу, что заполняется в среднем 75% одной картотеки.

Таблица 2 – Параметры учета эффективности заполнения полей

<b>Параметр</b>	<b>Количество заполнений</b>	<b>Оценка (%)</b>
Обязательные к заполнению	20	100
Описание	20	100
Место рождения	10	50
Гражданство	15	75
Номер телефона	5	25
Дата регистрации (по месту жительства)	18	90

За период работы на предприятии на каждого сотрудника формируется несколько видов распорядительных документов. Без использования информационной системы на формирование одного документа в текстовом редакторе может уходить порядка 15 минут, так как всю нужную информацию необходимо искать на бумажных носителях в личном деле сотрудника. Данные измерения получаются путем ручного подсчета времени, потраченного за заполнение и поиск документов. Заполнение же их в рамках используемой системы может быть рассчитано с использованием внутренних инструментов и в дальнейшем передано для анализа [6].

В модуле «Управление персоналом» хранится вся кадровая информация, на основе которой предусмотрено получение большого числа иерархических (в т. ч. с использованием функции «Построитель отчетов»), стандартных и пользовательских отчетов, а также вывод на печать утвержденных типовых унифицированных форм. При формировании отчетов можно задать параметры настройки, определяющие объем и группировку данных. Также предоставлены возможности: формирования журналов регистрации приема на работу, увольнения с работы, переводов, отпусков; просмотра списка дней рождений работников; печати документов персонифицированного учета.

Функционал модуля «Управление персоналом» передает пользователю широкий спектр типовых отчетов, которые можно сформировать и распечатать.

Таким образом, внедрение корпоративных информационных систем в работу предприятия позволяет улучшать процессы управления предприятием. Использование модулей управления трудовыми ресурсами сокращает время на осуществление основных кадровых операций, проводимых в отделах управления персоналом. При этом, в ходе выполнения анализа эффективности внедренного решения, было выявлено, что в результате использования системы формируются такие данные как: процент использования заполняемых полей, количество сформированных отчетов, количество распорядительной документации по конкретному сотруднику. Следовательно, эти данные можно в дальнейшем анализировать, для последующего улучшения работы предприятия.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О.В. Ищенко, Ж.А. Аксенова Экономическое обоснование внедрения erp-системы в организации // ЕГИ. 2021. №4 (36)
2. SAP // ASAPCG: сайт. – URL: <https://asapcg.com/press-center/articles/sap-hcm-chto-eto/> (Дата обращения: 30.09.2022)
3. TURBO ERP // Turbosolution: сайт. – URL: <https://turbosolution.ru/> (Дата обращения: 30.09.2022)
4. Управление персоналом с помощью HR-модулей ERP-систем // IntelligentEnterprise: сайт. – URL: <https://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=16416> (дата обращения: 13.09.2022)
5. Stativko R.U. Use of Neuro-Fuzzy Approach in Assessing the Quality of Knowledge / R.U. Stativko // Lecture Notes in Networks and Systems (LNNS). – Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 2021. – С. 530-538
6. Бычков С. А. Сущность и влияние ERP-системы на эффективность деятельности предприятия // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2020. №9.

**УДК 004.087**

*Лавриненко В.А.*

*Научный руководитель: Рябов А.А., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Будущее достаточно тяжело предсказать, можно лишь примерно просчитать риски. Резкие перемены в мире, как показывает опыт, могут

наступить в любой момент. Поэтому важно выделить тренды, которым следуют в технологически развитых регионах и которые, весьма вероятно, повлияют на будущее человечества.

В течение 8 последних лет группа ученых из Института инженеров электроники и электротехники (IEEE) проводит регулярные исследования на предмет перспективных технологий. В перспективе на 2022-2023 года инженерами выделены несколько технологических направлений развития [1]:

#### 1. 3D интегральные схемы (3D IC).

Трехмерная интегральная схема (ИС), построенная путем вертикального объединения различных микросхем в один корпус. Внутри корпуса устройства соединены между собой с помощью кремниевых переходников или гибридных соединений. Целью разработки данной схемы было увеличение производительности при вычислительных операциях с одновременным снижением энергопотребления.

Архитектура 3D IC позволяет увеличить плотность вычислительных элементов при той же или меньшей мощности и при сохранении и даже уменьшении площади. Это приводит к уменьшению размера электронных устройств.

#### 2. Универсальная память.

Система памяти следующего поколения, обладающая сверхплотной структурой и способная заменить собой буквально все – от флэш-памяти в цифровых камерах до жестких дисков любого типа. Через 15-20 лет, скорее всего, можно будет уместить содержимое всех DVD всего лишь на одном компактном устройстве [2].

Статическая и динамическая оперативная память (ОЗУ), используемая в современных ноутбуках и ПК, работает достаточно быстро, но требует слишком много места и энергии. Флэш-память плотная и энергонезависимая (для хранения данных не требуется питание), но она слишком медленная для компьютеров. Универсальная память сочетает достоинства обеих и при этом предлагает значительно большую надежность и долговечность.

#### 3. Кремниевая фотоника.

Позволяет передавать объемные данные между компьютерными чипами с помощью оптических лучей. Причем за меньшее количество времени, чем электрические проводники. Для интеграции фотонных схем с электронными компонентами используется кремний полупроводникового качества.

Технология также задействует фотонные системы для генерации и обработки, различных способов манипулирования данными и для их сверхскоростной передачи как между микрочипами, так и внутри них.

Для обеспечения высокоскоростного доступа к вычислениям и хранилищам в кремниевой фотонике используются приемопередатчики [2]. По сравнению с традиционной электроникой, это устраняет узкие места в сети, которые приводят к снижению вычислительной мощности, и позволяет значительно ускорить передачу данных на большие расстояния. Системы кремниевой фотоники включают целый набор компонентов: лазер, модулятор, фотодетектор, фильтр, волновод.

Кремниевая фотоника – фундаментальная технология для решения проблем с пропускной способностью, задержками и энергопотреблением в высокопроизводительных системах передачи данных [1].

Благодаря росту рынка кремниевой фотоники будет способствовать растущий спрос на услуги высокоскоростной широкополосной связи для мобильных устройств и ноутбуков, приложений для умного дома, систем онлайн-обучения, сетевых игр.

#### 4. NUI, естественный пользовательский интерфейс.

Естественный пользовательский интерфейс, или NUI – система взаимодействия человека с компьютером, когда пользователь управляет электронным устройством посредством интуитивно понятных действий, связанных с естественным повседневным поведением человека [3]. Наглядной демонстрацией возможностей NUI являются сенсорные экраны, которые позволяют пользователю управлять мобильным устройством более естественно, чем при помощи курсора.

Примером NUI также являются системы распознавания жестов, которые отслеживают движения пользователя и преобразовывают эти движения в инструкции. Игровые системы Nintendo Wii и PlayStation Move работают с помощью акселерометров и гироскопов на основе контроллера, которые способны определять наклон, вращение и ускорение [4]. Еще более интуитивный тип датчиков оснащен камерой и специальным ПО, которое распознает определенные жесты и преобразует их в действия. Некоторые датчики движения обеспечивают взаимодействие с помощью движений тела, жестов и голосовых команд.

#### 5. Облачные технологии.

Облачные технологии наращивают свое присутствие в различных областях, и все больше компаний используют их в самых разных IT-сегментах, от программного обеспечения для бухгалтерского учета до полномасштабных решений IaaS, PaaS, SaaS [4]. В текущем состоянии рынка облачных вычислений можно выделить следующее [1]:



- средние и крупные компании уже используют облако для обработки около 94% всех бизнес-процессов. Из этого числа 75% работают по схеме программного обеспечения как услуги (SaaS);

- к концу 2022 года мировой рынок облачных вычислений достигнет капитализации 623 млрд долларов, к 2025 году эта цифра превысит отметку в 800 млрд долларов;

- общие расходы конечных пользователей на облачные сервисы к концу 2022 года составят около 397 млрд долларов;

- более 92% предприятий используют мультиоблачную стратегию, то есть размещают свои ресурсы на нескольких облачных сервисах со связью между ними, чтобы избежать операционных или финансовых проблем и не потерять важные данные;

- около трети расходов на IT у средней компании приходится на облачные сервисы.

К 2025 году предприятия будут развертывать до 95% новых рабочих процессов на облачных платформах [2].

Облачные технологии будут играть ключевую роль в IT в ближайшие годы. Облачные тенденции 2022 года существенно увеличили доли граничных и бессерверных вычислений, рост мощностей облачных платформ AI/ML и блокчейна. Также облачные вычисления будут иметь важное значение для систем кибербезопасности на основе ИИ.

#### 6. Кибербезопасность на основе ИИ.

Ежегодный рост числа кибератак и их опасности вынуждает компании, занимающиеся кибербезопасностью, искать технические решения для устранения уязвимостей. Одним из таких решений может стать искусственный интеллект, который будет отслеживать и защищать сети от атак хакеров в режиме реального времени, а не реагировать на угрозу после того, как ущерб уже нанесен.

Также ИИ может помочь принимать специалистам более обоснованные решения, так как позволит лучше определять, как нужно действовать, в зависимости от конкретных угроз. ИИ можно эффективно использовать для автоматического анализа сетевого трафика – на наличие потенциальных угроз или несанкционированного доступа. Он может с высокой степенью точности обнаруживать вредоносные программы, благодаря доступности больших объемов данных для моделей глубокого обучения.

Кроме того, системы кибербезопасности на основе ИИ могут предотвращать утечки конфиденциальных данных организаций и клиентов. Поможет ИИ предотвращать и облачные кибератаки, а еще повысит безопасность устройств IoT, хотя злоумышленники тоже

научились атаковать сети IoT при помощи ИИ, так что здесь ожидается напряженная схватка [5].

Ежедневно происходят изменения в мире, придумываются и развиваются технологии, чтобы упростить и улучшить жизнь граждан. Облака развиваются, и организации будут и дальше планировать свою стратегию на их основе.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ТОП-7 IT и цифровых трендов 2022 года [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/company/first/blog/685998/>

2. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 104 с.

3. Рябов А.А., Бахолдина Т.Д. Актуальность информационной безопасности в условиях цифровизации экономики // Образование. Наука. Производство. XIII Международный молодежный форум. Белгород, 2021. С. 2299-2301.

4. Информационная безопасность и защита персональных данных. Проблемы и пути их решения: материалы XI Межрегиональной научно-практической конференции [Электронный ресурс] / под ред. О.М. Голембиовской, М.Ю. Рыгова. – Брянск: БГТУ, 2019. – 224с.

5. Баранова, Е. К. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2022. – 336 с.

**УДК 004.9**

**Ланко Н.А.**

**Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.**

*Белгородский государственный технологический университет*

*им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## ЗНАЧЕНИЕ ЗНАНИЙ В ИТ-СФЕРЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Эксперты прогнозируют, что уже к 2025 году занятость людей в сфере ИТ вырастет на 15% по сравнению с 2015 годом. Работа в этой области требует опыт в области математики, сбора, хранения и обработки информации. Эти навыки требуются, если человек хочет получить высокооплачиваемую работу, с мобильностью и автономией.

Согласно статистике, количество профессий, использующих информационные технологии, растёт с каждым годом. Некоторые

профессии вовсе пропадают из виду (работник конвейера, фермер, тур-агент, работник почты), так как их работу можно автоматизировать с помощью информационных продуктов, которые как раз и разрабатывают ИТ-специалисты.

Отсюда следует вывод, что взаимосвязь между информационными технологиями и промышленным производством растёт с каждым годом (рис. 1) [1]. Появляется всё больше рабочих мест на должности ИТ-специалистов в компаниях. Именно автоматизация процессов с помощью информационных технологий показывает огромную эффективность и интенсивность производства.

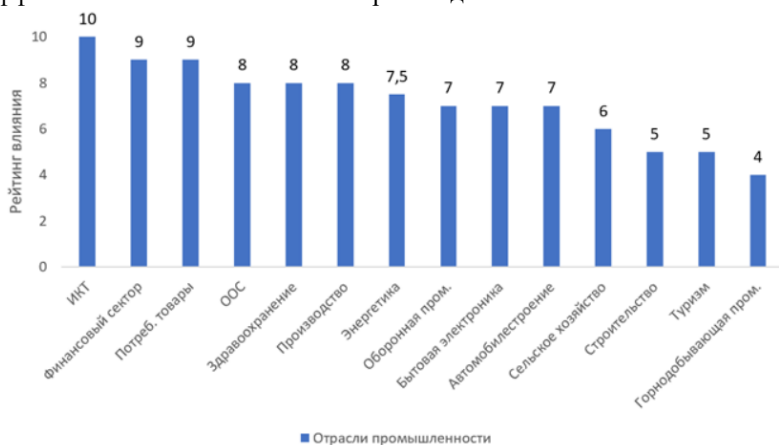


Рис. 1 Влияние ИТ-сферы на отрасли промышленности

В данной статье будет рассмотрено значение навыков и знаний во ИТ-сфере для студентов, как и где их получить, как высшие учебные заведения должны анализировать свою деятельность, чтобы повысить качество знаний будущих ИТ-специалистов. Многие начинающие специалисты (в том числе и студенты) теряются в этой сфере и не знают, с чего им нужно начать.

Для начала, важно понять, почему многие люди хотят углубиться в эту сферу, разберем «плюсы» и «минусы» ИТ-отрасли [2]:

«Плюсы»:

- 1) Высокая зарплата [3] (по данным на 2021-2022 гг., в зависимости от должности, от 50 тыс. рублей) (рис. 2).
- 2) Возможности для роста (сфера сама по себе перспективная и имеет огромный список направлений, в которые можно углубиться).
- 3) Возможность удаленно работать (в отличие от других сфер, в ИТ-сфере гибкий график, так как для работы достаточно иметь ПК или

ноутбук).

4) Качество работы (сюда относятся: заинтересованность в разработке программных продуктов, комфортная рабочая обстановка и коллектив).

«Минусы»:

1) Высокий порог вхождения (требуется опыт и время, чтобы расти по карьерной лестнице).

2) Высокая конкуренция (частично, это связано с 1-м пунктом, т.к. более умелый IT-специалист с огромной вероятностью займет рабочее место, чем новичок).

3) Постоянное саморазвитие (так как IT-отрасль обширна, то в ней просто нет конца для получения знаний)

4) Сидячая работа (сидячий образ жизни может негативно сказаться на здоровье программиста).

5)

#### Динамика зарплат айтишников по специализациям

% — разница между первым полугодием 2022 и вторым полугодием 2021

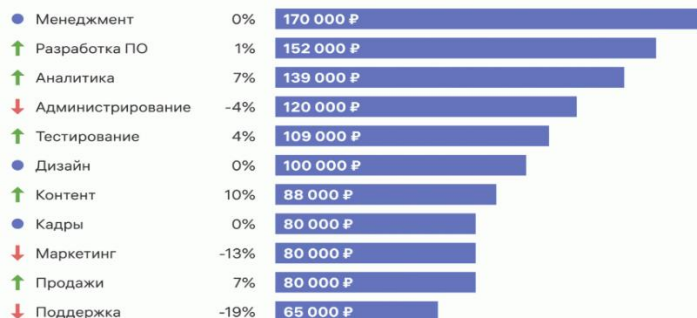


Рис. 2 Зарплаты IT-специалистов 2021-2022 гг.

Исходя из приведенных примеров, можно сделать вывод, что данная сфера крайне сложна, но при этом интересна и высокооплачиваемая. Она не будет утрачивать свою актуальность ещё долгие годы.

Хоть и количество профессий, использующих IT-технологии растёт с каждым годом, но многие компании жалуются на нехватку кадров с достаточным багажом знаний в самой сфере информационных технологий, а также, в координации и коммуникации. Программисту необходимо поддерживать свои текущие знания и получать новые. Крайне важно постоянно практиковаться и применять полученные знания, чтобы они закрепились в памяти. Без этого обучение не имеет никакого смысла.

Поэтому, я составил список личных качеств и профессиональных компетенций, которыми должен обладать каждый IT-специалист, а также, подробно рассмотрел способы их развития:

**1) Аналитическое мышление.**

Умение разбивать огромный объем информации на мелкие куски является основным и важным умением программиста. Благодаря ему, IT-специалист разбирает будущий продукт на несколько частей, продумывает его функционал, предназначение, логику, инструменты, с помощью которых это все будет реализовываться.

Чтобы развить аналитическое мышление, нужно разбирать уже реализованные проекты, постоянно решать логические, математические задачи и, конечно, читать книги.

**2) Командная работа.**

Умение общаться с людьми позволяет специалисту чувствовать себя комфортно на работе, что положительно сказывается на его продуктивности.

**3) Способность к саморазвитию.**

Программист не должен сидеть на одном месте с текущим багажом знаний. Он должен постоянно изучать что-то новое: языки программирования, новые технологии. Читать научную литературу, участвовать в различных мероприятиях.

**4) Знание математики на достаточном уровне.**

Без математики в программировании некуда двигаться. Потому важно изучать данный предмет, решать математические задачи и читать научную литературу по этой области.

**5) Знание нескольких языков программирования.**

Каждый язык программирования создавался с определенной целью. Потому, программист должен знать те языки, которые необходимы для его области работы.

**6) Знание структур данных и алгоритмов.**

Любой программный продукт является одним целым алгоритмом, разбитым на множество меньших алгоритмов. Структуры данных же позволяют программисту обрабатывать, анализировать и хранить огромный объем данных.

Как же высшим учебным заведениям улучшить качество знаний будущих IT-специалистов? Технологический процесс не стоит на месте, потому 4-х летнее обучение может не дать студентам тех знаний и навыков, которые позволили бы им бороться с конкуренцией на рынке. Для этого университеты должны сосредоточиться на обучении актуальным и осязаемым навыкам, особенно в области анализа данных, которые пользуются повышенным спросом. Даже если студент не

занимается информационными технологиями, университеты должны обеспечивать среду для развития навыков, необходимых для достижения успеха в сфере ИТ.

В ходе данной работы были рассмотрены качества и знания, которыми должен обладать будущий ИТ-специалист. В статье были предложены и рассмотрены способы развития навыков у студентов, которые хотят работать в ИТ-сфере, которые можно было бы использовать в высших учебных заведениях.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Влияние ИТ-сферы на отрасли промышленности [Электронный ресурс] URL: <https://servernews.ru/987595/> (дата обращения: 15.10.2022)
2. «Плюсы» и «минусы» ИТ [Электронный ресурс] URL: <https://belgorod.hh.ru/article/305224> (дата обращения: 15.10.2022)
3. Работа и карьера в ИТ-отрасли [Электронный ресурс] URL: <https://www.sviaz-expo.ru/articles/2016/rabota-karera-it-otrasli/> (дата обращения: 15.10.2022)
4. Статистика зарплат ИТ-специалистов [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/article/679698/> (дата обращения: 15.10.2022)
5. Stativko R.U. Use of Neuro-Fuzzy Approach in Assessing the Quality of Knowledge // Lecture Notes in Networks and Systems (LNNS), Vol. 233 (2021) (Special Volume with: 7th International Conference "New Technologies" (NT-2021); Sarajevo, Bosnia and Herzegovina; 24-26 June 2021), pp. 530-538 (дата обращения 15.10.2022)

**УДК 004.9**

**Ланко Н.А.**

**Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.**

*Белгородский государственный технологический университет*

*им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОЙ СЕМАНТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ

В наше время информатика является быстро развивающейся наукой. Она активно применяется во всех сферах общества, начиная от экономики, заканчивая космосом.

Это всё связано с тем, что в наше время присутствует огромный спрос на ИТ-специальности, которые являются престижными и высокооплачиваемыми. Но, например, чтобы обучить человека

программировать, нужно правильно подать учебный материал, с помощью которого он будет развиваться.

Сейчас существует огромное количество учебных пособий и курсов, которые формируются из тех знаний, которые уже известны науке. Для составления «правильного» курса важно выявить основные понятия, определить, расписать структуру и содержание дальнейшего обучения. Т.к. мир переполнен данным учебным материалом, то отбор действительно качественных учебных пособий является довольно актуальной проблемой.

С каждым днём происходят новые открытия, появляются новые темы и вопросы в области информатики. В связи с этим, возникает потребность в расширении содержания учебного материала и в совершенствовании методики обучения людей новым знаниям. Для этого крайне важно четко структурировать и классифицировать содержание будущих курсов или методических материалов.

Активное развитие информатики также породило огромный объём слабо структурированной и повторяющейся информации. Обычно такие «учебные» пособия не подстроены под уровень знаний обучающегося. Из-за этого ученик перестаёт целостно воспринимать полученную информацию.

В данной статье будет представлена адаптивная семантическая модель, с помощью которой можно решить множество проблем, связанных с преподаванием в области информатики.

В качестве фундамента была выбрана модель, которая представляет собой семантическую сеть или же граф. Данная модель позволяет с легкостью структурировать знания, а также наглядно представить их и предметную область, что позволяет с легкостью подстроиться под любой уровень знаний обучаемого.

Собрав это всё воедино, получится адаптивная семантическая модель, состоящая из многоуровневой иерархической структуры, которая как раз представлена графом (в данном случае, ориентированным). Вершины графа будут обозначать основные понятия, которые изучает та или иная предметная область, а рёбра будут являться связывать эти понятия между собой, обозначая взаимосвязь между ними.

Использование такой структуры позволяет решить ряд следующих проблем: увеличение размера предметной области, формирование новых связей при увеличении размера, сложности в обработке различных исключений.

Удобство этой модели заключается в том, что сформированный на основе этой модели процесс обучения позволяет более точно оценить

уровень знаний обучающегося, а также контролировать и корректировать его в дальнейшем.

Перед тем, как представить адаптивную семантическую модель, разделим её иерархическую структуру на 3 уровня. 1-й уровень – «классы понятий», 2-ой уровень «обобщённые понятия» и 3-й уровень – «элементарные понятия» (рис. 1). Вообще, таких уровней может быть разное количество, в зависимости от того, насколько детально будут описаны понятия.

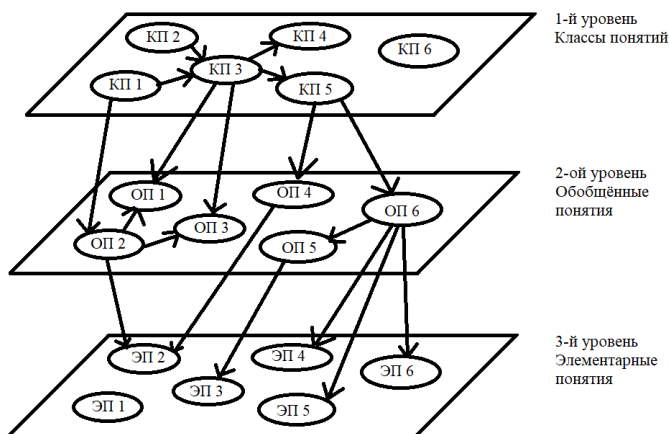


Рис. 1 3-х уровневая адаптивная семантическая модель

Благодаря представленной адаптивной семантической модели, можно более детально сформировать, структурировать и описать содержание всего учебного материала, при этом, сократить время, затрачиваемое на обучение. Ещё можно отметить то, что данная модель отражает последовательность толкования учебного материала. Она позволяет с легкостью показать и выявить логические отношения в методических материалах.

Удобство адаптивной семантической модели заключается ещё в том, что её можно представить в виде ориентированного графа. В качестве примера, была приведена иерархическая модель специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» (рис. 2).





Рис. 2 Иерархическая модель специальности «Прикладная информатика» в виде ориентированного графа

Где:

- КП 1, 2, ..., n – классы понятий
- ОП 1, 2, ..., m – обобщенные понятия
- ЭП 1, 2, ..., k – элементарные понятия
- КП 1 – основные алгоритмические структуры
- КП n – структуры данных в Python
- ОП 1 – понятие линейного алгоритма
- ОП 2 – понятие циклического алгоритма
- ОП 3 – понятие алгоритма ветвления
- ОП m - 1 – методы списков
- ОП m – методы строк
- ЭП 1 – цикл с предусловием
- ЭП 2 – цикл с постусловием
- ЭП 3 – цикл с счётчиком
- ЭП k - 1 – добавление элемента в конец списка
- ЭП k - 2 – удаление элемента из списка
- ЭП k – очистка списка

Как мы знаем, компьютерные технологии применяются во многих высших учебных заведениях как средства передачи и обработки информации, а также, обучения учащихся. Обучающиеся взаимодействуют с учебной системой, которая находится на компьютерах. В этом есть один весомый минус: у обучающихся мышление становится ограниченным и подвергается контролю со стороны учебной системы.

Отсюда следует вывод, что необходимо расширить учебную систему и значение компьютера в ней. Как раз адаптивная семантическая модель подразумевает собой использование компьютера в качестве инструмента представления знаний. С его помощью обучающиеся становятся вовлеченными в процесс формирования и построения новых знаний.

Использование таких семантических моделей для формирования новых учебных программ, в связке с компьютером, дают возможность обучающимся самостоятельно обрабатывать, формировать, выражать и преобразовывать полученный опыт в знания, тем самым, они анализируют собственные знания и находят место для новых. За счёт этого, они могут эффективно использовать полученный опыт.

В ходе данной работы была разработана и описан принцип работы адаптивной семантической модели. С помощью данной модели можно увидеть последовательность изложения учебного материала. За счёт этого, можно комбинировать различные пути толкования материала, при этом, затрачивая меньше времени. Данная модель выигрывает у других модель за счёт качественно контроля знаний студентов. В связке с компьютером (что можно связать с искусственным интеллектом), АСМ обрабатывает информацию, которая позволяет оставить семантическую модель знаний, основанную на предметной области, с семантической моделью обучающегося. Отталкиваясь от полученных результатов, можно с легкостью создавать тесты, состоящие из структурированных вопросов по соответствующей предметной области.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дорохова О. Е. Семантические модели компетенций в адаптивной системе автоматизированного обучения [Электронный ресурс] URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19937> (дата обращения: 18.10.2022)

2. Егоров И. М. Методические рекомендации по разработке и использованию адаптивных семантических моделей в области информатики [Электронный ресурс] URL: <https://pandia.ru/text/80/108/15445-3.php> (дата обращения: 18.10.2022)

3. Семантическая модель [Электронный ресурс] URL: <https://www.matematicus.ru/teoriya-sistem/semanticheskaya-model> (дата обращения: 18.10.2022)

4. Стативко Р.У. Оценка качества образовательного процесса с использованием элементов искусственного интеллекта / Р.У. Стативко // Искусственный интеллект: этические проблемы "цифрового общества": Материалы международной научно-практической конференции, 11-12 октября 2018 г. / сост. и науч. ред. д-р филос. наук В.О. Шелекета; Белгор. гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова; Белгор. отд-е НСМИИ РАН; МГУ им. М.В. Ломоносова, филос. ф-т. – Белгород: 2018. – С. 78-84. (дата обращения 18.10.2022)

5. Шихнабиева Т.Ш. Методические рекомендации по разработке и использованию адаптивных семантических моделей в области информатики [Электронный ресурс] URL: <http://psihdocs.ru/metodicheskie-rekomendacii-po-razrabotke-i-ispolzovaniyu-adap.html> (дата обращения: 18.10.2022)

*УДК 004.738.5*

*Ломакович Е.О.*

*Научный руководитель: Рябов А.А., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Сейчас человечество живет в информационной эпохе, которую невозможно представить себе без компьютеров, принтеров, мобильных телефонов и прочих высокотехнологичных «игрушек». Однако информация, хранимая, обрабатываемая и передаваемая с их помощью, далеко не относится к разряду несерьезной. Поэтому и защита для нее нужна соответствующая, хотя до сих пор многие производители снабжают свои хайтек-продукты такой защитой, которую научились обходить даже новички данной сферы.

Несмотря на видимую сложность защитных технологий, ничего сверхъестественного в них нет – по уровню развития они не опережают информационных технологий, а всего лишь следует за ними. Любая более или менее серьезная защитная технология появляется только в ответ на какую-либо технологическую новинку. Более того, ни одна технологическая новинка не требует обязательной разработки адекватной защиты, поскольку подобные работы ведутся только в случае их финансовой целесообразности.

На развитие защитных технологий влияет и деятельность хакеров. И это понятно, поскольку даже для самой востребованной технологии не будут разрабатываться защитные меры, пока эта технология не подвергнется атакам со стороны. Ярким примером этого является технология беспроводных сетей (Wireless LAN), которая еще недавно не обладала хоть сколько-нибудь серьезной защитой. А как только действия злоумышленников продемонстрировали всю уязвимость беспроводных сетей, то сразу стали появляться специализированные средства и механизмы защиты – и сканеры уязвимостей (Wireless

Scanner), и системы обнаружения атак (AirDefense или Isomar IDS), и прочие средства [1].

На выбор технологий информационной безопасности важное влияние оказывает размер того объединения компьютеров, которое сейчас принято называть сетью. Масштаб сети диктует свои правила – как по причине нехватки денег на приобретение нужных средств защиты информации, так и из-за отсутствия необходимости в последних. Так, для одного компьютера, подключенного к Интернету, не нужны системы контроля утечки конфиденциальной информации, а для сети среднего масштаба подобные системы жизненно необходимы. К тому же в небольших сетях не столь остро стоит проблема централизованного управления средствами информационной безопасности, а в сетях крупных предприятий без таких средств вообще не обойтись. Поэтому в больших сетях находят свое применение системы корреляции, PKI (Public-Key Infrastructure – инфраструктура открытых ключей) [2]. Даже традиционные средства защиты меняются под влиянием масштаба сети и дополняются новыми функциями – интеграцией с системами сетевого управления, эффективной визуализацией событий, расширенной генерацией отчетов, иерархическим и ролевым управлением.

Выбор защитных технологий зависит от факторов – от известности и распространенности защищаемой технологии, от вида хакерских атак, от коммуникационного поля и от масштаба сети. Изменение любого из этих факторов ведет к изменению и самих технологий защиты, и способов их использования.

Одной из первых технологий, до сих пор востребованной рынком является антивирусная защита, появившаяся еще в середине 80-х годов. Именно тогда, после первых робких попыток вирусописателей, стали появляться первые вирусные сканеры, фаги и мониторы. Но если на заре активного развития вычислительных сетей широкое распространение получили антивирусы, обнаруживавшие и лечившие традиционные файловые и бутовые вирусы, которые распространялись через дискеты и BBS, то сейчас таких вирусов практически не существует. Сегодня в вирусных хит-парадах лидируют иные классы вредоносных программ – троянцы и черви, распространяющиеся не от файла к файлу, а от компьютера к компьютеру [3]. Вирусные вспышки превратились в настоящие эпидемии и пандемии, а ущерб от них измеряется десятками миллиардов долларов.

Первые антивирусы защищали только отдельно стоящие компьютеры. Ни о какой защите сети, а тем более о централизованном управлении и речи быть не могло, что, разумеется, затрудняло

использование этих решений на корпоративном рынке. К сожалению, сегодня положение дел в этом вопросе тоже далеко от идеального, так как современные антивирусные компании уделяют этому аспекту отнюдь не первостепенное внимание, концентрируясь преимущественно на пополнении базы сигнатур вирусов. Исключением являются лишь некоторые зарубежные фирмы (TrendMicro, Symantec, Sophos), заботящиеся и о корпоративном пользователе [2]. Российские же производители, не уступающие своим иностранным коллегам по качеству и количеству обнаруживаемых вирусов, пока проигрывают им по части централизованного управления.

В конце 80-х – начале 90-х годов вследствие повсеместного развития компьютерных сетей возникла задача их защиты, которая была решена с помощью межсетевых экранов, устанавливаемых между защищаемой и незащищенной сетями [1]. Ведущие начало от обычных пакетных фильтров, эти решения превратились в многофункциональные комплексы, решающие множество задач – от межсетевого экранирования и балансировки нагрузки до контроля пропускной способности и управления динамическими адресами. В МСЭ может быть встроен и модуль построения VPN, обеспечивающий защиту передаваемого между участками сети трафика. Развитие межсетевых экранов шло совершенно иначе, чем развитие антивирусов. Если последние развивались от персональной защиты к защите целых сетей, то первые – с точностью до наоборот [4].

Возникает необходимость защиты в системах авторизации и разграничения доступа, определяющих, кому, к какому ресурсу и в какое время можно получить доступ. Эти системы базируются на классических моделях разграничения доступа (Белла – Ла-Падуллы, Кларка – Вилсона), разработанных в 70-80-х годах прошлого столетия и первоначально использовавшихся в Министерстве обороны США, в недрах и по заказу которого и был создан Интернет [4].

Одним из направлений защитных технологий данного класса является аутентификация, которая позволяет сопоставить вводимые пользователем пароль и имя с информацией, хранящейся в базе системы защиты. При совпадении вводимых и эталонных данных разрешается доступ к соответствующим ресурсам. Надо отметить, что, кроме пароля, аутентификационной информацией могут служить и другие уникальные элементы, которыми обладает пользователь. Все эти элементы могут быть разделены на категории, соответствующие трем принципам: «я знаю что-то» (классические парольные схемы), «я имею что-то» (Touch Memoгу, смарт-карта, брелок eToken, бесконтактная proximity-карта, карточка одноразовых паролей SecurID) и «я обладаю

чем-то» (отпечаток пальца, геометрия руки, почерк, голос, сетчатка глаза) [5].

Даже несмотря на наличие на периметре корпоративной сети межсетевых экранов и антивирусов, некоторые атаки все равно проникают сквозь защитные преграды. Такие атаки получили название гибридных, и к ним можно отнести все последние нашумевшие эпидемии – Code Red, Nimda, SQL Slammer, Blaster, MyDoom [2]. Для защиты от них предназначена технология обнаружения атак. Со временем нужно было не только обнаруживать атаки, но и блокировать их до того момента, как они достигнут своей цели. Таким образом, системы обнаружения атак сделали закономерный шаг вперед и, объединив в себе знакомые по межсетевым экранам технологии, стали пропускать весь сетевой трафик или системные вызовы, что позволило достичь 100% блокирования обнаруженных атак.

В настоящее время происходит постепенная интеграция систем обнаружения атак и сканеров безопасности, что позволяет практически полностью исключить из процесса обнаружения и блокирования атак человека, сосредоточив его внимание на более важной деятельности.

С каждым днем совершенствуется система защиты информации и придумываются новые программы и системы. Поэтому в корпоративных сетях нашли применение и некоторые другие защитные технологии – хотя и очень перспективные, но пока что мало распространенные. Это, например, PKI, системы корреляции событий безопасности и системы единого управления разнородными средствами защиты [3]. Данные технологии востребованы только в случаях эффективного применения и межсетевых экранов, и антивирусов, и систем разграничения доступа. Лишь единицы из тысяч российских компаний доросли до использования технологий корреляции, PKI.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лукацкий А.В. Технологии информационной безопасности [Электронный ресурс]. URL: <https://compress.ru/article.aspx?id=10465> (дата обращения 21.09.2022)
2. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 104 с
3. Рябов А.А., Бахолдина Т.Д. Актуальность информационной безопасности в условиях цифровизации экономики // Образование. Наука. Производство. XIII Международный молодежный форум. Белгород, 2021. С. 2299-2301.

4. Информационная безопасность и защита персональных данных. Проблемы и пути их решения: материалы XI Межрегиональной научно-практической конференции [Электронный ресурс] / под ред. О.М. Голембиовской, М.Ю. Рыгова. – Брянск: БГТУ, 2019. – 224с.

5. Баранова, Е. К. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2022. – 336 с.

*УДК 004.5*

*Мануков Д.А.*

*Научный руководитель: Мозутова О.А., ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В. Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ENTERPRISE MOBILE APPS**

Every day more and more companies use corporate mobile applications. There are several reasons for such popularity, but two main ones stand out:

1. Modern development tools allow you to develop an application simultaneously for iOS and Android — this greatly simplifies the process of developing and maintaining an application.

2. Simplified application distribution models in the AppStore and GooglePlay

As a result, the cost of mobile solutions has significantly decreased and has become affordable for most enterprises. While it has become the norm for businesses to have their own website, now a mobile business application is also becoming the norm.

The speed of decision-making largely depends on the availability of information, whether an employee is in the workplace or not. Modern corporate IT systems are not limited to desktops and servers, they are actively moving towards mobile devices. More and more companies are introducing the mobile segment into their corporate IT system.

The convenience of mobile solutions lies in the fact that they are not only integrated with the company's IT system, but also adapted to the tasks that this user solves:

For the manager, these are consolidated financial indicators and control of the execution of orders.

For managers, these are usually performance indicators — acts, invoices and payments.

It is important that all categories of users can send official messages,

orders, instructions to all employees (or individual groups of employees) and receive feedback.

It's no secret that most companies use various external services for the operational interaction of their employees.

At the same time, a lot of internal company documents and other confidential information are leaked to the network via instant messaging. The company's mobile application solves both security issues — providing its employees with a safe environment for communication, and issues of loyalty of its employees.

The currently existing methods and technologies for organizing the interaction of software products are suitable for the supranational organization of the interaction of several heterogeneous information systems. However, when using them, some characteristics of a special class of applications, such as, for example, mobile applications. Such characteristics include the low hardware component of the equipment on which mobile applications are used, and the low bandwidth of communication channels, which does not allow the client application to perform resource-intensive calculations or store, receive and transmit data. data processing results. Moreover, these characteristics include the thematic focus of using a mobile application with a variation in the method of data delivery and the mass character of the final product.

One of the ways to solve the problem of rapid development of cross-platform mobile applications for interaction with CIS is the allocation of the same type of technologies, rules and processes for different CIS within a single software and technology platform (framework). To reduce the time spent on creating mobile applications using a cross-platform framework, all processes that are not related to the functions of the mobile platform should be allocated to a separate thread and this thread should be implemented only once. This approach allows you to create a unique common platform on which several integrated CIS will be built in the future.

The integrated CIS architecture includes the following building blocks:

- corporate information system;
- CIS expansion subsystem;
- private cloud computing resources;
- mobile applications.

Enterprise Mobility Management (EMM) is a set of technologies, processes and documentation for managing employees' smartphones and tablets and ensuring their safe use for business purposes.

EMM has three functional areas that can overlap or be used in various combinations to meet business needs.

Mobile Device Management (MDM) — device-level security and



information access control. This includes software installed on smartphones and tablets that allows administrators to control how users use sensitive data.

Mobile Application Management (MAM) — security and data management at the level of individual applications. Administrators can manage them without access to the user's device or personal information. This security technology uses methods to package and package applications and separate your data from the personal information of the device owner, the cloud and other secure app stores.

Mobile Content Management (MCM or Mobile Information Management, MIM). Confidential data is stored, transmitted and processed only by authorized applications, and the information is encrypted. MIM is usually part of MDM or MAM, which means that data management is part of device or application security.

At first glance, the enterprise mobile application development process might seem complex — but with the right strategy and a proven enterprise app development company as a partner, the results of a custom approach can exceed the loftiest expectations and provide the software solution business needs to blossom.

These are steps to achieve it:

1. Determining business objectives
2. Calculating budget
3. Creating technical specifications
4. Considering platforms
5. Wireframe design
6. UI/UX design
7. Product development
8. Testing
9. Maintenance and support

As we have seen, corporate mobile applications have great advantages that make many businesses decide to introduce a solution of this type.

We have to keep in mind that the change also has to start with people and the corporate culture, not only by using new technologies.

Developing corporate mobile applications saves costs and time. It also improves the distribution of resources and makes internal management more efficient and productive.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Making Business More Efficient With Enterprise Mobile Application Development: web-site – URL: <https://backendless.com/enterprise-mobile-application-development/>

2. What is Enterprise App Development?: web-site – URL: <https://clearbridgemoible.com/what-is-enterprise-app-development/>

3. Копытов В. В. Разработка архитектуры интеграционной среды кроссплатформенных мобильных приложений с корпоративной информационной системой / В.В. Копытов, А.О. Шульгин, С.А. Федоров // Международный научно-исследовательский журнал. - 2015. - №7 (38). - URL: <https://research-journal.org/archive/7-38-2015-august/razrabotka-arxitektury-integracionnoj-sredy-krossplatformennyx-mobilnyx-prilozhenij-s-korporativnoj-informacionnoj-sistemoj>.

4. Building a Corporate App: web-site – URL: <https://bizibl.com/marketing/article/building-corporate-app>

5. Enterprise Mobile App Development: web-site – URL: <https://spd.group/mobile-apps-development/enterprise-mobile-app-development/>

6. Социокультурные условия социализации современной молодежи // О. А. Моготова, М. М. Ченцова // Модернизационный потенциал российской молодежи: сборник научных трудов /отв. ред. О. В. Шиняева. – Ульяновск: УлГТУ, 26-27 октября, 2017. – С. 115-119.

#### **УДК 004.5**

*Мануков Д.А.*

*Научный руководитель: Стативко Р.У., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРПОРАТИВНЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

С каждым днем все больше и больше компаний используют корпоративные мобильные приложения.

Причин такой популярности несколько, но выделяются две основные:

1. Современные средства разработки позволяют разрабатывать приложение одновременно для iOS и Android — это значительно упрощает процесс разработки и сопровождения приложения.

2. Упрощенные модели распространения приложений в AppStore и GooglePlay

В результате стоимость мобильных решений значительно снизилась и стала доступной для большинства предприятий. В то время как для бизнеса стало нормой иметь собственный веб-сайт, теперь нормой становится и мобильное бизнес-приложение.

Скорость принятия решений во многом зависит от доступности информации, находится сотрудник на рабочем месте или нет. Современные корпоративные ИТ-системы не ограничиваются десктопами и серверами, они активно движутся в сторону мобильных устройств. Все больше компаний внедряют мобильный сегмент в свою корпоративную ИТ-систему.

Удобство мобильных решений заключается в том, что они не только интегрированы с ИТ-системой компании, но и адаптированы под задачи, которые решает данный пользователь:

Для руководителя это сводные финансовые показатели и контроль исполнения поручений.

Для менеджеров это обычно показатели эффективности — акты, счета и платежи.

При этом важно, чтобы все категории пользователей могли отправлять официальные сообщения, приказы, инструкции всем сотрудникам (или отдельным группам сотрудников) и получать обратную связь.

Не секрет, что большинство компаний используют различные внешние сервисы для оперативного взаимодействия своих сотрудников.

В то же время множество внутренних документов компании и другой конфиденциальной информации просачивается в сеть посредством обмена мгновенными сообщениями. Мобильное приложение компании решает, как вопросы безопасности — предоставление своим сотрудникам безопасной среды для общения, так и вопросы лояльности сотрудников своей компании.

Существующие в настоящее время методы и технологии организации взаимодействия программных продуктов подходят для высокоуровневой организации взаимодействия нескольких разнородных информационных систем. Однако при их использовании необходимо учитывать некоторые особенности особого класса приложений, например мобильных приложений. К таким особенностям можно отнести слабую аппаратную составляющую оборудования, на котором используются мобильные приложения, и низкую пропускную способность каналов связи, что делает невозможным выполнение клиентским приложением ресурсоемких вычислений или хранение, прием и передачу данных. Результаты обработки данных. Также к таким особенностям необходимо отнести тематическое направление использования мобильного приложения с вариацией способа доставки данных и массовость конечного продукта.

Одной из возможностей решения проблемы быстрой разработки мультиплатформенных мобильных приложений для взаимодействия с

КИС является выделение однотипных технологий, принципов и процессов для разных КИС в рамках единой программно-технологической платформы (фреймворка). Чтобы сократить время, затрачиваемое на разработку мобильных приложений с использованием кроссплатформенного фреймворка, нужно выделить все процессы, не связанные с функциями мобильной платформы, в отдельный поток и реализовать этот поток только один раз. Такой подход позволяет создать уникальную общую платформу, на которой в будущем будет построено несколько интегрированных КИС.

Интегрированная архитектура CIS включает следующие строительные блоки:

- корпоративная информационная система;
- подсистема расширения КИС;
- частное облако вычислительных ресурсов;
- мобильные приложения.

Enterprise Mobility Management (EMM) — это совокупность технологий, процессов и документации для управления смартфонами и планшетными устройствами сотрудников и обеспечения их безопасного использования в рабочих целях.

EMM имеет три функциональные области, которые могут пересекаться или применяться в различных комбинациях для удовлетворения потребностей бизнеса

Управление мобильными устройствами (MDM)-безопасность и управление доступом к информации на уровне устройства. Сюда входит программное обеспечение, установленное на смартфонах и планшетах, которое позволяет администраторам контролировать, как пользователи используют конфиденциальные данные.

Управление мобильными приложениями (MAM)-безопасность и управление данными на уровне отдельных приложений. Администраторы могут управлять ими без доступа к устройству или личной информации пользователя. Эта технология безопасности использует методы упаковки и контейнеризации приложений и отделения их данных от личной информации владельца устройства, облачных и других безопасных хранилищ приложений.

Управление мобильным содержимым (MCM, или Mobile Information Management, MIM) - чувствительные данные хранятся, передаются и обрабатываются только авторизованными приложениями, причем информация шифруется MIM обычно является частью MDM или MAM, т. е. управление данными является частью функции безопасности устройства или приложения.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ремаренко, С. А. Анализ возможностей использования технологий мобильных приложений в деятельности предприятия / URL: <https://moluch.ru/archive/108/25865>.

2. Рахимов, Б. К. Оптимальный алгоритм взаимодействия информационного ресурса с мобильными приложениями / URL: <https://moluch.ru/archive/108/25865>.

3. Копытов В. В. Разработка архитектуры интеграционной среды кроссплатформенных мобильных приложений с корпоративной информационной системой / В.В. Копытов, А.О. Шульгин, С.А. Федоров // Международный научно-исследовательский журнал. - 2015. - №7 (38). - URL: <https://research-journal.org/archive/7-38-2015-august/razrabotka-arxitektury-integracionnoj-sredy-krossplatformennyx-mobilnyx-prilozhenij-s-korporativnoj-informacionnoj-sistemoj>.

4. Корпоративные бизнес-приложения и мобильность бизнеса // MСMail: сайт – URL: <https://mcs.mail.ru/korporativnye-biznes-prilozheniya>.

5. Stativko R.U. Use of Neuro-Fuzzy Approach in Assessing the Quality of Knowledge / R.U. Stativko // Lecture Notes in Networks and Systems (LNNS). – 2021. – С. 530-538.

**УДК 004.9.1**

**Манькова Ю.В.**

*Научный руководитель: Бузык Т.Ф., канд. техн. наук*

*Дмитровградский инженерно-технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Дмитровград, Россия*

### **РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ**

В современных условиях организации образовательной и научной деятельности в высших учебных заведениях возникает задача своевременности и качественного формирования и предоставления отчетной документации.

Исследовательская деятельность – одна из форм активности человека, основанная на интересе, познавательном факторе, активном отношении к миру, стремлении изменить и улучшить окружающую обстановку.

На протяжении всей учебной программы студентов поощряют

думать о проблемах глобального значения и выносить собственные суждения о них, что не только повышает осведомленность о важных вопросах, но и позволяет мыслить шире.

Поскольку образовательные технологии становятся все более совершенными, разрабатываются новые инструменты для отслеживания процесса научной деятельности молодежи с помощью ИТ. Кафедрой информационных технологий ведется учет результатов научно-исследовательской деятельности студентов, который является трудоемким процессом, требующим автоматизации, например, с помощью создания базы данных.

Базы данных играют очень важную роль в современном информационном мире. Во многих случаях базы данных представляют собой массивы информации, которые записываются в электронном виде или получают через компьютерные сети.

Обмен информацией существовал задолго до появления компьютеров в жизни человека, но именно компьютеры и информационные технологии предоставили возможность обрабатывать большие объемы информации. Это и привело к внедрению информационных технологий в современную общественную жизнь.

Таким образом, можно сказать, что информационные технологии – это методика, базирующаяся на сборе огромного количества информации о соответствующей сфере деятельности и ее компьютерной обработке. Информационным фундаментом этих технологий являются базы данных.

Как правило, базы данных представляют собой большие наборы информации в любой области социальной деятельности, созданные и рассчитанные для коллективного или личного использования и позволяющие обрабатывать эту информацию на компьютере.

Именно поэтому, например, библиотека вмещает огромное количество информации, но не является базой данных, используемой различными потребителями. Даже при наличии электронного каталога библиотека не может предоставить электронные варианты всех хранящихся в ней материалов, что делает невозможной их автоматизированную компьютерную обработку [1].

В этом контексте актуальность разработки базы данных для учета результатов научно-исследовательской деятельности студентов обусловлена решением ряда прикладных задач:

- сократить сроки и снизить трудоемкость формирования отчетной документации путем автоматизации отчетности по всем результатам научно-исследовательской деятельности студентов;

- создание единого электронного реестра студенческих публикаций;
- простой и удобный доступ к хранимой информации посредством различных поисковых запросов.

На первоначальном этапе исследования выполнен анализ предметной области, который позволил определить основные требования к базе данных для учета данных. Учету подлежат результаты научно-исследовательской деятельности студентов, в том числе и в соавторстве с преподавателями: статьи, опубликованные в журналах и сборниках; материалы конференций (доклады и тезисы); работы, поданные на конкурс; патенты и свидетельства о регистрации прав на программы ЭВМ, дипломы и сертификаты.

На основе изучения материалов [2] оптимальной СУБД в данном случае представляется Microsoft Access. Microsoft Access – реляционная система управления базами данных корпорации Microsoft. Входит в состав пакета Microsoft Office. Этот тип базы данных определяет отношения базы данных в виде таблиц. Примером базы данных системы РСУБД являются базы данных MySQL, Oracle и Microsoft SQL Server.

В реляционной БД под записью понимается строка прямоугольной таблицы. Элементы записи образуют столбцы этой таблицы (поля). Все элементы в столбце имеют одинаковый тип (числовой, символьный), а каждый столбец – неповторяющееся имя. Одинаковые строки в таблице отсутствуют [3]. Главным преимуществом реляционной БД является не только конкретность, но и доступность структурирования данных, а также быстрота обнаружения необходимой информации. Также данный тип БД обладает обширным спектром возможностей, включающий связанные запросы, связь с внешними таблицами и БД.

Этот тип компьютерных баз данных поддерживает хранение всех типов данных. Данные хранятся в виде объектов. Объекты, хранящиеся в базе данных, имеют атрибуты и методы, определяющие порядок действий с данными. PostgreSQL является примером объектно-ориентированной реляционной СУБД [4].

Разработанная база данных состоит из 10 таблиц, из которой 6 являются основными, а 4 – таблицами-справочниками, что позволяет реализовать хранение всей необходимой информации и обеспечить возможность получения данных посредством запросов, а за счет реляционной модели представления обеспечивается целостность базы данных.

Важнейшими таблицами являются:

Таблица «Мероприятия», содержащая информацию о мероприятиях, связанных с НИРС: название события, организация, проводящая его, город проведения, тип события и дата проведения.

Таблица «НИР» содержит информацию о работах: название работы, событие, к которому она относится, ФИО студента, группа и руководитель НИР.

Таблица «Группы» содержит информацию о группах студентов: группа, специальность, факультет.

«Студенты» содержит информацию о студентах: ФИО, номер телефона, группа и факультет.

Таблица «Руководители НИР» содержит информацию о преподавателях: ФИО, должность, научную степень и звание, если имеется.

Таблица «Факультеты» содержит информацию о факультетах: наименование факультета, декан, номер телефона деканата, факс,

В БД реализованы следующие запросы и формы, позволяющие получать информацию о результатах научно-исследовательской деятельности студентов:

- ввод/редактирование данных о мероприятиях (событиях);
- ввод/редактирование данных об участии студентов и преподавателей в мероприятиях (публикации, доклады, награды и т. п.);
- формирование списков работ в удобном для просмотра виде (представление максимально соответствует формату библиографической ссылки: название работы, название мероприятия, список авторов);
- ввод/редактирование списков студентов с возможностью быстрого перевода большого числа студентов из группы в группу;
- формирование статистических данных об участии студентов и преподавателей в научно-исследовательской деятельности.

База данных – это систематизированный набор данных. Они поддерживают электронное хранение информации и облегчают управление данными во всех сферах общественной жизни [5]. Создание баз данных очень актуально для учебных организаций, обучающиеся которых активно занимаются НИР.

Разработанная база данных предназначена для ускорения процесса поиска необходимой информации по НИР студентов и точного создания отчетов. Любой сотрудник, имеющий права доступа к БД, может получить нужную информацию в любой момент времени при наличии Интернета. БД также предназначена для предоставления более качественных услуг пользователям данной системы, обеспечивая их значимыми, последовательными и своевременными данными и



информацией и, наконец, для повышения эффективности за счет перевода бумажных процессов в электронную форму.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Зафиевский, А. В. Базы данных: учебное пособие / А. В. Зафиевский, А. А. Короткин, А. Н. Лататуев. Ярославль: ЯрГУ. 2012. 164 с
2. Ковалева, М.А. Создание баз данных в Microsoft Access: Учебно-методическое пособие / М.А. Ковалева. М.: Мир науки. 2019. URL: <https://izd-mn.com/PDF/35MNNPU19.pdf> (дата обращения: 11.10.2022).
3. Корнеев, В.В. Базы данных: Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев [и др.]. М.: Нолидж. 2000. 352с.
4. Моргунов, Е. П. PostgreSQL. Основы языка SQL / Е. П. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург. 2018. 335 с.
5. Карпова, И. П. Базы данных / И. П. Карпова. Москва: Питер. 2013. 240 с.

**УДК 347.23:004.93**

**Манькова Ю.В.**

*Научный руководитель: Бузык Т.Ф., канд. техн. наук*

*Дмитровградский инженерно-технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Дмитровград, Россия*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

В настоящее время человечество всё чаще сталкивается с увеличением количества обрабатываемой информации, поэтому информационные технологии (ИТ) занимают важную роль во многих областях нашей жизни, в том числе и в сфере защиты объектов интеллектуальной собственности (ИС).

Динамичное усовершенствование инновационной деятельности, разработка новых технологий привели к изменению политики в отношении ИС и развитию практики по её управлению. Разработкой продуктов в сфере ИТ занимаются научные учреждения, различные исследовательские центры, ИТ-компании, вузы и частные лица. В связи с этим вопросы патентования, авторского права, лицензирования программных продуктов представляют собой предмет общественных дискуссий, как в обособленных государствах, так и на мировом уровне.

Создание условий, способствующих проведению исследований по разработке и совершенствованию методов и технологий, направленных на защиту интеллектуального права – задача каждого государства, заботящегося о перспективах своего развития в грядущем будущем.

Вопросы защиты ИС в области ИТ в полной мере изучены только с законодательной точки зрения. Так как ИТ активно охватывают все сферы деятельности, то всё чаще возникают проблемы, связанные с нарушением прав ИС. В связи с этим, на современном этапе актуальны исследования, связанные с разработкой методов защиты прав ИС на основе ИТ, что представляет интерес с научной и практической точки зрения, а значит возникает необходимость рассмотреть области, методы и способы применения ИТ в сфере защиты объектов ИС.

Объект исследования – сфера защиты объектов ИС.

Предмет исследования – применение ИТ в сфере защиты объектов ИС.

Целью данной работы является анализ и обобщение материалов, раскрывающих применение ИТ в сфере защиты объектов ИС.

Большая советская энциклопедия трактует два определения собственности, раскрывая их как гражданско-правовой институт и как имущество. С позиции гражданско-правового института – совокупность юридических норм, направленных на регулирование экономических отношений собственности методами гражданского права. Собственность как имущество – непосредственно сам объект собственности, само имущество, принадлежащее кому-либо на праве собственности [1].

Право собственности в России закреплено в Гражданском кодексе РФ (ГК РФ) [2]. Под правом собственности понимается мера возможного поведения субъекта гражданского оборота по осуществлению своей властью и в своем интересе правомочий по владению, пользованию и распоряжению имуществом.

Сфера правоотношений в сети Интернет во многом пересекается со сферой регулирования авторского права. Размещение объектов, охраняемых авторским правом в сети Интернет, не меняет положений об их охране. Но Интернет предоставляет широкие возможности для бесконтрольного использования и распространения таких объектов.

На сегодняшний день ни одно из государств не имеет полного кодифицированного нормативно-правового акта, регулирующие правоотношения в сети Интернет. Вследствие чего, урегулирование споров, вытекающих из сети Интернет, практически невозможно.

Предполагается, что все пользователи сети, размещающие любую информацию, которая является зарегистрированным объектом

исключительного права, обязаны получать письменное согласие у официальных владельцев на опубликование, использование и воспроизведение информации. К сожалению, это происходит не всегда.

В сети Интернет находится огромное количество книг, статей и журналов, фотографии, размещенные без согласия автора или не содержащие ссылки на него, а зачастую и вовсе под чужим авторством, аудио и видео произведения. В большинстве случаев, владельцы сайтов просто копируют информацию с различных источников, размещенных в сети Интернет, в результате чего, меняют имя автор, а иногда и вовсе теряют.

Сеть Интернет и компьютерные технологии позволяют загружать и легко изменять литературные произведения, изменять наименования аудио или видео материалов, а также без труда распространять объекты интеллектуальной собственности по сети.

Для того чтобы компьютерный файл, представляющий собой объект авторского права, содержал всю необходимую информацию о его авторе и истории его создания, применяются специальные метки или, так называемые, цифровые водяные знаки (ЦВЗ). Применение ЦВЗ позволяет не только затруднить нарушение авторских прав, но проконтролировать его использование авторизованными пользователями и другими лицами. Наряду с информацией, представленной в форме цифровых изображений (фотографиями, рисунками, отсканированными бумажными документами и т.д.), ЦВЗ также широко используются и для маркирования видео - и аудиоданных. Получение доступа к информации в связи с появлением и распространением глобальных компьютерных сетей представляет достаточно простую процедуру. В то же время, легкость и скорость такого доступа предполагают активное использование ЦВЗ при размещении уникальных фотографий, видео, аудио треков в электронном виде в глобальной сети Интернет [3].

Базовым подходом, используемым для реализации технологий ЦВЗ, является применение методов компьютерной стеганографии.

Ещё один способ защиты ИС с применением ИТ – блокчейн - технологии. Процесс защиты интеллектуальной собственности с помощью блокчейн выглядит следующим образом: сначала создается запись, например, о регистрации идентифицирующего обозначения – товарного знака, далее цепочка блоков растет по мере того как с товарным знаком совершаются какие-либо операции, к примеру, он используется в коммерческой деятельности, или лицензия на его использование передается другой компании, или происходит процесс

переуступки, и другие действия. В результате с помощью блокчейн отслеживается полный жизненный цикл конкретного объекта.

Также необходимо рассмотреть DLP-систему. DLP-система – специализированное программное обеспечение, предназначенное для защиты компании от утечек информации [4]. Эта аббревиатура на английском расшифровывается как Data Loss Prevention (предотвращение потери данных) или Data Leakage Prevention (предотвращение утечки данных). Подобного рода системы создают защищенный цифровой «периметр» вокруг организации, анализируя всю исходящую, а в ряде случаев и входящую информацию.

Помимо перечисленных методов защиты ИС с помощью ИТ существует также технология цифровых подписей. Данный метод заключается в создании электронных подписей посредством криптографических изменений информационных данных с применением зашифрованных кодовых ключей, которые дают возможность выявить наличие искажений информационных данных в документе, представленном в электронном виде [5].

Таким образом, можно сделать выводы о том, что с развитием информационных технологий резко возросла проблема информационной безопасности. С использованием различных средств вычислительной техники злоумышленнику легко осуществить быстрое незаконное распространение и модификацию любой информации.

Как показывает практика, защита прав интеллектуальной собственности традиционными методами не результативна. В связи с этим, на современном этапе актуально решение вопроса по защите от недобросовестных проявлений использования объекта интеллектуальной собственности на основе применения методов защиты, разработанных на основе информационных технологий.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большая советская энциклопедия / Глав. ред. А. М. Прохоров. М.: Сов. энциклопедия. 1969–1978. Т. 24.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 №230-ФЗ (ред. от 26.07.2019) // Система КонсультантПлюс.
3. Конахович, Г.Ф. Компьютерная стеганография. Теория и практика / Г.Ф. Конахович, А.Ю. Пузыренко. М.: Мк-Пресс. 2006. 288 с.
4. DLP-системы // СёрчИнформ. URL: <https://searchinform.ru/informatsionnaya-bezopasnost/dlp-sistemy/> (дата обращения: 11.10.2022).

5. Технология цифровых подписей // Справочник24.  
URL:[https://spravochnick.ru/informacionnye\\_tehnologii/tehnologiya\\_cifrov\\_yh\\_podpisey/](https://spravochnick.ru/informacionnye_tehnologii/tehnologiya_cifrov_yh_podpisey/) (дата обращения: 11.10.2022).

**УДК 528.715:631.559**

***Петров В.А., канд. техн. наук***

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования "Национальный исследовательский технологический  
университет "МИСиС", г. Старый Оскол, Россия*

## **О ПЕРСПЕКТИВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СНИМКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ**

Эффективность сельскохозяйственного производства во многом зависит от непрерывного контроля и своевременного реагирования на нарушение происходящих процессов. Контроль опытного агронома за полями на каждом этапе (подготовка почвы, посев, уход за растениями, сбор урожая) позволяет повысить эффективность сельскохозяйственного производства в целом. Большая часть таких оценок производится путем выезда на поля экспертных групп.

Однако, при большой площади сельскохозяйственных угодий человеку достаточно сложно качественно следить за ситуацией оперативно. Кроме этого при наземном исследовании достаточно тяжело получить всю картину состояния посевов в целом.

В последние годы в агропромышленном комплексе всё чаще стали использоваться беспилотные летательные аппараты (БПЛА) [1]. Наибольшее распространение агропромышленные БПЛА получили в Китае, США и Японии, в России же они только начинают набирать свою популярность среди сельскохозяйственных предприятий. Применение БПЛА позволяет снизить время на решение многих вопросов за счет достаточно быстрого получения детализированных снимков полей, используемых для дальнейшего анализа и принятия решений.

С высоты полета БПЛА становится возможным выявить следующие проблемы, возникающие в растениеводстве:

- нарушение технологии посева и уборки (например, если оператор посевного агрегата во время разворота не отключит высевальные аппараты, то по всей траектории движения будет происходить частичное высевание семян, что приведет к увеличению густоты посевов и экономическим потерям);

- застывание воды на полях;
- размножение и расселение грызунов в осенне-зимний период (на снимках проявляются выбросы земли и тропы);
- поражение растений насекомыми;
- распространение сорной растительности;
- появление растений с отстающим развитием.

Однако, результатом детального облета сельскохозяйственных угодий является огромное количество изображений, отсмотреть, а тем более качественно проанализировать которые достаточно сложно. Существующие в настоящее время на рынке программы для обработки таких изображений позволяют оценивать ситуацию на поле в целом.

Для решения данной проблемы перспективным подходом является использование методов машинного зрения на основе применения искусственных нейронных сетей.

Наибольшее развитие нейросетевые подходы для анализа изображений получили с появлением сверточных нейронных сетей. Такие сети позволили с высокой точностью распознавать объекты на изображениях.

Сложностью использования сверточных сетей является необходимость большого объема данных и огромных вычислительных мощностей. Частично эта проблема была решена с использованием предварительно обученного основания (сети ResNet, SE-ResNet, VGG, Inception) для сетей PSPNet, Linknet, Unet, FPN. В настоящее время наибольшую популярность получили сети R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN при использовании которых пользователю достаточно обучить только выходной слой.

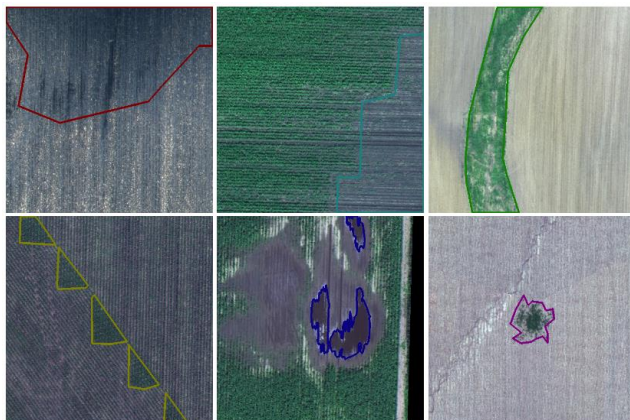


Рис. 1 Пример изображений, входящий в датасет «Agriculture-Vision Challenge»

Однако, научная общественность только начинает проявлять интерес к вопросам машинного зрения в растениеводстве. Это можно в какой-то мере связать с отсутствием необходимых для обучения датасетов и сложностью их получения. Организованный в 2020 году «Agriculture-Vision Challenge» [2] для обучения нейронных сетей предлагал датасет полученный в США, штат Орегон. Однако, предлагаемые в нём изображения (рис. 1) обладают достаточно низким разрешением, что осложняет их использование для создания систем на основе снимков, полученных с помощью БПЛА.

Для построения систем машинного зрения с целью выявления указанных выше проблем растениеводства необходимо создание датасета высокого разрешения в условиях средней полосы Российской Федерации. На рис. 2 представлен пример снимка из предлагаемого датасета. Он получен с помощью БПЛА DJI Phantom 4 PRO V2.0. На снимке изображено поле кукурузы (синим цветом выделена кукуруза с отстающим развитием, красным – сорные растения).

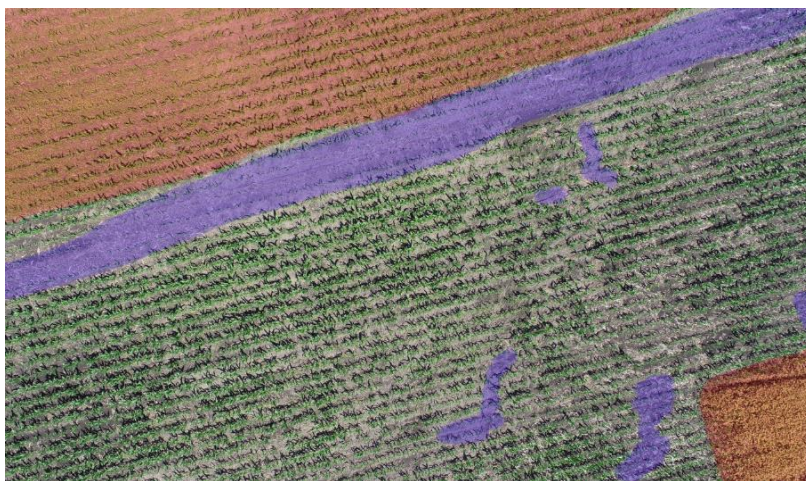


Рис. 2 Пример снимка из предлагаемого датасета

Предлагаемый датасет будет использован в дальнейшем при создании системы автоматического распознавания сорных растений и растений с отстающим развитием. Такая система поможет в принятии своевременных решений, что приведет к повышению производительности сельскохозяйственного производства в целом.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Совета по грантам Президента РФ (проект СП-551.2022.5).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Башилов А.М., Королев В.А. Автономные беспилотные летательные аппараты в точных системах агропроизводства // Вестник аграрной науки Дона. 2018. Т. 3. № 43. С. 76-82.

2. Chiu M. T. et al. The 1st agriculture-vision challenge: Methods and results //Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops. – 2020. – P. 48-49.

*УДК 004.9*

*Поляков В.А.*

*Научные руководители: Маслова И.В., канд. техн. наук, доц.,*

*Баранов Д.С., асс.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## ПРИМЕНЕНИЕ ИОТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Согласно определению Gartner, интернет вещей (он же IoT) представляет собой совокупность физических объектов, содержащих специфические технологии соединения и взаимодействия либо друг с другом, либо с внешней средой [1]. Т.е. это такая сеть устройств, которые через Интернет обмениваются данными и взаимодействуют друг с другом иными способами без вмешательства со стороны пользователя. Развитие IoT ряд источников отслеживают вплоть до изобретения телеграфа в 1830-х гг., но в современном нам виде интернет вещей начал возникать только на рубеже 1980-1990-х гг., когда спустя год после запуска т.н. «Всемирной паутины» американец Джон Ромки придумал не что иное как смарт-гостер, питание которого управлялось через Интернет. Ещё 9 лет спустя Кевин Эштон, руководитель лаборатории Auto-ID при Массачусетском Технологическом Институте, впервые упомянул Internet of Things (англ. «Интернет вещей», IoT), имея в виду возможность подключения объектов к Интернету посредством идентификации с помощью радиосигналов (т.н. Radio Frequency ID или просто RFID) [3].

Современная IoT-архитектура базируется на следующих компонентах:

1. Устройства. Именно конечные устройства и образуют IoT-сети различного функционального назначения – «умные дома», «умные предприятия», автоматизированные системы предупреждения ЧС и т.д.;



2. ПО, отвечающее за сбор данных, взаимодействие устройств с облаком и друг с другом, анализ данных в реальном времени, а также взаимодействие пользователя с IoT-системой;

3. Технологии беспроводной коммуникации, в которые входят как стандарты отрасли (Wi-Fi, Bluetooth, 3G/4G/5G, LAN, GPS и т.д.), так и спецпротоколы, такие как ZigBee, LwM2M, Thread и т.д.;

4. Платформой называется хаб, где хранятся, обрабатываются и передаются пользователю в удобной форме данные, получаемые IoT-устройствами извне или в результате взаимодействия друг с другом [2].

IoT-решения на современном этапе научно-технического прогресса доступны для применения в крайне широком спектре отраслей. Так, например, в промышленности IoT-системы применяются для сбора и обработки данных с целью повышения энергоэффективности инфраструктуры [4], контроля мехоборудования, повышения производительности труда, а также отслеживания производственного процесса, начиная с приёмки сырья и заканчивая отгрузкой товарных изделий на склады. Также на базе IoT проектируются автоматизированные системы оповещения о чрезвычайных ситуациях с возможностью сетевой системы отслеживания, когда датчики при срабатывании активируют тревогу с конкретным указанием зоны ЧС.

Подобные системы применяются не только в промышленности, но и в образовании. Так, IoT-камера при обнаружении человека с оружием, приближающегося ко входу к учебному заведению, подаёт сигнал на пульт охраннику. Если охраной тревога была проигнорирована, то тогда вход блокируется, тревога включается уже по всей школе и в полицию отсылается сообщение о потенциальной угрозе [5].

Говоря об образовании, нельзя не отметить доступ к образовательным инструментам с помощью IoT как со стороны учащихся, так и со стороны учительско-преподавательского персонала. В список этих инструментов входят регистрация учащихся с помощью идентификации личности, устройства, позволяющие заменять учащихся путём передачи видеопотока из класса/аудиторий, разного рода электронные доски и документы и т.д.

Также нельзя обойти стороной применение IoT в медицине. Здесь технология именуется Internet of Medical Things (англ. «Интернет медицинских вещей»), IoMT). В этом варианте она позволяет с помощью собираемых в реальном времени с медицинских носимых устройств потоков малых данных отслеживать различные показатели состояния пациента, таких как динамика сна, частота сердечных сокращений и т.д. Это позволяет повысить точность диагноза, плана лечения,

безопасность пациента, установить постоянный присмотр за тяжелобольными людьми [6].

Активно осваивается IoT и в сфере розничной торговли. Так, использование средств коммуникации на основе технологии Weason упрощается взаимодействие между продавцами и клиентами, а также доступ к наиболее востребованным товарам и услугам. IoT-торговля потенциально располагает возможностями совершенствовать цепочки поставок и модели прогнозирования спроса. Соответствующие приложения имеют на борту NFC для платежей и индивидуальных покупок. Для маркировок товаров применяется RFID-чип, с которого считывается вся информация о нужном клиенту товаре.

Серьёзным недостатком IoT как технологии является уязвимость такой сети к киберпреступности в виде утечек данных, в т.ч. конфиденциальной информации. Как итог, по данным Microsoft за 2019 год 97% их клиентов испытывают сомнения в безопасности IoT-систем. Также среди тех, кто хотел бы внедрить IoT в свой бизнес, 47% испытывают нехватку в соответствующих специалистах, как следствие, 44% не могут изыскать ресурсы для обучения. Впрочем, всё это решается, и даже в области безопасности интернета вещей проделана заметная работа для более надёжного развёртывания. Благодаря обновлениям ПО и прошивки «по воздуху» (OTA, т.е. Over the Air) решается проблема устаревания ПО и настроек.

IoT – весьма перспективная отрасль с точки зрения общественного использования. Она очень хороша там, где нужно оптимизировать тот или иной процесс (будь то система тревоги или анализ потоков данных в реальном времени с последующим выведением прогностических моделей). Но для этого нужно готовить специалистов, которые будут заниматься не только непосредственно IoT, но и воспроизводством других кадров.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Internet of Things / Information Technology Glossary. – Текст: электронный // Gartner Glossary. – 2013. – URL: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/internet-of-things> (дата обращения: 26.10.2022).

2. Что такое IoT и что о нем следует знать / Блог компании OTUS. — Текст: электронный // Хабр. — 2021. — URL: <https://habr.com/ru/amp/post/549550/> (дата обращения 26.10.2022).

3. What is Internet of Things (IoT)? Everything you need to know / Текст: электронный // AVSystem. – 2020. – URL:

<https://www.avsystem.com/blog/what-is-internet-of-things-explanation/>  
(дата обращения: 26.10.2022)

4. IoT-систему оптимизации энергоэффективности зданий представили в Великобритании / Текст: электронный // ТАСС. – 2020. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/7700703> (дата обращения: 26.10.2022)

5. Шутинг в сторону / Текст: электронный // Коммерсантъ. – 2021. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5049832?query=%D0%A8%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3%20%D0%B2%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%83> (дата обращения: 26.10.2022)

6. What is IoT? / Текст: электронный // Ordr. – 2022. – URL: <https://ordr.net/article/what-is-iot/> (дата обращения: 26.10.2022)

**УДК 621.31:004.94**

***Попов С.А., Попова А.Ю., Фальков Г.А.***

***Научный руководитель: Горлов А.С., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия***

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В НИЗКОВОЛЬТНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЯХ**

В России, в настоящее время, наблюдается интенсивное развитие во многих отраслях промышленности. Это связывают в первую очередь с появлением новых, инновационных подходов к формированию эффективного промышленного комплекса [1,2]. Большинство производственных предприятий старается минимизировать отставание в технологиях, интегрируя в уже существующие технологические комплексы современные технические решения. Несмотря на очевидные преимущества внедрения новых технологий на производстве, развитие промышленной сферы также ведет к появлению новых проблем, связанных с качеством электроэнергии. К примеру, сейчас трудно представить себе современное производство без регулируемых электроприводов (построенных на базе частотных преобразователей или тиристорных регуляторов напряжения), различных инверторов, систем бесперебойного питания, а также люминесцентных или светодиодных источников освещения [3]. Все эти потребители являются нелинейной нагрузкой, что сказывается на качестве электроэнергии и уровне высших гармоник (ВГ) тока и напряжения.

Повышенный уровень гармоник может приводить преждевременному износу изоляции трансформаторов и электродвигателей, перегрузке проводников нейтрали, что ведет к дополнительным потерям электроэнергии, повышенным расходам на обслуживание оборудования и в конкретных случаях может вести к снижению качества производимой продукции. Поэтому анализ качества электроэнергии на территории конкретного предприятия является первоочередной задачей, при каждой модернизации производственного комплекса.

В связи с тем, что современные промышленные комплексы могут иметь до нескольких десятков различных потребителей, являющихся нелинейной нагрузкой, анализ качества электроэнергии на реальном производстве в различных режимах работы с каждым годом становится всё более сложной задачей. Именно поэтому для анализа нелинейных искажений всё чаще прибегают к моделированию, как к наиболее рациональному методу. Данный метод предполагает замену исследуемой системы математической моделью, которая с достаточной точностью может описать данную систему. Этот метод очень удобен тем, что не требует наличия реального объекта, а также множества датчиков для фиксации токов и напряжений, протекающих в системе; скорости вала и момента на валу электроприводов и других параметров, влияющих на систему. Также, при проведении анализа системы эмпирическим методом есть риск вывести реальное оборудование из строя, если допустить ошибки в расчетах и методиках эксперимента, чего можно полностью избежать при математическом моделировании системы. Быстро развивающаяся в последнее время компьютерная техника позволяет не рассчитывать модели вручную, а используя пакеты специальных программ производить моделирование процессов любой сложности, что крайне облегчает процесс проектирования и анализа. Такие программы дают возможность наглядно исследовать как отдельные объекты, так и целые системы, при минимальных материальных и трудовых затратах.

Сложнее всего производить анализ промышленных систем, в которых имеется большое количество электроприемников с нелинейными вольт-амперными характеристиками. Чаще всего такими электроприемниками являются различные виды регулируемого электропривода: динамические нагнетатели, металлорежущие станки и крановые механизмы. Из-за того, что эти электроприемники могут эксплуатироваться в различных условиях и режимах, характерной особенностью подобных электроприемников является резкопеременный режим работы, например, для кранового

электропривода это обусловлено возможностью одновременной работы всех трёх основных механизмов крана: отвечающего за подъем/спуск груза, отвечающего за перемещение тали или тележки и отвечающего за перемещение крана [4]. В результате чего переходные режимы работы могут составлять до 70% от одного цикла работы кранового механизма.

Рассмотрим в качестве примера имитационное моделирование промышленного мостового крана КМ-32 грузоподъемностью 32т. Данный кран работает в среднем режиме загрузки и имеет в своем составе регулируемый электропривод подъема, регулируемый электропривод передвижения тележки и регулируемый электропривод передвижения моста [5]. В качестве среды для создания имитационной модели и анализа предлагается использовать программный комплекс Matlab/Simulink, функционал которого позволяет создавать имитационные модели электромеханических систем любой сложности и предлагает большой набор инструментов для дальнейшего анализа.

Сборка имитационной модели предполагает соединение соответствующих блоков в таком порядке, в котором они находятся в реальной схеме [6]. Расчёт необходимых параметров для некоторых элементов производится в соответствии с указаниями для расчёта имитационных моделей в среде Matlab/Simulink [7]. Имитационная модель электропривода мостового крана с частотным управлением представлена на рисунке 1.

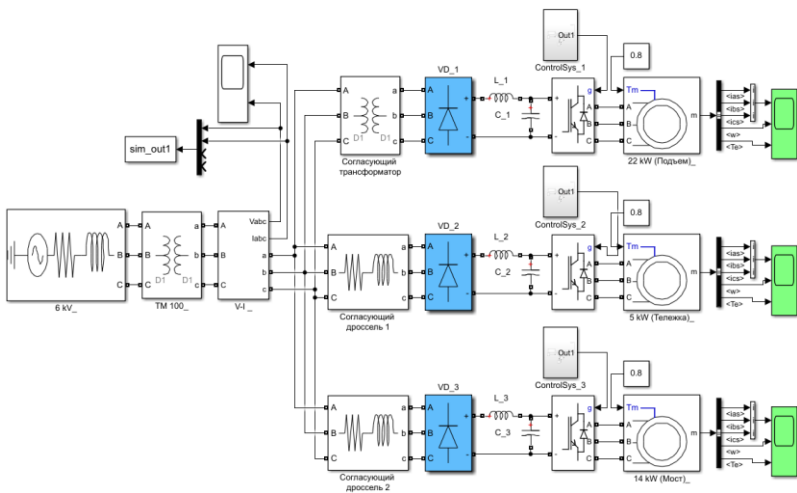


Рис. 1 Имитационная модель электропривода мостового крана с частотным управлением

При построении имитационной модели использовались следующие блоки: источник трехфазного напряжения, силовые трансформаторы, трехфазные измерители, универсальные полупроводниковые мосты, асинхронные двигатели и простейшие операционные блоки для построения систем управления.

Результаты имитационного моделирования электропривода мостового крана с частотным управлением показаны на рисунке 2. Гистограмма гармоник тока (а) и гистограмма гармоник напряжения (б) мостового крана, при работе, предполагающей одновременное перемещение груза, передвижение тележки и перемещения кранового механизма, показаны на рисунке 3.

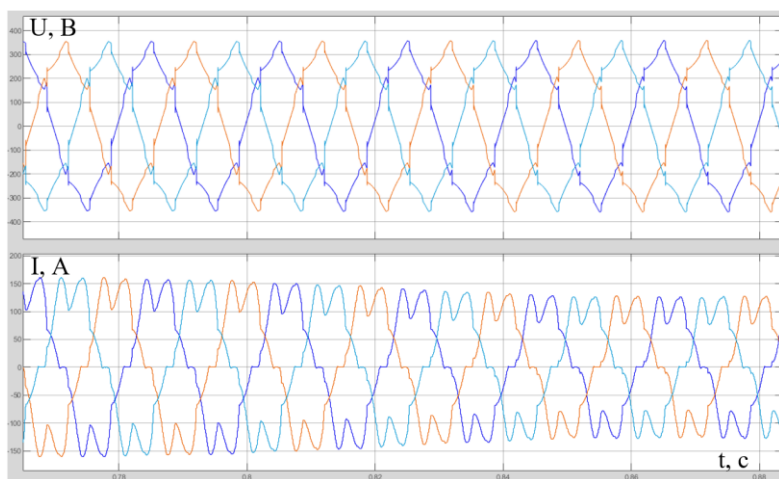


Рис. 2 Результаты имитационного моделирования мостового крана

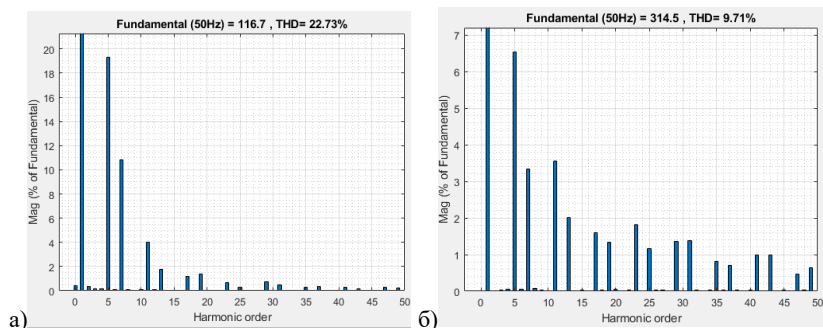


Рис. 3 Гистограммы гармоник: а – тока; б – напряжения

Проанализировав полученные результаты можно сделать вывод, что частотный электропривод мостового крана КМ-32 потребляет несинусоидальный ток, содержащий 5, 7, 11 и 13 гармоники, при этом коэффициент искажения синусоидальности кривой по току составляет 22.73%. Это приводит к искажению формы напряжения. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения при этом равен 8.96%, что превышает норму в 8% для сетей 0.38 кВ [8].

При помощи полученной имитационной модели можно не только моделировать и анализировать реальный объект, но и использовать её для проектирования новых промышленных систем, либо модернизации существующих. Например, для рассмотренного выше мостового крана можно произвести анализ эффективности применения на данном объекте пассивных либо активных фильтров гармоник, для улучшения показателей качества электроэнергии на предприятии.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каукин А.С. Динамика промышленного производства в четвертом квартале 2021 г. / А.С. Каукин, Е.М. Миллер // Экономическое развитие России. – 2022. – №2. – С. 20-25
2. Каукин А.С. Динамика промышленного производства в первом квартале 2022 г. / А.С. Каукин, Е.М. Миллер // Экономическое развитие России. – 2022. – №6. – С. 29-33
3. Попов С.А., Прокопишин Д.И. Оценка несинусоидальности и несимметрии в четырехпроводных сетях низкого напряжения [Электронный ресурс] / Международная научно-техническая конференции молодых ученых БГТУ им.Шухова. 2020. – С. 4371-4377.
4. Авербух М.А. Оценка высших гармоник в сетях с частотным крановым электроприводом / М.А. Авербух, Д.Н. Коржов//Энергетика. – 2015. – № 55. – С. 31-34
5. Никитин, К.Д. Специальные грузоподъемные механизмы. Красноярск: Изд-во ИПК СФУ, 2009. – 150 с.
6. Попов, С.А. Особенности построения имитационной модели системы энергоснабжения мостового крана в пакете Matlab / С.А. Попов, Д.И. Прокопишин // XIII Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и научно-технический прогресс», Губкин 2020 – С. 114 – 118.
7. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB и Simulink / И.В. Черных. – СПб.: Питер, 2008. – 288 с.
8. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Электромагнитная совместимость технических средств. Нормы качества электрической

энергии в системах электроснабжения общего назначения» / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. М.: Стандартинформ, 2013. – 16 с.

**УДК 681.518:621.941**

***Рыбина А.В.***

***Научный руководитель: Рыбин И.А., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия***

## **РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВИБРАЦИЙ НА ДИНАМИКУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕТАЛЛООБРАБОТКИ**

Для увеличения производительности металлообработки целесообразно использовать максимально допустимые инструментом и оборудованием технологические параметры. Однако в этом случае часто возникают высокоамплитудные вибрации инструмента и заготовки, повышение температуры в зоне резания, приводящие к порче инструмента и обрабатываемой поверхности [1]. По этой причине необходимо заранее определять неблагоприятные режимы и избегать их в процессе обработки, для достижения этой цели применяются экспериментальные исследования зависимости вибраций и температуры резания от режимных параметров. Для обработки результатов экспериментальных исследований процесса механической обработки изделий и их наглядного представления в настоящее время применяется широкий спектр математического программного обеспечения, одним из таких продуктов является Matlab [2].

Для исследования нового режущего инструмента должно быть установлено влияние режимов резания на вибрацию и температуру [3]. В данной работе экспериментальные исследования выполнены на токарном станке модели ТПУ-125М для продольного точения детали из стали марки Ст5пс диаметром 50 мм резцом Т15К6. С этой целью пьезоэлектрический акселерометр GlobalTest устанавливался на рабочую часть резца. Колебания, возникающие во время обработки, фиксировались при помощи пьезоэлектрического акселерометра и передавались на модуль аналогового ввода NI-6009. При помощи программного обеспечения Matlab задавались параметры анализа и расшифровки полученных данных. Параметры режима резания и их значения представлены в (таблице 1).



Таблица 1 — Параметры резания и их значения

Параметр	Значение
Скорость резания, м/мин	40
	80
	120
Подача, мм/об	0,075
	0,05
	0,1
Глубина резания, мм	0,1
	0,3
	0,5

Были получены результаты экспериментальных исследований по влиянию режимов резания на величину амплитуды колебаний и температуру при продольном точении. Использована полная квадратичная модель, поскольку исходя из литературного обзора можно сделать вывод о взаимном влиянии скорости вращения шпинделя, скорости подачи и глубины резания. Для полной квадратичной модели для данной задачи уравнение примет вид:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_{11} x_1 x_1 + \beta_{22} x_2 x_2 + \beta_{33} x_3 x_3 + \beta_{12} x_1 x_2 + \beta_{13} x_1 x_3 + \beta_{23} x_2 x_3,$$
 где  $\beta_0$  – свободный член уравнения регрессии,  $\beta_1 \dots \beta_n$ ,  $\beta_{11} \dots \beta_{nn}$  – коэффициенты регрессии,  $y$  – функция отклика,  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  – скорость резания, подача и глубина соответственно. Коэффициенты модели  $\beta_0 - \beta_9$  могут быть оценены:

$$B = (X'X)^{-1} X'Y,$$

где  $B$  – матрица оценок параметров,  $X$  – расчетная матрица, которая включает линейные эффекты и эффекты взаимодействия,  $X'$  – транспонирование  $X$ , а  $Y$  – матрица отклика [4].

На основе Matlab получена регрессионная модель зависимости амплитуды колебаний режущей кромки резца от режимов резания:

$$A = 7,73 + 0,129x_1 - 14,72x_2 + 1,42x_3 - 0,078x_1x_1 + 0,04x_2x_2 - 67,5x_3x_3 - 7,54 \cdot 10^{-4}x_1x_2 + 451,6x_1x_3 + 7,93x_2x_3$$

Также получена регрессионная модель зависимости температуры режущей кромки резца от режимов резания:

$$T = 39 + 1,08x_1 + 357,5x_2 - 39,4x_3 + 0,125x_1x_1 + 0,766x_2x_2 - 425x_3x_3 + 0,0073x_1x_2 + 533,3x_1x_3 + 108,3x_2x_3$$

На рисунках 1 и 2 приведены двумерные графики зависимости амплитуды колебаний и температуры в процессе резания от подачи, скорости и глубины резания. Данные графики приведены с достоверными интервалами для каждой зависимости.

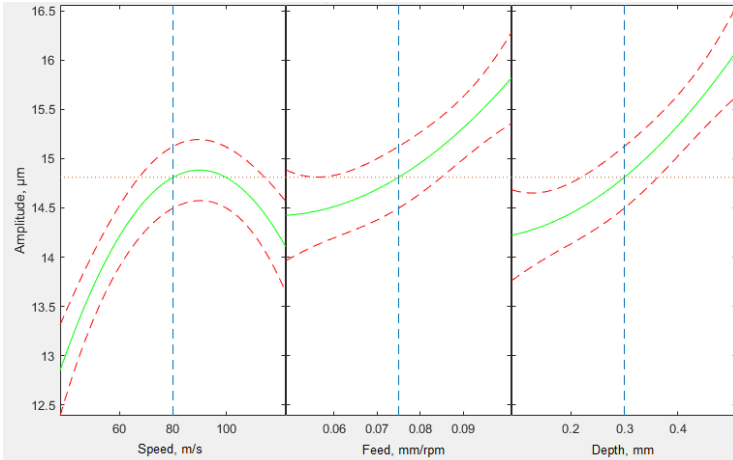


Рис. 1 Двумерные графики зависимости амплитуды колебаний резца от скорости, подачи и глубины резания

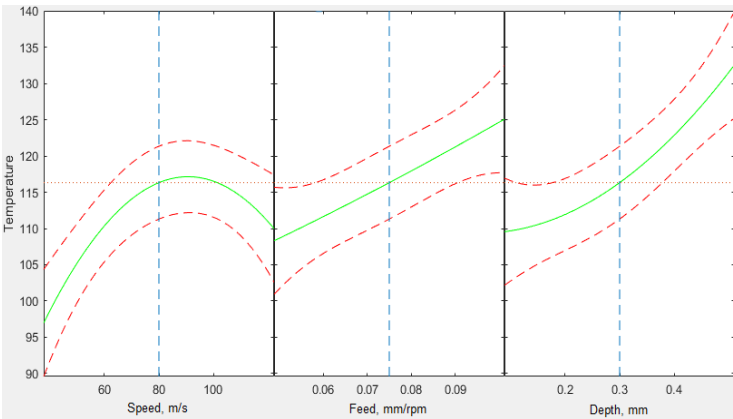


Рис. 2 Двумерные графики зависимости средней температуры резца от скорости, подачи и глубины резания

С увеличением скорости резания или подачи, или глубины резания амплитуда вибраций на поверхности державки также увеличивается, как было обнаружено в ходе испытаний на механическую обработку. В случае увеличения скорости резания до определенного предела движение заготовки немного стабилизируется, поэтому амплитуда уменьшается. Та же тенденция характерна для зависимости температуры. Было обнаружено, что глубина резания является

основным фактором, влияющим на амплитуду вибраций, в то время как скорость подачи и скорость резания были признаны вторыми и третьими факторами ранжирования соответственно [5].

Из (таблицы 2) видно, что R-квадрат для модели температуры резания больше 0,95, что говорит о высокой точности аппроксимации, для амплитуды вибраций R-квадрат лежит в диапазоне от 0,8 до 0,95, говорят об удовлетворительной аппроксимации.

Таблица 2 — Значения  $R^2$  для амплитуды вибраций и температуры резания

	Амплитуда вибраций	Температура резания
Множественный коэффициент корреляции $R^2$	0,92	0,99

Можно заметить, что предсказанные результаты на математической модели находятся в приемлемой зоне по отношению к экспериментальным результатам, и можно сделать вывод, что разработанная модель адекватна.

В соответствии с планом экспериментальных исследований был проведён многофакторный эксперимент по определению влияния на изменение температуры и амплитуды вибраций при точении стали с параметрами  $S$ ,  $v$ ,  $t$ . В качестве отклика использовались данные о температуре резания и амплитуде вибраций режущей кромки инструмента. На основе статистического регрессионного анализа и обработки данных в Matlab получены эмпирические зависимости амплитуды вибраций и температуры от скорости, подачи и глубины резания. Экспериментальные значения согласуются с прогнозируемыми результатами, указывающими на пригодность моделей. Они указывают на адекватность полученных моделей для получения прогнозов температуры резания и амплитуды вибраций в пределах диапазонов параметров, которые были исследованы в ходе экспериментов. В частности, полученные модели могут быть использованы для оптимизации практических условий резания.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рубанов В.Г., Рыбин И.А., Сильченко С.А., Рыбина А.В. Моделирование системы управления режимами токарной обработки с учетом изменения температуры в зоне резания // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское

приборостроение. 2020. №3/4(10). С. 50-63.

2. Порхало В.А., Рубанов В.Г., Бажанов А.Г., Луценко О.В. Автоматизированное проектирование системы управления роботизированной платформы с применением Adams и Matlab // Известия Юго-Западного государственного университета, 2020. Т. 24. № 4. С. 217-229.

3. Рыбина А.В. Анализ влияния режимов резания на динамику продольного точения на основе компьютерного моделирования // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Материалы конференции. Белгород, 2021. С. 3789-3793.

4. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул. М.: Высшая школа, 1988. 239 с.

5. Белоусов А.В., Рыбина А.В. Совместное моделирование нечеткой двусвязной системы управления продольным точением в MSC.Adams и Matlab // Известия Юго-Западного государственного университета. Курск, 2022. Т. 26. № 1. С. 116-128.

*УДК 004.93'12*

*Салихов Д.Д., Волошкин А.А., Ласунова С.В.  
Научный руководитель: Рыбак Л.А., д-р техн. наук, проф.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ОБЗОР НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ 3D ОБЪЕКТОВ**

В наши дни нейронные сети имеют колоссальный охват. Ученые считают чрезвычайно перспективными исследования по изучению поведенческих характеристик и состояний нейронных сетей. Список областей, в которых нашли применение нейронные сети, огромен. Он включает в себя распознавание и классификацию шаблонов, прогнозов и решение проблем аппроксимации, а также некоторые аспекты сжатия данных, анализ данных и т.д.

Нейронная сеть – также искусственная нейронная сеть, ИсНС) — математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма. Это понятие возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы. Первой такой попыткой были нейронные сети У. Маккалока

и У. Питтса. После разработки алгоритмов обучения получаемые модели стали использовать в практических целях: в задачах прогнозирования, для распознавания образов, в задачах управления и др.

ИсНС представляет собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов). Такие процессоры обычно довольно просты (особенно в сравнении с процессорами, используемыми в персональных компьютерах). Каждый процессор подобной сети имеет дело только с сигналами, которые он периодически получает, и сигналами, которые он периодически посылает другим процессорам. И, тем не менее, будучи соединёнными в достаточно большую сеть с управляемым взаимодействием, такие по отдельности простые процессоры вместе способны выполнять довольно сложные задачи.

Нейронные сети, также известные как искусственные нейронные сети (ИсНС) или имитированные нейронные сети (ИмНС), являются подмножеством машинного обучения и лежат в основе алгоритмов глубокого обучения. Их название и структура навеяны человеческим мозгом, имитирующим способ, которым биологические нейроны передают сигналы друг другу [1].

Искусственные нейронные сети (ИсНС) состоят из узловых слоев, содержащих входной слой, один или несколько скрытых слоев и выходной слой. Каждый узел, или искусственный нейрон, соединяется с другим и имеет соответствующий вес и пороговое значение. Если выходные данные любого отдельного узла превышают указанное пороговое значение, этот узел активируется, отправляя данные на следующий уровень сети. В противном случае никакие данные не передаются на следующий уровень сети. На (рисунке 1) показан пример схемы нейронной сети.

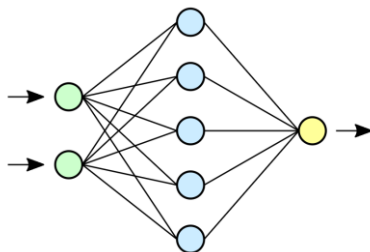


Рис. 1 Схема простой нейросети.

Зелёным цветом (первый столбец слева) обозначены входные нейроны, голубым (второй столбец) — скрытые нейроны, жёлтым (третий) — выходной нейрон.

Нейронные сети полагаются на обучающие данные для обучения и повышения своей точности с течением времени. Однако, как только эти алгоритмы обучения будут точно настроены на точность, они станут мощными инструментами в информатике и искусственном интеллекте, позволяя нам классифицировать и группировать данные с высокой скоростью. Задачи по распознаванию речи или изображений могут занимать минуты или часы по сравнению с ручной идентификацией, выполняемой экспертами-людьми. Одной из самых известных нейронных сетей является алгоритм поиска Google [2].

Использование нейронной сети для распознавания различных объектов, является самым популярным направлением в данной сфере. Обнаружение объектов – важная задача компьютерного зрения, используемая для обнаружения экземпляров визуальных объектов определенных классов (например, людей, животных, автомобилей или зданий) в цифровых изображениях, таких как фотографии или видеокadres. Целью обнаружения объектов является разработка вычислительных моделей, которые предоставляют наиболее фундаментальную информацию, необходимую для приложений компьютерного зрения: "Какие объекты где находятся?".

Рассмотрим пример человека, в качестве объекта. Обнаружение человека – это вариант обнаружения объекта, используемый для обнаружения “человека” основного класса в изображениях или видеокadres. Обнаружение людей в видеопотоках является важной задачей в современных системах видеонаблюдения. Новейшие алгоритмы глубокого обучения обеспечивают надежные результаты обнаружения людей. Большинство современных методов распознавания лиц обучаются фронтальному и асимметричному взглядам. Однако модели глубокого обучения, такие как YOLO, которые обучены распознаванию людей на наборе данных фронтального обзора, по-прежнему обеспечивают значительно хорошие результаты при применении для подсчета лиц сверху (TPR 95%, FPR до 0,2%).

Как работает обнаружение объектов?

1. Обнаружение объектов может быть выполнено с использованием либо традиционных методов обработки изображений, либо современных сетей глубокого обучения. OpenCV - популярный инструмент для обработки изображений.

– Плюсы: следовательно, для этих задач не требуются аннотированные изображения, где люди помечали данные вручную (для контролируемого обучения).

– Минусы: Эти методы ограничены множеством факторов, таких как сложные сценарии (без одноцветного фона), окклюзия (частично скрытые объекты), освещение и тени, а также эффект загромождения.

2. Методы глубокого обучения обычно зависят от контролируемого или неконтролируемого обучения, при этом контролируемые методы являются стандартом в задачах компьютерного зрения. Производительность ограничена вычислительной мощностью графических процессоров, которая быстро растет год от года.

– Плюсы: обнаружение объектов с глубоким обучением значительно более устойчиво к окклюзии, сложным сценам и сложной освещенности.

– Минусы: требуется огромное количество обучающих данных; процесс аннотирования изображений является трудоемким и дорогостоящим. Например, маркировка 500 000 изображений для обучения пользовательского алгоритма обнаружения объектов DL считается небольшим набором данных. Однако многие эталонные наборы данных (MS COCO, Caltech, KITTI, PASCAL VOC, V5) обеспечивают доступность помеченных данных [3].

Рассмотрим принцип работы нейросетевого алгоритма на примере YOLO. YOLO - это сокращение от термина 'Вы смотрите только один раз'. Это алгоритм, который обнаруживает и распознает различные объекты на изображении (в режиме реального времени). Обнаружение объектов в YOLO выполняется как регрессионная задача и обеспечивает вероятности классов обнаруженных изображений. Алгоритм YOLO использует сверточные нейронные сети (CNN) для обнаружения объектов в режиме реального времени. Как следует из названия, алгоритм требует только одного прямого распространения через нейронную сеть для обнаружения объектов. Алгоритм YOLO работает с использованием следующих трех методов:

- Остаточные блоки
- Ограничивающая прямоугольная регрессия
- Пересечение над объединением (IOU)

Остаточные блоки:

Сначала изображение разделяется на различные сетки. Каждая сетка имеет размерность  $S \times S$ . На следующем рисунке показано, как входное изображение разбивается на сетки (рисунок 2).



Рис. 2 Разбитие изображения на сетки

На изображении выше (рисунок 2) много ячеек сетки одинакового размера. Каждая ячейка сетки будет обнаруживать объекты, которые появляются в них. Например, если центр объекта появляется в определенной ячейке сетки, то эта ячейка будет отвечать за его обнаружение [4].

Ограничивающая прямоугольная регрессия:

Ограничивающий прямоугольник – это контур, который выделяет объект на изображении. Каждая ограничивающая рамка на изображении состоит из следующих атрибутов: Ширина ( $b_w$ ), высота ( $b_h$ ), класс (например, человек, автомобиль, светофор и т. Д.) – обозначается буквой  $c$ , центр ограничивающей рамки ( $b_x, b_y$ ). На рисунке (рисунок 3) показан пример ограничивающей рамки. Ограничивающая рамка была представлена желтым контуром.

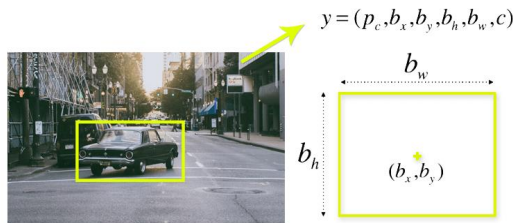


Рис. 3 Ограничивающая рамка

YOLO использует регрессию с одним ограничивающим прямоугольником для прогнозирования высоты, ширины, центра и класса объектов. На изображении выше представляет вероятность появления объекта в ограничительной рамке.

Пересечение над объединением (IOU):

Пересечение над объединением (IOU) – это явление в обнаружении объектов, которое описывает, как блоки перекрываются. YOLO



использует IOU для обеспечения поля вывода, которое идеально окружает объекты.

Каждая ячейка сетки отвечает за прогнозирование ограничивающих прямоугольников и их доверительных оценок. IOU равен 1, если предсказанный ограничивающий прямоугольник совпадает с реальным прямоугольником. Этот механизм устраняет ограничивающие рамки, которые не равны реальному прямоугольнику. На следующем рисунке (рисунок 4) приведен простой пример того, как работает IOU.



Рис. 4 Пересечение над объединением

На изображении выше есть две ограничивающие рамки, одна зеленая, а другая красная. Зеленый прямоугольник – это предсказанный прямоугольник, а красный прямоугольник – реальный прямоугольник. YOLO гарантирует, что две ограничивающие рамки равны.

В этой статье представлен обзор алгоритма YOLO и того, как он используется для обнаружения объектов. Этот метод обеспечивает улучшенные результаты обнаружения по сравнению с другими методами обнаружения объектов, такими как Fast R-CNN и Retina-Net. Алгоритм YOLO может применяться в таких областях, как: Автономное вождение: алгоритм YOLO может использоваться в автономных автомобилях для обнаружения объектов вокруг автомобилей, таких как транспортные средства, люди и сигналы парковки. Обнаружение объектов в автономных автомобилях выполняется для предотвращения столкновения, поскольку автомобилем не управляет водитель-человек. Безопасность: YOLO также может использоваться в системах безопасности для обеспечения безопасности в области. Предположим, что людям запрещено проходить через определенную зону по соображениям безопасности. Если кто-то проходит через запретную зону, алгоритм YOLO обнаружит его / ее, что потребует от сотрудников службы безопасности дальнейших действий. Так же данный алгоритм можно использовать в сфере строительной индустрии, с целью контроля конкретный процессов и иных. Так же YOLO можно использовать в машиностроении, например, на территории

производств, с целью контроля соблюдения техники безопасности сотрудниками.

**Исследование выполнено (работа выполнена)** в рамках реализации федеральной программы поддержки университетов «Приоритет 2030» с использованием оборудования на базе Центра высоких технологий БГТУ им. В. Г. Шухова

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Никитин, А. А. Процесс распознавания изображения нейронной сетью / А. А. Никитин, Н. И. Лиманова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 47 (337). — С. 23-25. — URL: <https://moluch.ru/archive/337/75420/> (дата обращения: 16.09.2022).

2. Степанов, П. П. Искусственные нейронные сети / П. П. Степанов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 4 (138). — С. 185-187. — URL: <https://moluch.ru/archive/138/38781/> (дата обращения: 20.09.2022).

3. Игнатъев Н. А., Мадрахимов Ш. Ф. О некоторых способах повышения прозрачности нейронных сетей // Вычисл. технологии. 2003. Т. 8, № 6. С. 31–37.

4. Игнатъев Н. А. Выбор минимальной конфигурации нейронных сетей // Вычисл. технологии. 2001. Т. 6, № 1. С. 23–28.

5. Гапоненко Е.В., Рыбак Л.А., Анциферов С.И., Вирабян Л.Г. Основы проектирования роботизированного комплекса с модулями относительного манипулирования. – М.: Белгород, 2019. – 144 с.

*УДК 004.8*

*Сафин Н.Э.*

*Научный руководитель: Эшлиоглу Р.И., ст. преп.  
Казанский государственный энергетический университет  
г. Казань, Россия*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЕ**

Искусственный интеллект можно использовать для упрощения практически любой задачи, но чаще всего его используют для анализа, запоминания и генерирования больших объемов информации. В основном машинное обучение используют ИТ- компании, а также компании, имеющие дело с интернетом. Банковская сфера не стала

исключением и активно расширяет свои возможности при помощи искусственного интеллекта.

В этой статье будет рассмотрено использование ИИ в банковской сфере, так как банки стали активно пользоваться данными технологиями и теперь существенно зависят от актуальности технологии ИИ, используемые ими. Все банки в РФ применяют ИИ для решения вопросов о выдаче кредитов, безопасности, колл-центров и так далее. Однако банки вводят современные технологии с различной скоростью, причем крупные банки обладают большими возможностями по использованию ИИ в своих процессах, так как это дорогостоящая и сложная технология, особенно если принимать во внимание недостаток высококвалифицированных кадров. [1]

Таблица 1 – Классификация банков РФ по степени использования технологий искусственного интеллекта:

Класс использования ИИ	Характеристика класса	Наименование банков
Значительно выше среднего	Заявленный банком уровень использования технологий искусственного интеллекта и машинного обучения значительно выше среднего уровня, характерного для крупных российских банков	Тинькофф Банк, Банк ГПБ, МТС Банк
Выше среднего	Заявленный банком уровень использования технологий искусственного интеллекта и машинного обучения выше среднего уровня, характерного для крупных российских банков, при наличии значимого потенциала в этой сфере	Московский кредитный банк, Банк «Русский Стандарт», Промсвязьбанк, Банк «Ренессанс Кредит»
Близок к среднему	Заявленный банком уровень использования технологий искусственного интеллекта и машинного обучения близок к среднему уровню, характерному для крупных российских банков	УБРиР, БКС Банк, Банк «ДельтаКредит», Банк «Открытие»

Как видно из таблицы классификации банков РФ по степени использования технологий искусственного интеллекта, компании активно занимаются внедрением ИИ в аспекты своей деятельности. но такие большие банки, как Сбербанк, ВТБ и Альфа банк отказались от анкетирования, чтобы не раскрывать сведения о своей практической

деятельности, так как на данный момент по количеству заявленных технологий являются лидерами рынка. [2]

Лидером использования машинного обучения в банковском секторе является «Сбербанк». Банк создал платформу для оценки залогового имущества на основании обучения нейронной сети. Эта разработка является первой и уникальной в России. метод оценивает информацию о параметрах объекта, его расположении, стоимостном зонировании, проходном трафике, раньше данная операция производилась в банке вручную и занимала несколько дней, теперь же с использованием высоких технологий работа сократилась до считанных минут. На сегодняшний момент сервис внедрен в 36 крупнейших городах нашего государства. Эта компания планирует перевести систему кредитования на автоматическую основу, доверив всю работу искусственному интеллекту. [3] На момент 2019 года данная технология уже принимала решения о выдаче людям 100% банковских карт, более чем 90% потребительских кредитов и около 50% решений об ипотеке. Такой маленький процент решений об ипотеках связан с трудностью автоматизации процесса даже для такой мощной технологии как ИИ. Иногда программа может ошибаться, такие ошибки после выявления решаются сотрудниками банка вручную. Так же у «Сбербанк» имеются VIP-клиенты, которые берут займы более 50 миллионов рублей. Для таких клиентов компания предпочитает не использовать искусственный интеллект, и доверяет всю работу сотрудникам. Искусственный интеллект в Сбербанке используется и в других областях: оптимизация мест размещения банкоматов, движения инкассаторов, разные усовершенствования операционной деятельности и т.д. [4]

Тинькофф Банк также применяет нейросеть для облегчения и ускорения своей работы. В данной компании искусственный интеллект используется в голосовом помощнике Олег, который умеет распознавать и интерпретировать запросы клиентов, осуществлять денежные переводы, записывать в салон красоты, бронировать столик в ресторане и т.д. Также современные технологии используются для борьбы с фродом. [5]

Фрод - способ мошеннических действий в сфере информационных технологий, а именно мошенническое использование данных и неправомочные действия с ними. Система помогает различить аномалии в действиях клиента при заполнении формы заявки на банковском портале и в случае выявления таких эта анкета исследуется более тщательно. вдобавок этот банк применяет современные технологии для прогноза действий клиентов по их карточным

продуктам. Разработка помогает предсказать будущее приобретение покупателя по его операциям по кредитной карте и порекомендовать ему скидки и выгодные условия в местных магазинах на данную покупку.

Ну и конечно же, как и в «Сбербанк», Искусственный интеллект помогает Тинькофф банку оценивать кредитный лимит на основе имеющихся данных клиента, его денежных привычек и других факторов, которые могут сигнализировать им, если лимит необходимо изменить.

23 ноября 2020 года стало известно о появлении камер с функцией распознавания лиц в банковских отделениях. Один из первых данную технологию стал использовать Альфа банк в своих 4 офисах. Она ускоряет работу с клиентами, ведь при входе в отделение искусственный интеллект автоматически записывает человека в электронную очередь. При получении талона в терминале компьютер приветствует клиента по имени и показывает таргетированные специально на него предложения услуг и сервисов на экране.

Альфа банк так же использует искусственный интеллект для принятия кредитных решений. Эта технология анализирует транзакционную активность клиента и сведения из различных источников — например, использование клиентами товаров банка. Метод позволяет сформировать заключение по кредиту быстрее, а работу алгоритмов сделать более точной.

Проанализировав методы и способы использования искусственного интеллекта в банковской системе для работы с клиентами, можно сделать вывод, что использовать ИИ удалось практически в каждом аспекте деятельности организации. И Современные технологии в разы увеличивают скорость взаимодействия банков с клиентами, повышают эффективность сотрудников и уменьшают издержки.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Зорин Григорий Евгеньевич Искусственный интеллект и его применение в банковской сфере // Вестник РУК. 2020. №1 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-i-ego-primeneniye-v-bankovskoy-sfere> (дата обращения: 27.10.2022).

2. Кашеварова Наталия Александровна, Панова Дарья Андреевна Анализ современной практики применения технологии искусственного интеллекта в финансовой сфере и его влияния на трансформацию финансовой экосистемы // КЭ. 2020. №8. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sovremennoy-praktiki-primeneniya-tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-v-finansovoy-sfere-i-ego-vliyaniya-na-transformatsiyu> (дата обращения: 27.10.2022).

3. Ивановский Борис Георгиевич Экономические эффекты от внедрения технологий «Искусственного интеллекта» // Социальные новации и социальные науки. 2021. №2 (4). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-effekty-ot-vnedreniya-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 27.10.2022).

4. Горян Элла Владимировна Перспективы использования искусственного интеллекта в финансово-банковском секторе: опыт Сингапура // Территория новых возможностей. 2020. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-iskusstvennogo-intellekta-v-finansovo-bankovskom-sektore-opyt-singapura> (дата обращения: 27.10.2022).

5. Наргиза Эсанбоева Жиянова, Суннатбек Хамза Угли Мавлонов Роль и применение искусственного интеллекта в финансах // Science and Education. 2022. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-primeneniye-iskusstvennogo-intellekta-v-finansah> (дата обращения: 27.10.2022).

**УДК 347.9**

**Сбитнева Д.А.**

*Научный руководитель: Абакумов Р.Г., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ ПОРЯДОК И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ НАЗНАЧЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

Одной из главных приоритетов осуществления строительной деятельности является обеспечение безопасности на строительных объектах различного назначения. Это связано в первую очередь с большим числом обрушений строительных объектов, а так же аварий, которые влекут за собой или причинение вреда здоровью человека, или нанесение ему материального ущерба. При любых обстоятельствах для произведения объективного расследования, следует рассматривать каждый конкретный случай как индивидуальный и своевременно назначать, и осуществлять строительно-техническую экспертизу. Таким образом, рассмотрение вопроса процессуального порядка и организационных основ производства судебной строительно-

технической экспертизы создает значительный интерес, что внушает актуальность темы исследования.

Производство судебной строительно-технической экспертизы, а также её назначения производится по общим правилам осуществления экспертной деятельности. Данный вид экспертизы имеет особенности, связанные с практикой экспертных исследований. Таким образом, уголовно-процессуальное законодательство устанавливает порядок назначения судебной экспертизы, инициатором которой является следователь.

Судебная строительно-техническая и стоимостная экспертиза производится государственными и негосударственными судебными экспертами, которые имеют соответствующую квалификацию в области строительной инженерии. Это связано с основаниями экспертизы, прописанными в Федеральном законе от 31.05.2001 N 73-ФЗ, которые регламентируют правовые принципы судебно-экспертной деятельности, а также основные её направления в российском законодательстве [1]. Важной особенностью является обязательство следователя ознакомить основных участников судопроизводства с постановлением о назначении экспертизы, а также пояснить процессуальные права, прописанные в ст. 198 УПК РФ. В то же время, осуществление исследований в области экспертизы в отношении потерпевшего и свидетеля возможно только с их согласия [2].

Судебная строительно-техническая экспертиза представляет собой процессуальное действие, которое заключается в выполнении экспертом исследований по распоряжению уполномоченного лица. Эксперт, обладающий необходимыми знаниями в конкретной области, производит исследования и выдает заключение, отвечая на все вопросы, поставленные перед ним. Вопросы, ставящиеся перед экспертом, должны иметь точные формулировки, исключающие возможность различной трактовки. Процесс проведения судебной строительно-технической экспертизы представляет собой следственное мероприятие. Это обосновано познавательным процессом, регламентируемым УПК, который приводит к получению прямого источника доказательства, в качестве которого выступает заключение эксперта. Заключение эксперта представлено набором аргументированных выводов, сделанных на основании проведенных исследований [3]. Таким образом, судебная экспертиза является основным процессуальным мероприятием. Ключевым моментом является необходимость минимизирования сроков между процессами изъятия объектов и передачи их на экспертизу, для получения достоверных результатов.

В настоящее время для осуществления строительно-технической экспертизы требуется большой объем знаний в области строительства, в частности строительной механики и материаловедения, строительных конструкций, проектирования, а также этапов организации строительства. Для более объективных экспертных исследований, а значит и более объективных заключений, экспертиза дополняется смежными знаниями в области криминалистики, которая положена в основу норм уголовного судопроизводства [4].

В конечном итоге, судебно-техническая экспертиза призвана решать вопросы, возникающие как на этапе предварительного расследования дела, так и в течение его рассмотрения в зале заседания, посредством предоставления должностному лицу научных знаний. Данные процессуальные действия позволяют обнародовать «скрытую» до этого момента информацию и предоставить её суду в общедоступном виде. Специалист, проводящий экспертизу, базируясь на своих знаниях и анализируя объекты исследования, собирает сведения, раскрывая природу и процесс появления следов, чтобы в конечном итоге привести аргументированные факты, которые в результате приведут к установлению истины. В целом, данная процедура никак не связана с установлением каких-либо логических закономерностей. Процесс формулирования экспертом умозаключения, базируется на его внутренних убеждениях истинности принятого решения, опирающихся на факты. В то время как, истина носит субъективный характер. Одновременно, анализируя результаты исследования, экспертный деятель основывается на своих знаниях, которые объективно характеризуют ту или иную научно-практическую сферу, непосредственно относящуюся к конкретному делу.

На практике производство экспертных исследований поражает ряд проблем, которые, так или иначе, отражаются на качестве экспертизы. Одной из таких проблем является отсутствие единой теоретической базы, трактующей основы выявления, и обоснования закономерностей возникновения деструктивных процессов в строительных конструкциях зданий. Такая концепция способна объяснить причины возникающих аварий на возводимых и эксплуатируемых строительных объектах, что эффективно сказалось бы на деятельности экспертов [5].

Следующей проблемой является недостаточное количество кадрового состава с нужной квалификационной степенью знаний и умений. Смежной является проблема недостаточности технологической компетенции специалиста, в обязанности которого входит проведение строительно-технического исследования или, наоборот, отсутствие финансирования государственных экспертных учреждений для



приобретения необходимых информационных инструментов, что также тормозит эффективность проводимых исследований [6].

Еще одной основной проблемой, препятствующей эффективной работе экспертных исследований, является некомпетентная постановка вопросов эксперту. Это связано с отсутствием точных критериев, на основании которых, следователь может идентифицировать нужные вопросы, которые уместны в рамках назначенной экспертизы [7]. Как правило, это приводит к признанию недопустимыми в использовании дела доказательств, представленных в виде заключения эксперта, что дает полные основания для пересмотра судебного дела, а значит удлинения сроков судебного процесса [8].

Таким образом, строительно-техническая экспертиза предназначена для выявления факторов, вызывающих нарушения в области строительства при строительно-монтажных, ремонтно-строительных, земляных работах, в случае, если указанные противоправные деяния повлекли за собой причинение какого-либо вреда человеку или группе лиц, а также причинение материального ущерба. В этих случаях данный вид экспертизы является одним из основных видов доказательственных средств, помогающих установить истинные обстоятельства и причины произошедшего происшествия в ходе расследования дела, именно поэтому представляется наиболее важным незамедлительное разрешение всех проблемных моментов, возникающих при ее производстве.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации: Федеральный закон от 31.05.2001 N 73-ФЗ (ред. от 26.07.2019) // Консультант Плюс: справ, правовая система. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_31871/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31871/) (дата обращения 12.10.2022)

2. "Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации" от 18.12.2001 N 174-ФЗ (ред. от 24.09.2022) // Консультант Плюс: справ, правовая система. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34481/f4f64adeef35e4317d5a7790942e9a58e64fc24d/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34481/f4f64adeef35e4317d5a7790942e9a58e64fc24d/) (дата обращения 12.10.2022)

3. Абакумов Р.Г. Нормативно-законодательное регулирование экспертной деятельности в строительстве: Учебник // Белгород, 2018. 318 с.

4. Паринова Д.В. Особенности производства строительнотехнической экспертизы // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. №11-3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proizvodstva-stroitelno-tekhnicheskoy-ekspertizy> (дата обращения: 14.10.2022).

5. Абакумов Р.Г., Авилова И.П., Абакумова М.М. Постановка проблем оценки состояния и эффективности воспроизводства жилищного фонда на региональном уровне. // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. №5. С. 121-122

6. Мирончук Н.С. Судебно-строительная экспертиза в России и ее современные особенности // E-Scio. – 2019. – №6 (33). – С. 10-13.

7. Толстухина Т.В. Современные проблемы судебной строительнотехнической экспертизы // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. – 2017. – №1-2. – С. 11-19.

8. Капустина И. Ю. Общая теория судебной экспертизы: учебное пособие // Белгород, 2020. 107 с.

**УДК 004.42**

**Ситников А.П.**

*Научный руководитель: Истратова Е.Е., канд. техн. наук  
Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, Россия*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ**

В настоящее время информационные технологии активно применяются во всех сферах человеческой деятельности, в том числе для автоматизации процессов сбора и обработки информации о состоянии различных объектов. Проведение данных операций через определенный промежуток времени для изучения качественных и количественных изменений называется мониторингом технического состояния объектов. Исходя из этого, основными задачами мониторинга являются контроль, оценивание и прогноз изменений технического состояния объектов.

Подобный сбор данных осуществляется в разных областях промышленности. Например, прочностной мониторинг позволяет сделать выводы о продолжительности периода эксплуатации отдельного элемента, изделия или системы в целом. Мониторинг состояния зданий и сооружений проводится для планирования их

ремонта или реконструкции. Мониторинг технического состояния инженерных систем необходим для оптимизации их работы под действием различных параметров окружающей среды.

Таким образом, мониторинг технического состояния зданий, сооружений и инженерных систем – это система контроля, обеспечивающая безопасное функционирование объектов за счет своевременного обнаружения и принятия мер по устранению негативных воздействий, ведущих к ухудшению их технического состояния.

В последнее время все более актуальным направлением при проведении мониторинга технического состояния объектов становится применение различных автоматических и информационных систем отслеживания, позволяющих регистрировать определенные показатели в режиме реального времени.

В связи с этим, цель работы заключалась в анализе современных программных решений для выявления наиболее значимых характеристик или критериев, оказывающих максимальное влияние на изменение качественных и количественных параметров технического состояния помещений.

В изученных литературных источниках приведены примеры разработки программного обеспечения, применяемого для мониторинга состояния помещений относительно достаточно ограниченного ряда критериев.

В статье [1] приведены результаты разработки программного обеспечения для осуществления мониторинга технического состояния машинного отделения. Мониторинг производился на основе технологии SOPS, также была разработана распределенная система удаленного мониторинга с несколькими процессорами. В исследовании было продемонстрировано, что готовая система стабильна, надежна и гибка, а также удобна для модернизации и обслуживания. Главной характеристикой, на базе которой проводился мониторинг стала температура воздуха в помещении.

На основе различных работ в статье [2] было представлено программное обеспечение для сбора, анализа и мониторинга данных для эталонной интеллектуальной сети, целью которой является оптимизация потребления энергии.

Еще один проект, посвященный данной теме приведен в статье [3]. В данном проекте реализована архитектура, которая может отслеживать и помогать пользователям в расчете их энергопотребления с помощью технологий Интернета вещей. В данном исследовании также делается вывод о том, что указанные особенности архитектуры являются очень

многообещающими, позволяющими добиться значительных улучшений как для жителей, так и для электроэнергетических компаний. Помимо автоматического сбора данных о потреблении электроэнергии потребителями для выставления счетов, данные, собираемые интеллектуальными счетчиками и анализируемые с помощью искусственного интеллекта, становятся возможными многочисленными вариантами использования, ориентированные на потребителя. Одним из таких вариантов использования, ориентированный на потребителя, является обнаружение и классификация повседневной деятельности домашних устройств (ADL).

Информационная система контроля качества воздуха была разработана в качестве отдельного программного модуля для системы мониторинга окружающей среды в локальной сети. Модуль имеет различные расширения для различных типов датчиков, таких как: датчик влажности, датчик температуры, датчик CO<sub>2</sub>, датчик летящей пыли и т.д. Разработанный беспроводной модуль очень удобно устанавливать на стене комнаты или офиса, а датчики в модуле можно легко заменить, благодаря хорошо продуманной конструкции модуля и способу подключения RF. В данной сетевой системе различные параметры окружающей среды в помещении могут контролироваться в режиме реального времени с помощью модуля беспроводного датчика RF [4].

В отличие от рассмотренных примеров применения программного обеспечения для мониторинга технического состояния помещений целью исследования [5] является создание сервера на облачной платформе для хранения данных и обработки информации, собранной системой мониторинга качества воздуха (AQMS). Система мониторинга разработана для передачи и приема информации, полученной из различных источников данных, с использованием датчиков, интегрированных с микроконтроллером. Данные беспроводного зондирования в режиме реального времени передаются в необходимой форме по сети через подключение к Интернету. AQMS может контролировать концентрацию CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, температуру и относительная влажность, а также сохранять все перечисленные значения в базе данных.

В статье [6] рассматривается принцип организации системы мониторинга температуры в помещениях. Данная система построена на основе применения датчиков, передающих данные по каналу Wi-Fi. При этом, согласно источнику, основные возможности для энергосбережения тепловой энергии появляются за счет использования

автоматизированных систем погодного регулирования. На основании анализа данных, полученных с датчиков, оценивается соответствие заданных параметров энергосберегающих режимов параметрам комфортных условий в помещениях.

Автоматизация зданий является ключом к использованию возможностей в их эксплуатации, особенно в контекстах возобновляемых источников энергии, перераспределения нагрузки и общей оптимизации для повышения эффективности энергопотребления. На основе тепловых и электрических моделей, создаваемых для здания, можно оценить его текущее техническое состояние и сделать прогнозы относительно ожидаемой динамики в нем, что, в том числе может быть использовано для улучшения электрической и тепловой сетей в помещении [7].

Таким образом, анализ литературных источников позволил сделать выводы об актуальности и востребованности темы, связанной с мониторингом технического состояния помещений. Анализ современных программных решений позволил выявить наиболее значимые характеристики, оказывающие максимальное влияние на изменение качественных и количественных параметров технического состояния помещений. К подобным характеристикам можно отнести температуру воздуха, его качественный состав, а также уровень потребления энергии. Полученные результаты подтверждают, что данная тематика достаточно обширна и охватывает все уровни автоматизированной системы управления технологическими процессами, начиная с уровня оборудования, на котором осуществляется управление датчиками, и заканчивая уровнем операторских и диспетчерских станций, на которых происходит обработка поступающей информации и принятие решений.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Liu S., Zhou H., Li C. Design of remote engine room monitoring system based on niche stack TCP/IP. Lecture Notes in Electrical Engineering, 102 (2011). [https://doi.org/10.1007/978-94-007-2105-0\\_38](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2105-0_38).

2. Kenner S., Thaler R., Kucera M. Comparison of smart grid architectures for monitoring and analyzing power grid data via Modbus and REST. J Embedded Systems. 12 (2017). <https://doi.org/10.1186/s13639-016-0045-7>.

3. Lin Y.H. An advanced smart home energy management system considering identification of ADLs based on non-intrusive load monitoring. Electr Eng (2022). <https://doi.org/10.1007/s00202-022-01546-z>.

4. Wan-Young C.S. Remote monitoring system with wireless sensors module for room environment. *Sensors and Actuators B-chemical*. 113 (2006). P. 64-70.

5. Purkayastha K.D., Mishra R.K., Shil A. IoT based design of air quality monitoring system web server for Android platform. *Wireless Pers Commun*. 118, 2921–2940 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11277-021-08162-3>.

6. Виноградов А.Н. Опыт применения «Интернета вещей» и датчиков температуры Wi-Fi для энергосбережения тепловой энергии на объектах ЖКХ / А.Н. Виноградов // *Надежность и качество*. — 2017. — № 1. — С. 267-272.

7. Zucker G., Palensky P., Judex F. Energy aware building automation enables smart grid-friendly buildings. *Elektrotech. Inftech*. 129, 271–277 (2012). <https://doi.org/10.1007/s00502-012-0012-5>.

**УДК 004.42**

**Смирнова А.О.**

*Научный руководитель: Истратова Е.Е., канд. техн. наук  
Новосибирский государственный технический университет,  
г. Новосибирск, Россия*

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДВИЖЕНИЙ**

Активное распространение на современном рынке информационных технологий интеллектуального видеонаблюдения обусловлено его значительными преимуществами перед ручным анализом видеопотоков, что проявляется как в повышении точности детекции, так и скорости данного процесса [1].

Однако основным недостатком систем данного вида является необходимость их применения на встраиваемых платформах, обладающих небольшой вычислительной мощностью [2]. Так, в последние годы обработка видео выполняется с помощью методов на основе глубокого обучения, которые обеспечивают более высокую точность, но при этом более требовательны к вычислительным ресурсам [3].

В системах видеонаблюдения со стационарными камерами первый этап обнаружения движущихся объектов имеет решающее значение для правильного моделирования поведения этих объектов, а также является наиболее сложным с точки зрения времени выполнения. Существует множество алгоритмов, которые обеспечивают надежную и адекватную

маску сегментации, получая в реальном времени коэффициенты для уменьшенных размеров изображения. Однако из-за повышенной производительности оборудования камеры применение классических методов к последовательностям с более высоким разрешением не выполняется в режиме реального времени, что ставит под угрозу их использование в реальных системах видеонаблюдения [4].

Помимо этого, большое разнообразие видеоконтента делает обработку различных движений, краев, текстур и их комбинаций с помощью одного алгоритма очень сложной. Что в результате приводит к необходимости разработки комбинированного алгоритма для работы с видеопотоками в режиме реального времени [5].

Так как видеосервер размещается на встраиваемой платформе, то к алгоритму обнаружения движений предъявляется ряд требований, направленных на сохранение функционала при ограничении вычислительной мощности. В связи с этим, актуальным является разрешение противоречий между вычислительной сложностью алгоритмов обработки, точностью и аппаратными возможностями современной техники [6].

Цель исследования заключалась в разработке и тестировании программного обеспечения для обнаружения движений, обладающего низкими требованиями к вычислительным ресурсам и при этом функциональными характеристиками, достаточными для работы системы видеонаблюдения.

Для реализации указанной цели был проведен анализ аналогичных решений, на основе которого был разработан собственный алгоритм детекции движений и выполнена его программная реализация.

Логика работы программного обеспечения заключается в отправке сообщения и записи об этом в лог-файлы при обнаружении движения. Данные действия осуществляются с заданной в конфигурации, после чего с определенной периодичностью лог-файлы архивируются на диск.

Операции чтения и декодирования занимают значительную часть времени, поскольку перед обработкой кадра его необходимо полностью считать и декодировать. Для уменьшения задержки было принято решение вынести эти операции в отдельные потоки. В результате кадры считываются и декодируются в одном потоке, а затем обрабатываются в другом потоке.

Перед обнаружением движения изображение переводится в оттенки серого для сокращения времени выполнения дальнейших операций.

Для снижения уровня шумов была использована морфологическая операция по уменьшению размера изображения, включающая такие стадии, как эрозия и размытие.

Поскольку обнаруживать движение необходимо только в выбранных пользователем ячейках, изображение необходимо разбить и все дальнейшие действия выполнять для каждой ячейки отдельно. Наиболее оптимальным вариантом является разбивка изображения на фрагменты размером 32\*32.

Для обнаружения движения был применен метод вычитания фона. На первом шаге была определена начальная фоновая модель, а на втором этапе эта модель была обновлена для адаптации к возможным изменениям в сцене. В алгоритме фоновая модель строится на основании истории предыдущих кадров. Увеличение количества кадров позволяет снизить уровень шумов, но увеличивает уровень потребляемых вычислительных ресурсов. Эмпирическим путем было выявлено, что оптимальное количество кадров для формирования фоновой модели равняется 50.

Следующим этапом алгоритма является операция вычитания фона, которая позволяет создать маску переднего плана, представляющую собой двоичное изображение с движущимися объектами в сцене. Для вычисления маски переднего плана выполняется вычитание между текущим кадром и фоновой моделью. В данном алгоритме использовался алгоритм вычитания на основе квадрата расстояния Махаланобиса. Высокое пороговое значение дает отсеивать шумы, не учитывая объекты, цвет которых слабо отличается от цвета фона, что делает алгоритм менее чувствительным при обнаружении движений. В качестве порогового значения использовалось значение по умолчанию, равное 16.

Далее с помощью метода простой цепной аппроксимации был определен внешний контур, ограничивающий движущиеся объекты. Движение считается существенным, если площадь внешнего контура больше, чем половина наименьшей допустимой ячейки (32\*32).

В алгоритме предусмотрено три события движения: начало, окончание и процесс. При обнаружении начала или окончания движения на видеосервер отправляются соответствующие сообщения. Также информация о обнаруженном движении фиксируется в журнале в виде лог-файлов.

Кроме того, было решено сократить количество обрабатываемых кадров в секунду, что позволило значительно уменьшить скорость работы алгоритма, и практически не повлияло на его точность. Эмпирическим путем было выявлено, что оптимальным значением



скорости обработки кадров в секунду является значение, равное 10 кадрам в секунду. Таким образом, отличительными особенностями разработанного алгоритма является не только возможность работы с несколькими потоками камер одновременно в режиме реального времени, но и минимизация применяемых вычислительных ресурсов.

Разработка программного обеспечения осуществлялась при использовании языка программирования C++ и двух библиотек: OpenCV (Open Source Computer Vision Library) для работы с алгоритмами компьютерного зрения и ZeroMQ для обмена сообщениями в распределенных или параллельных приложениях.

Язык C++ наиболее часто применяется при разработке встраиваемых систем, выступая между программным и аппаратным обеспечением более высокого уровня, тем самым, обеспечивая доступ к оборудованию и управлению им напрямую. Данное решение обладает высокой производительностью, простотой в использовании и экономичностью с точки зрения распределения ресурсов. Все это в результате позволяет выполнять любые программы на встраиваемых системах с высокой скоростью в режиме реального времени.

Для работы с видео в реальном времени была выбрана библиотека алгоритмов компьютерного зрения с открытым исходным кодом OpenCV (Open Source Computer Vision Library), реализованная на языке программирования C++. Данный программный продукт имеет высокую производительность, низкое потребление ресурсов оперативной памяти, поддерживается практически на любом устройстве.

Для обмена сообщениями между модулями видеосервера применяется ZeroMQ — высокопроизводительная асинхронная библиотека обмена сообщениями, предназначенная для использования в распределенных или параллельных приложениях. Это обусловлено тем, что ZeroMQ поддерживает общие шаблоны обмена сообщениями, применяя различные протоколы, что в результате делает межпроцессный обмен сообщениями таким же простым, как и межпоточный. Данная библиотека также написана на языке программирования C++.

Таким образом, в результате выполнения программной реализации было разработано программное обеспечение для детекции движений, позволяющее для всех потоков камер, обнаруживающих движение, применять следующие глобальные параметры:

8. время хранения и максимальный размер данных лог-файлов в резервном хранилище;

9. промежуток времени, через который необходимо архивировать данные;

10. максимальное время непрерывной записи события;

11. указание потоков, к которым необходимо подключиться для обнаружения движения при подключении новой камеры и ограничение на максимальное количество одновременно открытых потоков.

Готовый программный продукт позволяет задавать параметры потоков при добавлении камеры, а также в последующем изменять их. Редактирование значений по умолчанию и глобальных параметров также предусмотрено. В разработанном решении поддерживается ряд запросов, позволяющих получить список временных непрерывных диапазонов для лог-файлов, удалить или запросить файлы логирования за определенный период.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Проскурин А.В., Ковтуненко И.И. Отбор информативных снимков из последовательности на основе детекции движения объектов // Решетневские чтения. — 2018. — №. 2. — С. 287-288.

2. Истратова Е.Е., Бухамер Е.А., Томилов И.Н. Разработка комбинированного метода детекции движений для системы интеллектуального видеонаблюдения // International Journal Of Open Information Technologies. — 2022. — №1. — С. 54-60.

3. Abbas Q., Ibrahim M.E., Jaffar M.A. A comprehensive review of recent advances on deep vision systems // Artif Intell Rev 52, 39–76 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10462-018-9633-3>.

4. Molina-Cabello M.A., García-González J., Luque-Baena R.M. The effect of downsampling–upsampling strategy on foreground detection algorithms // Artif Intell Rev 53, 4935–4965 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10462-020-09811-y>.

5. Lee G., Wang M.J., Li H.T. A motion-adaptive deinterlacer via hybrid motion detection and edge-pattern recognition // Image Video Proc. — 741290 (2008). <https://doi.org/10.1155/2008/741290>.

6. Нокеева Р.М. Разработка программного обеспечения для оптимальной работы видеорегистратора // Научные исследования. — 2019. — №3 (29). — С. 15-19.

УДК 004

Стуликов Е.А.

*Научный руководитель: Коломыцева Е.П., ст. преп.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Человечество в XXI веке можно назвать информационным обществом. Быстрыми темпами развиваются и внедряются так называемые новые информационные технологии.

Информационные технологии – это способы и методы применения различных средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи данных. Информационные технологии призваны решать задачи по эффективной организации информационного процесса для снижения затрат времени, труда, энергии и материальных ресурсов во всех сферах человеческой жизни при помощи различных современных достижений компьютерной техники и иных высоких технологий. Данные - это то, что движет промышленностью по всему миру. Немногие предприятия могут оставаться конкурентоспособными без возможности собирать данные и превращать их в полезную информацию.

Основные направления ИТ-компаний: развертывание и поддержание бизнес-приложений, услуг и инфраструктуры (серверы, сети, хранилища); отслеживание, оптимизация и устранение неполадок в работе приложений, сервисов и инфраструктуры; контроль, обеспечение безопасности и управление приложениями, службами и инфраструктурой. У большинства ИТ-специалистов есть разные обязанности в команде, которые разбиты на несколько ключевых областей: администраторы, служба поддержки, разработчики приложений и интерфейсов, а также ответственные за соблюдение всех требований, в том числе правовых. Грамотно и своевременно внедренные технологии - уже давно один из необходимых компонентов роста и развития компаний.

Современные ИТ — это результат почти шести десятилетий последовательных и эффективных инноваций. В целом можно выделить пять ключевых этапов эволюции инфраструктуры информационных технологий: централизованный мейнфрейм (большой универсальный высокопроизводительный отказоустойчивый сервер), персональные компьютеры, эра клиент/сервер, корпоративные вычисления и облако.

В своем развитии информационные технологии прошли несколько этапов: ручной, механический, электрический, электронный (компьютерный). В этом процессе ИТ развивались от использования гусиных перьев и чернильниц до компьютеров, подключенных к глобальным сетям. Сейчас скорость развития значительно сбавила обороты, чем условно в начале века. Замедление развития после скачка обусловлено тем, что это последующее развитие представляет в основном различные оптимизации и улучшения. Со временем, после того, как все простые улучшения уже применены, количество и характер этих оптимизаций становятся очень сложными. Часто они гораздо сложнее, чем сама идея.

Трудно переоценить влияние отрасли информационных технологий на жизнь человека. Наша жизнь сильно отличается от той, что была совсем недавно, поэтому влияние просто неоспоримо. Наша цивилизация сильно зависима от ИТ, настолько, что если они исчезнут, то нас будет ждать огромный экономический кризис. Сейчас все меньше необходимо физической работы человека, многое решают автоматизированные системы. Технологии все больше, и они хорошо справляются с заменой ручной и умственной работы.

Невозможно представить человека, который прямо или косвенно не использует информационные технологии. Они прочно вошли в нашу жизнь и изменили привычный уклад жизни человека прошлого столетия. Человек ежедневно пользуется ИТ для обучения, на работе или дома. Компьютеры используются в медицине, экономике, сельском хозяйстве, научных исследованиях, промышленности, прогнозировании и обучении. Информационные технологии изменили работу различных социальных институтов. Разработался целый перечень для обеспечения удобства в медицине, генной инженерии, метеорологии, медицинских учреждениях, полиции, учебных заведениях и т.д. Информационные технологии взаимодействуют и часто составляющей частью входят в сферы услуг, области управления, промышленного производства, социальных процессов. Новые информационные технологии позволяют с легкостью выявлять местоположение человека, пробки на дорогах, движение транспортных средств по спутнику. Появилась возможность своевременно выявлять заболевания, проводить качественные операции, заменять внутренние органы. Активно развивается сфера создания протезов различных частей тела, позволяющая дать надежду встать на ноги людям или вернуть им базовый функционал. Сегодня информационные технологии стали настолько всепроникающими и важными, что считается, что каждая компания занимается технологическим бизнесом.

Информационные технологии стоят на пороге перехода от обычного сочетания битов и кремния к квантовому уровню, который откроет новые возможности и приложения для вычислений. По прогнозам экспертов, перспективы развития информационных технологий следующие: увеличивается спрос на профильное функциональное оборудование; существенный рост сегмента телефонов и планшетов; существенно вырастет объем разрабатываемого программного обеспечения; широкое развитие получают различные мобильные технологии обмена информацией, например, формат сетей 5G и более. Будут серьезно усовершенствоваться технологии развития социальных сетей, их внедрения в бизнес, а также любые направления, связанные с передачей контента и синхронным мультимедийным доступом к большому объему информации из любой точки мира. Стоит отметить следующие направления развития информационных технологий: беспроводной, широкополосный Интернет; мультимедиа; ликвидация компьютерной безграмотности; мобильность; робототехника.

В настоящее время происходит новая компьютерная революция, и достижения в области квантовых вычислений открывают новые возможности для развития ИТ. (Частные инвесторы, в том числе, также присоединяются к квантовой лихорадке, профинансировав не менее 52 компаний, занимающихся квантовыми технологиями, по всему миру с 2012 года.) Квантовые вычисления - следующая важная веха в развитии информационных технологий. Они используют свойства квантовой физики для хранения данных и выполнения вычислений. Хотя это все еще зарождающаяся технология, гонка за превосходство в этой развивающейся области идет полным ходом. Итак, движемся ли мы к пост кремниевой эре вычислений? Не совсем так, и не в ближайшее время. Нет никаких сомнений в том, что уникальные вычислительные возможности квантовых вычислений могут открыть новые области возможностей. Однако по-прежнему будет существовать множество сценариев, в которых классические вычисления окажутся более эффективными и продуктивными, чем их более продвинутые аналоги. Таким образом, будущее вычислений, вероятно, будет за гибридным классическим и квантовым подходом. Более того, квантовые вычисления все еще должны устранить множество ограничений с точки зрения охвата, масштаба и стабильности, прежде чем они действительно станут массовыми. Человечество неуклонно движется вперед, разрабатывая, адаптируя и улучшая все новые и новые информационные технологии.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коломыцева, Е. П. Информационные технологии и экология / Е. П. Коломыцева, А. В. Портнова. // XII Международный молодежный форум "Образование. Наука. Производство". — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2020. — С. 1969-1972.
2. Добляшевич, В. В. Влияние информационных технологий на жизнь человека / В. В. Добляшевич. — Текст: электронный // Международная ассоциация ученых, преподавателей и специалистов: [сайт]. — URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015009383> (дата обращения: 16.10.2022).
3. Ермолаева, В. В. Влияние информационных технологий на жизнь человека / В. В. Ермолаева, Е. Е. Пикина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 22 (208). — С. 42-44. — URL: <https://moluch.ru/archive/208/51070/> (дата обращения: 16.10.2022)
4. Перспективы развития информационных технологий. — Текст: электронный // Audit-it.ru: [сайт]. — URL: <https://www.audit-it.ru/news/pressh/892008.html> (дата обращения: 16.10.2022).
5. Зюзин, В. Перспективы развития информационных технологий в России / В. Зюзин. — Текст: электронный // ИТ БАЗА ЗНАНИЙ: [сайт]. — URL: <https://wiki.merionet.ru/seti/49/perspektivy-razvitiya-informacionnyh-technologij-v-rossii/> (дата обращения: 16.10.2022).

УДК 67.05

*Танчук М.П., Мандрощенко О.О.*

*Научный руководитель: Скурятин Ю.В., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## ВНЕДРЕНИЕ МОДЕЛИ SIMULINK В МИКРОКОНТРОЛЛЕР «МИЛАНДР»

При проектировании сложных систем управления возникает необходимость создания прототипов для отладки устройства. Традиционно процесс проектирования систем управления можно разделить на несколько этапов: создание математической модели; разработка алгоритмов непрерывного и логико-программного управления; подготовка соответствующих технических требований и спецификации для конструкторов, разрабатывающих электрические

схемы и конструкции встраиваемого устройства; разработка программного обеспечения для встраиваемых систем [1].

Обычно разработка программного обеспечения является рутинной работой по представлению алгоритма работы модели в виде кода на выбранном языке программирования. Компания MathWorks предлагает модельно-ориентированный подход (МОП), позволяющий сосредоточиться на высокоуровневом проектировании математической модели системы управления вместо выполнения рутинных задач. Программный код в данном случае генерируется с помощью пакета Embedded Coder, с помощью которого можно провести тестирование в процессе моделирования. В MatLAB существует несколько дополнений для поддержки определенных версий отладочных плат Discovery и Nucleo от компании STMicroelectronics, а также отладочной платы Миландр на базе МК 1986BE91Т. Общим недостатком этих дополнений является ограниченность доступных устройств. В [1] обобщенно описано принципы модельно ориентированного проектирования. Там же дан пример дискретизации модели и генерации кода, пригодного для тестирования. Но отсутствует описание дальнейших действий после генерации кода.

Целью данной статьи является описание универсального алгоритма подготовки модели, генерации кода и его тестирования на МК, для которого нет пакетов поддержки MatLAB.

Для тестирования модели используем микроконтроллер отечественного производства компании “ЗАО ПМК Миландр” MDR32F9Q2I (K1986BE92QI RUS). Микроконтроллеры K1986BE92QI (далее МК), построенные на базе высокопроизводительного процессорного RISC-ядра ARM Cortex-M3, содержат встроенную 128 Кбайт Flash-память программ и 32 Кбайт ОЗУ. МК работают на тактовой частоте до 80 МГц. Периферия МК включает контроллер USB интерфейса со встроенным аналоговым приемопередатчиком со скоростями передачи 12 Мбит/с (Full Speed) и 1,5 Мбит/с (Low Speed), стандартные интерфейсы UART, SPI и I2C, контроллер внешней системной шины, что позволяет работать с внешними микросхемами статического ОЗУ и ПЗУ, NAND Flash-памятью и другими внешними устройствами [2].

### **Создание модели**

В качестве примера рассмотрим Simscape модель интегрирующей RC цепи. В рабочей папке создадим файлы `intial_values.m`, `RC.slx`, `RC_discrete.slx`, `RC_discrete_test.slx`. Файл `intial_values.m` позволяет задавать параметры модели в одном месте и использовать их в нескольких файлах. Запишем в него значения ЭДС, сопротивления, емкости и

времени шага ( $E = 1; R = 1e3; C = 100E-6; T_s = 0.01$ ). Соберем модель, как показано на рис. 1 а и сохраним в файл под именем RC.slx.

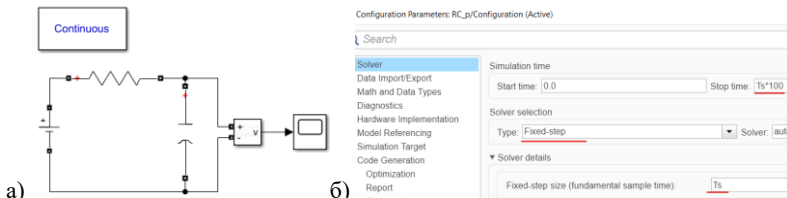


Рис. 1 Simulink модель (а) и ее параметры (б)

Для блока DC Voltage Source параметр Ampiltude равен  $E$ . Для блока Series RLC Branch (резистор) параметры Branch type и Resistance равны  $R$ . Для блока Series RLC Branch (конденсатор) параметры Branch type и Capacitance равны  $C$ . Для этого блока также нужно установить флажок Set the initial capacitor voltage и параметр Capacitor initial voltage установить в  $0$ . Время моделирования установим  $T_s * 100$  и запустим модель для проверки (рис. 2) Создание Simscape модели и каждый из используемых блоков подробнее описано в [3, с. 56-78].

### Подготовка модели

Код может быть сгенерирован только для модели с фиксированным шагом, для этого в параметрах модели в разделе Solver установим значения согласно рис. 1 б. Для блока powergui параметр Simulation type равен Discrete, параметр Sample time –  $T_s$ . Не из любого блока Simulink может быть сгенерирован код, а для некоторых блоков сгенерированный код будет бессмысленным на микроконтроллере. К таким блокам относятся возможности визуализации, в том числе блок Scope. Поэтому необходимо оставить только те блоки, которые имеют непосредственное отношение к модели.

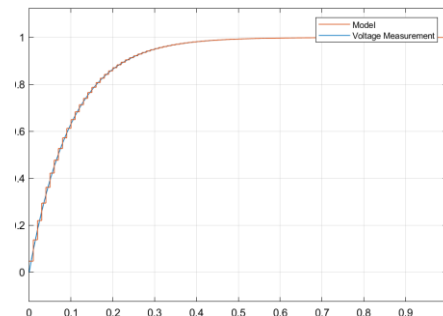


Рис. 2 Результат тестирования непрерывной и дискретной модели



Следующее требование – это явное задание входов и выходов модели. Заменяем блок DC Voltage Source на Controlled Voltage Source и подключаем вход к нему, а выход будет вместо блока Scope (рис. 3 а). Для блока Controlled Voltage Source снимем флаг с параметра Initialize. Сохраним полученную модель в файл RC\_discrete.slx. Для тестирования дискретной модели соберем модель согласно рис. 3 б. Установим параметр Step time равным 0 для блока Step, остальные параметры оставим неизменными. Для блока Model параметр Model name равен RC\_discrete.slx. Также выставим время симуляции  $T_s \cdot 100$  и запустим модель (рис. 2).

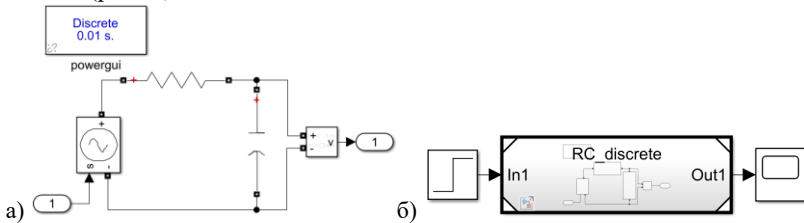


Рис. 3 Дискретная модель с входом и выходом (а) и модель для тестирования(б)

### Генерация и проверка кода

Для генерации кода нужно выбрать пакет Embedded Coder, в параметрах модели в разделе Code Generation для параметра System target file установим значение ert.tlc. В этом же разделе установим флаг для опции Package code and artifacts. Во вкладке Apps главного окна MatLAB находим модуль Embedder Coder, открываем его и нажимаем кнопку Build. После этого в папке RC\_discrete\_ert\_rtw появятся следующие файлы: RC\_discrete.c – функции, реализующие алгоритм модели; RC\_discrete.h – структуры данных для публичного доступа к модели; RC\_discrete\_private.h – внутренние структуры данных для промежуточных вычислений; RC\_discrete\_types.h – типы данных для параметров модели; rtwtypes.h – базовые типы данных Simulink; ert\_main.c – пример кода взаимодействия с моделью.

Нажмем кнопку View code для исследования зависимостей между моделью и сгенерированным кодом. Переменная RC\_discrete\_U.In1 принимает входное значение, а с переменной RC\_discrete\_Y.Out1 считывается результат расчета модели для одного момента времени. Для проверки работы кода на компьютере в файле ert\_main.c подключим файл locale.h, а содержимое функции main заменим следующим кодом:

```

setlocale(LC_ALL, "ru_RU.utf8");
char output_path[] = "./output.csv";
FILE *output = fopen(output_path, "w");

```

```

RC_discrete_initialize();
int N = 101;
double time = 0;
for (int i = 0; i < N; i++) {
    RC_discrete_U.In1 = 1;
    rt_OneStep();
    fprintf(output, "%f;%f\n", time, RC_discrete_Y.Out1);
    time += 0.01;
}
return 0;

```

Запустим файл RC\_discrete.bat в папке RC\_discrete\_ert\_rtw для компиляции кода, запустим файл RC\_discrete.exe. Сгенерируется файл output.csv, который представляет собой набор значений результата работы модели. Обработать данные из этого файла можно в программе Excel.

### Запуск кода на МК MDR32F9Q2I

Создадим новый проект в Keil uVision 5. В папке проекта программы создадим папки user и model. В папке user создадим файл main.c. В архиве RC\_discrete.zip найдем папку RC\_discrete\_ert\_rtw и из нее скопируем в папку model все файлы с расширением .c и .h кроме ert\_main.c. В дереве проекта Keil переименуем Source Group 1 в user и добавим группу model. Добавим файл main в группу user и файл RC\_discrete.c в группу model. Добавим папки ./user и ./model в Include Paths [4].

В файле main.c подключим файлы [MDR32F9QI\\_config.h](#), [RC\\_discrete.h](#), [rtwtypes.h](#). Добавим функции инициализации и считывания АЦП, АЦП будет работать в одиночном режиме и считывать вывод PD7 [5, с. 61-78].

```

void ADC_Init(void) {
    MDR_RST_CLK->PER_CLOCK |= (1 << 24);
    MDR_RST_CLK->PER_CLOCK |= (1 << 17);
    MDR_ADC->ADC1_CFG |= (7 << 4);
    MDR_ADC->ADC1_CFG |= (1 << 0);
}
uint16_t ADC_GetValue(void) {
    MDR_ADC->ADC1_CFG |= (1 << 1);
    while((MDR_ADC->ADC1_STATUS &
ADC_STATUS_FLG_REG_EOCIF) == 0);
    return (MDR_ADC->ADC1_RESULT & 0xFFFF);
}

```

Добавим функции инициализации и записи значения в ЦАП. ЦАП будет устанавливать напряжение на выводе PE0 [5, с. 93-98].

```

void DAC_Init(void) {
    MDR_RST_CLK->PER_CLOCK |= (1 << 25);
    MDR_RST_CLK->PER_CLOCK |= (1 << 18);
}

```

```

MDR_DAC->CFG |= (1 << 3);
}
void DAC_Write(uint16_t data) {MDR_DAC->DAC2_DATA = data;}
    В основном цикле программы каждые 0,01 с будем считывать
    значение с АЦП, загружать его в модель, и результат выводить в ЦАП.
    Функция main() выглядит следующим образом:
int main(void) {
    ADC_Init();
    DAC_Init();
    RC_discrete_initialize();
    while (1) {
        for (int i = 0; i < 80000; i++) __NOP();
        RC_discrete_U.In1 = (real_T)(ADC_GetValue());
        RC_discrete_step();
        DAC_Write((uint16_t)RC_discrete_Y.Out1);
    }
}

```

Скомпилируем и загрузим программу. Подключим осциллограф к выводу PE0 и будем подавать прямоугольные одиночные импульсы амплитудой 1В на вывод PD7.

Для оценки соответствия полученных с помощью осциллографа данных и исходной модели рассчитаем постоянную времени и время окончания переходного процесса. Для заданных значений сопротивления и емкости постоянная времени будет равна:

$$\tau = RC = 1000 \cdot 100 \cdot 10^{-6} = 0,1 \text{ с.}$$

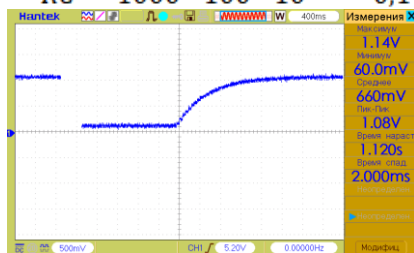


Рис. 4 Результат запуска модели на МК

Тогда согласно рис. 4 время окончания переходного процесса равно:

$$\frac{1,120}{0,1} = 11,2\tau.$$

Рассчитанное время переходного процесса может быть преувеличено из-за метода реализации задержки на МК, при желании точность можно увеличить, реализовав задержку с помощью таймера. Рассмотренный метод запуска модели в отличие от встроенных пакетов

поддержки является универсальным и может использоваться для МК разных производителей.

Результаты экспериментального запуска модели на МК с приемлемой точностью сходятся с результатами запуска модели в MatLAB. Это означает, что представленный в статье алгоритм может использоваться в разработке цифровых систем управления, а также для имитирования определенных аналоговых блоков электрической схемы с помощью МК. В перспективе можно протестировать работу данного подхода в реальной схеме и сравнить выгоду использования МК для замены определенной части схемы с использованием традиционных аналоговых цепей.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Оськин Д.А., Громашева О.С., Дьяченко М.Е. Модельно-ориентированный подход для автоматизации генерации программного с-кода для встраиваемых систем из модели matlab/simulink // Современные наукоемкие технологии 2018. №10 с. 92-97.

2. Спецификация на микросхему K1986BE92QI v2.2.0 от 09.09.2021. Микроконтроллеры и процессоры "Миландр". [Электронный ресурс]. URL: <http://milandr.ru/> (дата обращения: 17.05.2022).

3. Джендубаев А.-З. Р. MATLAB, Simulink и SimPowerSystems в электроэнергетике: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" / Джендубаев А.-З. Р., Алиев И. И. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2014. – 136 с.

4. Создаем новый проект в IDE Keil // support.milandr.ru: Информационный портал технической поддержки ЦП ИС АО «ПКК Миландр», [сайт], 2022. – URL: <https://support.milandr.ru/base/primeneniye/programmirovaniye-32-gazryadnykh-mk/nachalo-raboty/47500/> (дата обращения: 27.10.2022).

5. Скурятин Ю.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Силовая электроника» для студентов направления бакалавриата 13.03.02 – электроэнергетика и электротехника, профиль "Электропривод и автоматика" / Сост. Ю.В. Скурятин, Д.И. Прокопишин. – Белгород, БГТУ им. В.Г.Шухова, 2017. – Ч.2. – 107 с.

*Таран Е.И.*

*Научный руководитель: Рябов А.А., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ОТВЕТСТВЕННЫЕ ЗА СИСТЕМУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Организации, бизнес которых во многом зависит от информационной сферы, для достижения целей бизнеса должны поддерживать на необходимом уровне систему обеспечения информационной безопасности (СОИБ). СОИБ представляет собой совокупность аппаратно-программных, технических и организационных защитных мер, функционирующих под управлением СМИБ и процессов осознания ИБ, инициирующих и поддерживающих деятельность по менеджменту информационной безопасности.

Желание иметь СОИБ, адекватную целям информационной безопасности организации по обеспечению доступности, целостности и конфиденциальности информационных активов, приводит к стремлению совершенствовать СОИБ. Совершенствование, улучшение СОИБ возможно при условии знания состояний характеристик и параметров используемых защитных мер, процессов менеджмента, осознания информационной безопасности и понимания степени их соответствия требуемым результатам. Понять эти аспекты СОИБ можно только по результатам оценки ИБ организации, полученной с помощью модели оценки информационной безопасности на основании свидетельств оценки, критериев оценки и с учетом контекста оценки.

Критерии оценки – это все то, что позволяет установить значения оценки для объекта оценки [1]. В качестве критериев оценки могут использоваться требования и процедуры информационной безопасности, сочетание требований и процедур, уровень инвестиций, затрат на информационную безопасность.

В 2022 году расширили список организаций, которые должны следить за информационной безопасностью. Теперь это не только стратегические предприятия и госструктуры, но и тысячи юридических лиц. Первый доклад в правительство был сдан 1 июля.

1 мая 2022 года президент подписал Указ №250, в котором возложил персональную ответственность за информационную безопасность на первых лиц компаний [1]. В документе он перечислил, какие именно организации должны ее обеспечивать [2]:

- органы исполнительной власти;
- высшие исполнительные органы государственной власти российских регионов;
- государственные фонды;
- госкорпорации и организации, которые созданы на основе федеральных законов;
- стратегические предприятия, акционерные общества и системообразующие организации российской экономики;
- юрлица – субъекты критической информационной инфраструктуры РФ.

Многие из этих организаций и так занимались вопросами обеспечения информационной безопасности. Однако некоторые акционерные общества, системообразующие организации российской экономики и субъекты критической информационной структуры РФ подпадают к ним впервые.

22 июня правительство выпустило перечень организаций, которые должны оценить уровень защищенности своих информационных систем. В него попали 72 организации.

В будущем и другие организации, упомянутые в Указе, будут оценивать свою защищенность. Определить, попадает ли компания под требования Указа, можно и из других нормативных актов.

Конкретные списки в других нормативных актах и законах есть для стратегических предприятий и акционерных обществ (Указ Президента от 04.08.2004 № 1009) и системообразующих организаций российской экономики (Письмо Минэкономразвития от 23.03.2020 № 8952-РМ/Д18) [3].

Для субъектов критической информационной структуры подробного перечня организаций нет. Согласно закону, субъекты критической информационной инфраструктуры – это госорганы, госучреждения, российские юридические лица и ИП, которым принадлежат информационные системы, информационно-телекоммуникационные сети и автоматизированные системы управления в следующих сферах (ст. 2 Федерального закона от 26.07.2017 № 187-ФЗ) [4]:

- здравоохранение;
- наука;
- транспорт;
- связь;
- энергетика;
- банки и другие сферы финансового рынка;
- топливно-энергетический комплекс;

- атомная энергия;
- оборонная;
- ракетно-космическая;
- горнодобывающая;
- металлургическая промышленность;
- химическая промышленность.

Важно обратить внимание на то, что субъект критической информационной структуры – это не только тот, кому принадлежат такие объекты, но и тот, кто обеспечивает информационное взаимодействие компаний с критически значимыми системами.

Чтобы обеспечить информационную безопасность компании должны обнаруживать, предупреждать и ликвидировать последствия компьютерных атак и реагировать на компьютерные инциденты. Для этого глава государства обязал компании создать специальные структурные подразделения или возложить обязанности на существующие.

Отвечать за информационную безопасность будут персонально руководители компаний (п. 2 Указа № 250) [2].

Типовое техническое задание содержит инструкции, которые помогут компаниям оценить защищенность информации и найти следы утечек и взлома информационной инфраструктуры злоумышленником.

Согласно рекомендациям Минцифры, чтобы оценить защищенность, компании должны:

- выявить и консолидировать стратегические риски информационной безопасности;
- выявить уязвимость информационной инфраструктуры и технических средств обработки информации;
- выявить недостатки применяемых средств защиты информации и программных продуктов, оценить возможности их использования нарушителем;
- проверить практическую возможность использования уязвимостей;
- получить оценки текущего уровня защищенности на основе объективных свидетельств;
- разработать маршрутную карту модернизации информационной инфраструктуры.

Сделать это могут сами компании либо привлечь стороннюю организацию. Однако оценивать информационную безопасность могут только организации с лицензией от ФСТЭК на деятельность по технической защите конфиденциальной информации (п. 1.в Указа № 250) [5]. Реестр таких компаний находится в свободном доступе.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кто и как должен следить за информационной безопасностью в 2022 году [Электронный ресурс]. URL: <https://kontur.ru/articles/6716> (дата обращения 01.10.2022)

2. Зенков, А. В. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 104 с

3. Рябов А.А., Бахолдина Т.Д. Актуальность информационной безопасности в условиях цифровизации экономики // Образование. Наука. Производство. XIII Международный молодежный форум. Белгород, 2021. С. 2299-2301.

4. Информационная безопасность и защита персональных данных. Проблемы и пути их решения: материалы XI Межрегиональной научно-практической конференции [Электронный ресурс] / под ред. О.М. Голембовской, М.Ю. Рыгова. – Брянск: БГТУ, 2019. – 224с.

5. Вертакова Ю. В., Плотноков В. А. Развитие тенденций мирового кризиса под влиянием пандемии COVID-19 // Экономика коронакризиса: вызовы и решения: Сб. науч. тр. (27 апреля 2020 г.) / ИПУ РАН / Под ред. Р. М. Нижегородцева. М.: НИПКЦ-Восход-А, 2020. С. 32-35.

*УДК 697.1*

*Трубаев К.П.*

*Научный руководитель: Буханов Д.Г., ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ EXCEL ДЛЯ РАСЧЕТА ОТОПЛЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА

Электронные таблицы предоставляют большие возможности для технических расчетов и часто являются альтернативой программированию в автоматизации расчетов [1].

Тепловой насос – энергоэффективный способ отопления [2], но его экономическая эффективность должна определяться для каждой конкретной конструкции дома [3] с учетом климатических условий [4].

Целью работы являлось разработка автоматизированного расчета в электронных таблицах *Excel* и оценка технической и экономической эффективности применения теплового насоса для отопления зданий в климатических условиях Белгородской области.



### Алгоритм расчета

1. Задаются конструктивные параметры дома – площадь, объем, материал и толщина стен, конструкция чердака и подвала.

2. Производится расчет затрат на отопление  $q_1$  и  $q_2$  для двух температур [5]:

а) средней температурой за отопительный период  $t_2$ ;

б) минимальной температурой самой холодной пятидневки  $t_1$ .

3. Находится уравнение линейной зависимости отопительной мощности от температуры холодного воздуха

$$q_t = a + b \cdot t_{\text{н}}, \text{ где } b = \frac{q_1 - q_2}{t_1 - t_2}; \quad (1)$$

$$a = q_2 - b \cdot t_2 \quad (2)$$

4. По метеорологическим данным определяется количество часов  $\tau_i$  в течении которых была различная температура наружного воздуха  $t_{\text{вн}}$  (от 8°C до самой низкой температуры с шагом 1°C).

5. Для каждой температуры наружного воздуха  $t_{\text{вн}}$  определяется:

а) необходимая мощность отопления  $q_i$ ;

б) температура воды  $t_{\text{вод}}$ , которую необходимо подавать в радиаторы, определяемая по выражению;

в)  $COP_p$  теплового насоса при этой температуре воды;

г)  $COP_{\text{тп}}$  теплового насоса при температуре воды 30°C.

6. Производится расчет расхода энергии за 1 час при разных способах отопления:

а) затраты электроэнергии при электрическом отоплении:

$$q_{\text{эл}} = q_t, \text{ кВт}\cdot\text{ч}; \quad (3)$$

б) расход природного газа при отоплении с помощью индивидуального газового котла:

$$V_i = q_i / 35000 / 0,9 \cdot 3600, \text{ м}^3/\text{час}, \quad (4)$$

где 35000 кДж/м<sup>3</sup> – теплота сгорания природного газа; 0,9 – КПД котла; 3600 – перевод секунд в час;

в) расход тепловой энергии при централизованном теплоснабжении:

$$q_{\text{ц}} = q_t \cdot 3600 / 4,19 / 1000 / 1000, \text{ Гкал}/\text{час}, \quad (5)$$

где 4,19 – коэффициент перевод из Дж в калории;

г) затраты тепловой энергии для теплового насоса при отоплении с помощью радиаторов:

$$q_{\text{тнр}} = q_i / COP_p; \quad (6)$$

д) затраты тепловой энергии для теплового насоса при отоплении с помощью радиаторов:

$$q_{\text{тн тп}} = q_i / COP_{\text{тп}}. \quad (7)$$

7. Определяется суммарные затраты на отопление за отопительные период.

$$Q = \sum q_i \cdot \tau_i, \quad (8)$$

где  $q_i$  - расхода энергии за 1 час для разных способов отопления,  $\tau_i$  – количество часов с температурой  $t_{Bi}$ .

8. По стоимости энергоносителей определяем годовые затраты.

Выше приведенный алгоритм расчета реализован в электронной таблице *Excel*.

### Пример расчета

Для расчета был выбран жилой дом площадью 117 м<sup>2</sup> (рис. 1):

Размер дома 12 x 9,75 м. Периметр здания 43,5 м. В здании 8 окон размером 1,8 на 1,8 м.

- Площадь окон  $1,8 \times 1,8 \times 8 = 25,92$  м<sup>2</sup>.
- Площадь стен  $43,5 \times 3 - 25,92 = 104,58$  м<sup>2</sup>.
- Площадь перекрытия чердака равна площади здания.
- Высота цоколя 40 см, площадь  $43,5 \times 0,4 = 17,4$  м<sup>2</sup>.
- Стены выполнены из газобетонных блоков Аэробел 40 см, утеплены минераловатными плитами толщиной 5 см и обложены декоративным кирпичом.



Рис. 1 Общий вид дома

Конструктивные параметры дома приведены на рис. 2. Результаты расчета из электронной таблицы *Excel* приведены на рис. 3. Итоговые результаты стоимости отопления представлены на рис. 4.

Тепловой насос обеспечивает самое экономичное отопление, которое по стоимости меньше других вариантов, но необходимо учитывать, что стоимость теплового насоса и системы отопления теплый пол высокая [6].

Исходные данные	
Площадь здания	117 м <sup>2</sup>
Высота этажа	3 м
Количество этажей	1
Кратность воздуха обмена	0,2 1/час
Температура в здании	20 °С
Средняя температура окружающего воздуха за отопительный период	-0,8 °С
Температура наиболее холодной пятидневки	-23 °С
Продолжительность расчетного периода	193 Суток
Площадь ограждающих конструкций:	
Стен	104,58 м <sup>2</sup>
Окон	25,92 м <sup>2</sup>
Перекрытия чердака	171 м <sup>2</sup>
Перекрытия подвала	171 м <sup>2</sup>
Крыши	250 м <sup>2</sup>
Фронтона	0 м <sup>2</sup>
Цоколя	17,4 м <sup>2</sup>
Материал стен	Толщина
Газо- и пенобетон на известняковом вяжущем плотностью 500 кг/м <sup>3</sup>	0,3 м
Плиты минераловатные из каменного волокна плотностью 80-125 кг/м <sup>3</sup>	0,05 м
Кирпичная кладка на цементно-песчаном растворе из керамического пустотного кирпича плотностью 1200 кг/м <sup>3</sup>	0,09 м
Материал цоколя	Толщина
Кирпичная кладка на цементно-песчаном растворе из сплошного глиняного обыкновенного кирпича	0,2 м
Плиты минераловатные из каменного волокна плотностью 80-125 кг/м <sup>3</sup>	0,05 м
Раствор цементно-песчаный	0,05 м
Материал перекрытия подвала	
Железобетон	0,2 м
Сосна и ель вдоль волокон	0,05 м
Материал фронтона	Толщина
Кирпичная кладка на цементно-песчаном растворе из керамического пустотного кирпича плотностью 1400 кг/м <sup>3</sup>	0,2 м
Плиты минераловатные из каменного волокна плотностью 80-125 кг/м <sup>3</sup>	0,05 м
Раствор цементно-песчаный	0,05 м
Материал крыши	Толщина
Сосна и ель вдоль волокон	0,2 м
Рубероид	0,1 м
Материал перекрытия чердака	
Железобетон	0,2 м
Плиты минераловатные из каменного волокна плотностью 40-60 кг/м <sup>3</sup>	0,1 м
Раствор цементно-песчаный	0,05 м
Тип окон	
Двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из обычного стекла (с межстекольным расстоянием 8 мм)	

Рис. 2 Исходные данные для теплового расчета  
(скрин экрана электронной таблицы)

Температура наружного воздуха $t_{нв}$	Затраты на отопление $Q_{от}$ , кВт	Необходимая температура горячей воды $t_{гв}, °C$	Коэффициент преобразования теплоты $СОР_p$	Расход электроэнергии для ТН $Q_{эл}$ , кВт*ч (с радиатора ми)	Расход электроэнергии для ТН $Q_{эл, макс}$ , кВт*ч (с теплым полом)	Расход природного газа $V_{г}$ , м <sup>3</sup> /ч	Расход теплоносителя $Q_{тп}$ , Гкал/ч	Количество часов с температурой		
								2018 г.	2019 г.	2020 г.
								8	2,14	39,2
7	2,34	41	3,30	0,71	0,56	0,27	0,002013	171	222	264
6	2,53	42,8	3,18	0,80	0,61	0,29	0,002187	129	228	238
5	2,75	44,6	3,05	0,90	0,66	0,31	0,002362	132	207	204
4	2,95	46,4	2,93	1,01	0,71	0,34	0,002536	165	267	213
3	3,15	48,2	2,82	1,12	0,76	0,36	0,00271	171	273	204
2	3,36	50	2,71	1,24	0,81	0,38	0,002885	171	330	225
1	3,56	51,8	2,60	1,37	0,85	0,41	0,003059	192	495	366
0	3,76	53,6	2,49	1,51	0,90	0,43	0,003233	312	504	591
-1	3,97	55,4	2,39	1,66	0,95	0,45	0,003407	300	381	456
-2	4,17	57,2	2,30	1,81	1,00	0,48	0,003582	357	237	294
-3	4,37	59	2,21	1,98	1,05	0,50	0,003756	330	276	237
-4	4,57	60,8	2,12	2,16	1,10	0,52	0,00393	333	228	189
-5	4,78	62,6	2,03	2,35	1,15	0,55	0,004105	300	153	228
-6	4,98	64,4	1,95	2,55	1,20	0,57	0,004279	276	138	141
-7	5,18	66,2	1,88	2,76	1,24	0,59	0,004453	246	90	87
-8	5,39	68	1,80	2,99	1,29	0,62	0,004627	231	96	75
-9	5,59	69,8	1,74	3,22	1,34	0,64	0,004802	231	99	60
-10	5,79	71,6	1,67	3,47	1,39	0,66	0,004976	114	51	42
-11	5,99	73,4	1,61	3,72	1,44	0,69	0,00515	129	42	33
-12	6,20	75,2	1,55	3,99	1,49	0,71	0,005323	81	45	18
-13	6,40	77	1,50	4,27	1,54	0,73	0,005499	66	18	9
-14	6,60	78,8	1,45	4,55	1,59	0,75	0,005673	54	15	3
-15	6,81	80,6	1,40	4,85	1,63	0,78	0,005847	42	12	0
-16	7,01	82,4	1,36	5,14	1,68	0,80	0,006022	12	3	0
-17	7,21	84,2	1,33	5,44	1,73	0,82	0,006196	12	6	0
-18	7,41	86	1,29	5,74	1,78	0,85	0,00637	24	12	0
-19	7,62	87,8	1,26	6,04	1,83	0,87	0,006545	18	3	0
-20	7,82	89,6	1,24	6,33	1,88	0,89	0,006719	6	0	0
-21	8,02	91,4	1,21	6,61	1,93	0,92	0,006893	0	0	0
-22	8,23	93,2	1,19	6,88	1,98	0,94	0,007067	0	0	0
-23	8,43	95	1,18	7,14	2,02	0,96	0,007242	0	0	0

Рис.3 Расчет расхода энергии за 1 час при разных способах отопления  
(скрин экрана электронной таблицы)

Вид отопления	Вид и единица энергии	Стоимость единицы энергии, руб.	Расход единиц энергии в год	Годовые затраты, руб.
Электрическое	Электричество, кВт*ч	2,93	18249,87	53 472
Индивидуальный газовый котел	Природный газ, м <sup>3</sup>	6,54	2085,70	13 640
Централизованное теплоснабжение	Теплота, Гкал	1958,2	15,68	30 705
Тепловой насос (отопление-радиаторы)	Электричество, кВт*ч	2,93	8232,17	24 120
Тепловой насос (отопление-теплый пол)	Электричество, кВт*ч	2,93	4382,77	12 842

Рис. 4 Итоговые результаты стоимости отопления  
(скрин экрана электронной таблицы)

В результате работы был создан программный продукт, в котором, задавая конструктивные характеристики здания можно сравнить затраты для разных систем отопления. Это позволяет определить необходимость утепления и выбрать наиболее эффективную систему отопления. Продукт предназначен для людей, которые строят свой дом или для компаний, производящих капитальный ремонт старых домов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лавренов С. М. *Excel: Сборник примеров и задач*. М.: Финансы и статистика, 2003. 336 с.
2. Гашо Е.Г., Козлов С.А., Пузаков В.С., Разорёнов Р.Н., Свешников Н.И., Степанова М. В. Тепловые насосы в современной промышленности и коммунальной инфраструктуре [Электронный ресурс]. М.: Изд. «Перо», 2017. 204 с. URL: [http://www.energsovet.ru/stat/knoga\\_\\_896.pdf](http://www.energsovet.ru/stat/knoga__896.pdf) (дата обращения 27.10.2022 г.)
3. Галожин С.Д., Лобикова Н.В., Лобикова О.М. Методология оценки проектов систем отопления индивидуальных жилых домов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2019. № 2. С. 88-101.
4. Ильина Т.Н., Мухамедов Р.Ю., Веревкин О.В. Перспективы использования тепловых насосов в системах отопления малоэтажных жилых домов Белгородской области // Вестник Белгородского

государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. № 3. С. 158-162.

5. Малявина Е.Г. Теплопотери здания. Справочное пособие. 2-е изд., испр. М.: АВОК-ПРЕСС, 2011 141 с.

6. Богданов А.Б. Почему не внедряются тепловые насосы? // С.О.К. 2004. № 2. С. 86-88.

**УДК 004.43**

***Трубаев К.П.***

***Научный руководитель: Буханов Д.Г., ст. преп.***

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЯЗЫКА RUST**

В настоящее время в индустрии разработки программного обеспечения используется большое количество языков программирования, как устоявшиеся и чрезвычайно популярных, так и популярность которых растет. Изучение нового языка программирования требует больших затрат времени и энергии. Но это может улучшить набор навыков разработки программного обеспечения и повысить конкурентоспособность разработчика в отрасли.

Термин «современный язык программирования» неоднозначен. Многие считают такие языки, как Python, JavaScript, современными, а Java – старым, хотя они появились примерно в одно и то же время, в 1995 г. Большинство основных языков программирования были разработаны в прошлом веке, в основном в 1970-х (например, С), 1980-х (например, С++), 1990-х годах (например, Java, Python, JavaScript) . Эти языки не были предназначены для использования преимуществ современных экосистем разработки программного обеспечения: многоядерных процессоров, графических процессоров, быстрой работы в сети, мобильных устройств, контейнеров и облачных вычислений. Хотя многие из них имеют модифицированные функции, такие как параллелизм, в своем языке и адаптировались сами, они также предлагают обратную совместимость и не могут отказаться от старых, устаревших функций. Эти языки часто предлагают 10 способов сделать одно и то же и не заботятся об эргономике разработчика. Но разработчики Python, например, провели четкую границу между Python 2 и Python 3 [2].

Согласно опросу сайта, StackOverflow разработчиков, большинство популярных старых языков программирования делят первые места в категории «самых страшных языков» (рис. 1).

Границу между старыми и «новыми» языками можно обозначить в 2007 г., когда был выпущен первый iPhone. Современные языки программирования разрабатываются, чтобы в полной мере использовать преимущества современного компьютерного оборудования (многоядерный процессор, графический процессор, TPU), мобильных устройств, больших наборов данных, быстрой работы в сети, контейнеров и облачных сред. Кроме того, большинство современных языков программирования предлагают гораздо более высокую эргономику разработчика [1]:

- краткий и лаконичный код (меньше шаблонного кода);
- встроенная поддержка параллелизма;
- безопасность нулевого указателя;
- вывод типа;
- гораздо более простой набор функций;
- меньшая когнитивная нагрузка;
- сочетание лучших черт всех парадигм программирования.

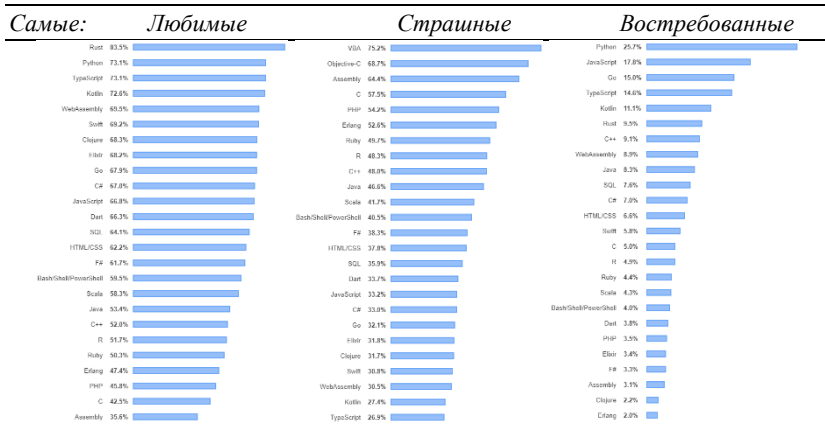


Рис. 1 Опрос о языках программирования [3]

В системном программировании преобладают «классические», такие как C, C++. Хотя они дают полный контроль над программами и оборудованием, им не хватает безопасности памяти (рис. 2). Даже если они поддерживают параллелизм, писать параллельные программы с использованием C/C++ сложно, так как нет безопасности параллелизма. Другими популярными языками программирования являются

интерпретируемые языки, такие как Java, Python, PHP. Они обеспечивают безопасность, но нуждаются в громоздкой среде выполнения или виртуальной машине. Из-за большого времени выполнения такие языки, как Java, не подходят для системного программирования. Использование специализированных средств разработки типа MathCad или MathLab в ряде случаев позволяет решать частные задачи [4], но для системных задач не позволяет получить приемлемые результаты и скорость.

Было много попыток объединить мощь C/C++ и безопасность Haskell, Java. Одним из языков программирования производственного уровня, который справился с этой задачей, является Rust.

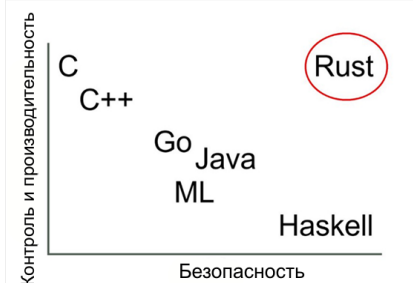


Рис. 2 Характеристики свойств языков программирования [5].

Rust разработал Грейдон Хоар сначала как побочный проект на основании исследовательского языка программирования Cyclone [6]. Rust имеет открытый исходный код, и Mozilla возглавляет разработку языка вместе со многими другими компаниями и сообществами. Rust впервые был выпущен в 2015 году и вскоре привлек внимание сообщества.:

Ключевая особенность [1]:

- предлагает безопасность памяти и безопасность параллелизма с концепцией владения и заимствования;
- гарантия безопасности памяти и безопасности параллелизма во время компиляции, т. е. если программный код компилируется, то он одновременно безопасен для памяти и свободен от гонки данных. Это самая привлекательная особенность Rust;
- он также предлагает выразительность ML, Haskell. Благодаря неизменяемым структурам данных и функциям функционального программирования Rust предлагает функциональный параллелизм и параллелизм данных;
- Rust невероятно быстр. Idiomatic Rust дает лучшую производительность, чем Idiomatic C++, согласно Benchmark Game;

- без среды выполнения Rust предлагает полный контроль над современным оборудованием (TPU, GPU, многоядерный процессор);
- в Rust есть поддержка LLVM. В результате Rust предлагает первоклассную совместимость с WebAssembly и позволяет невероятно быстро создавать веб-код.

Основные варианты использования [1]:

- системное программирование;
- бессерверные вычисления;
- бизнес-приложения.

С момента своего дебюта в 2015 году Rust был хорошо принят разработчиками и четыре года подряд (2016, 2017, 2018, 2019) признавался самым любимым языком в опросе разработчиков StackOverflow. По данным GitHub Octoverse, Rust является вторым по скорости роста языком после Dart [1]. Технологические компании, такие как Microsoft, Amazon, Google, объявили о своих инвестициях в Rust как в долгосрочный системный язык программирования [1].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kamaruzzaman Md. Top 7 Modern programming languages to learn now [Сайт]: Towards Data Science. URL: <https://towardsdatascience.com/top-7-modern-programming-language-to-learn-now-156863bd1eec> (дата обращения 27.10.2022).
2. Дуюн И.А., Корнилов А.В., Дуюн Т.А. Применение интерфейса Python-Adams для моделирования работы платформы Гью-Стюарта // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2022. № 10. С. 96-106.
3. Developer Survey Results 2019 [Сайт]: Stackoverflow. URL: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2019#most-loved-dreaded-and-wanted> (дата обращения 27.10.2022)
4. Сосинская С.С., Нгуен Данг Минь. Применение мех-файлов при реализации программ параллельного обучения гибридных сетей в среде MATLAB // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 181-185.
5. Burgdorf C. Rethinking Systems Programming [Сайт]: Thoughtram. URL: <https://thoughtram.io/rust-and-nickel/> (дата обращения 27.10.2022)
6. Graydon H. Project Servo [Электронный ресурс]: Mozilla Annual Summit 2010. Whistler, Canada. URL: <http://venge.net/graydon/talks/intro-talk-2.pdf> (дата обращения 27.10.2022).



## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ РОЛЬ В ЭКОЛОГИИ

В наше время как никогда остро стоит вопрос о защите окружающей среды и о новейших методах, позволяющих реализовать крупные, и не только, проекты по улучшению экологии. Но прежде чем приступить к рассмотрению этих проектов стоит проанализировать два основных понятия в данной статье, а именно «информационные технологии», а также «экология».

Итак, начнём по порядку. В общих чертах, **информационные технологии** - это процессы сбора, обработки, накопления и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса, явления, информационного продукта, а также распространение информации и способы осуществления таких процессов. Информационные технологии служат, прежде всего, цели экономии ресурсов путём поиска и последующего использования информации для повышения эффективности человеческой деятельности, так что не удивительно, что они широко внедрились в различные области человеческой деятельности.

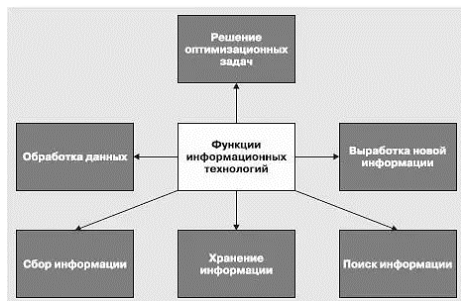


Рис. 1 Функции информационных технологий

Стоит упомянуть и об основных этапах развития ИТ:

- **Ручные ИТ** (с античных времён до второй половины XIX века). Главными инструментами информационных технологий в то время были ручное перо, книга, чернильница.

- **Механические ИТ** (с конца XIX века по наше время). В качестве инструментов здесь выступают диктофоны, телефоны, пишущие машинки, современная почта. Цель и способы коммуникации прежние, но проходят в более удобной форме.

- **Электрические ИТ** (с 1940-х по 1960-е годы). Эта эпоха характеризуется появлением первых ЭВМ и программного обеспечения (что это такое?), электрических пишущих машинок, портативных диктофонов. Акцент информационной технологии смещён с формы на содержание.

- **Электронные ИТ** (с 1970-х годов по наше время). ЭВМ того времени становятся совершенными, создаются автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС). Упор делается на создание содержательной информации.

- **Компьютерные ИТ** (с 1980-х годов по наше время). Основной инструмент этой технологии — персональный компьютер (ПК) с набором программного обеспечения для выполнения задач разного назначения.

По способу реализации ИТ можно выделить два вида, а именно:

- **Традиционные.** Существовали до того, как компьютерные технологии стали популярными. Их главной задачей было снижение трудоёмкости пользователей и помощь с реализацией сложных задач.

- **Современные.** Главная задача — обеспечить эффективное управление в режиме реального времени.

Теперь же рассмотрим второе понятие. **Экология** – это наука, изучающая взаимодействия живых организмов друг с другом и средой их обитания. Различают теоретическую и прикладную экологию. Прикладная экология породила много ответвлений и направлений:

- Экология производства, изучающая влияние промышленной деятельности на окружающую среду.

- Сельскохозяйственная экология, рассматривающая методы выращивания сельхозпродукции без истощения природных ресурсов.

- Юридическая экология, разрабатывающая природозащитное законодательство.

- Медицинская экология – наука о человеческих недугах, связанных с загрязнением окружающей среды.

- Социальная экология — дисциплина о взаимодействии человеческого общества с природной средой, с «домом». Её раздел – экология человека, рассматривающая взаимодействие «венца природы» с окружающим миром.

- Экология биосферы, которая изучает масштабные изменения, возникающие в результате человеческой деятельности.

- Геоэкология - изучает связь между биосферными и геологическими процессами.

Если говорить о современности, то сейчас существует огромное количество экологических проблем: глобальное потепление, изменения климата, истощение природных ресурсов, неправильная утилизация отходов, вырубка лесов, разрушение озонового слоя, а также загрязнение воздуха. Как следствие, было проведено множество различных исследований, нацеленных на выявление тех или иных проблем. Появилась необходимость обработки огромного массива данных и трудно представить весь этот процесс без применения информационных технологий. В результате на свет появилось немало количество поистине грандиозных проектов, решающих те или иные проблемы, связанные с загрязнённой окружающей средой, но перечислить стоит лишь некоторые из них, что я посчитал для себя наиболее интересными.

**Метод разложения пластика.** Учёные давно искали ускоренный и безвредный способ утилизации отслуживших своё изделий из пластика. В результате был изобретён пластик, способный согнуть всего за пару-тройку лет. Также ведётся исследование, связанное с одним насекомым, способным разлагать пластик. На данный момент неизвестно, сможет ли эта технология помочь в масштабной проблеме загрязнения окружающей среды пластиком. Ведь ежегодно в мире производится более 80 млн. тонн полиэтилена. И эта цифра растёт.

**Проект «Синтетическое дерево».** Учёные из США разрабатывают необычный проект «синтетического дерева», способного поглощать в 1000 раз больше углекислого газа, чем обычные деревья. Дерево обладает пластиковыми «листьями», которые захватывают молекулы CO<sub>2</sub> в моменты дуновения ветра. В дальнейшем поглощённый CO<sub>2</sub> сжимается, охлаждается и хранится в сжиженном виде.

**Эко-транспорт.** Искренне приятно наблюдать за распространением различных «эко» технологий в мире. Конкретно в данном случае имеется в виду внедрение в нашу повседневную жизнь электротранспорта будь то общественный транспорт, либо же персональные электросамокаты, что можно взять на прокат в достаточно крупных городах. Разумеется, и в этом случае имеются свои проблемы, как например неправильная утилизация некоторых комплектующих, а также несовершенство технологий, но все это естественно вопрос времени.

Как итог можно лишь добавить то, что вопросы, связанные с защитой окружающей среды актуальны в наше время как никогда раньше, пожалуй. Но благодаря труду небезразличных людей, а также достаточно высокому развитию информационных технологий мы можем наблюдать появление различных проектов, что способны изменить мир в лучшую сторону.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Портнова А.В., Коломыцева, Е.П. Информационные технологии и экология. В сборнике: XII Международный молодежный форум "Образование. Наука. Производство". Материалы форума. Белгород, 2020. С. 1969-1972. ISBN: 978-5-361-00843-8 <https://goo.su/8UFgb>
2. Картушинский, А.В. Информационные технологии для моделирования и управления процессами в экосистемах. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 62 с. <https://goo.su/iPEk>
3. Алфёров В.В., Володин А.Б., Миронов Ю.М. Информационные технологии на транспорте. Учебное пособие. –М.: Альтаир-МГАВТ. 2018.– 296 с. <https://znanium.com/read?id=320979>
4. Горев А.Э. Информационные технологии на транспорте: учебник для академического бакалавриата / А. Э. Горев. — 2-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019 — 289 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). ISBN 978-5-534-10636-7. <https://goo.su/SnVc>
5. Богомолов, В. Ю. Информационные технологии в сфере экологической безопасности: учебное пособие / В. Ю. Богомолов, А. В. Козачек, И. В. Хорохорина, Ю. А. Суворова, Е. Ю. Копылова; под. науч. ред. канд. пед. наук, доцента А. В. Козачека. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 88 с. – 70 экз. ISBN 978-5-8265-2011-6 <https://tstu.ru/book/elib/pdf/2019/bogomolov1.pdf>

*УДК 004.73*

*Федосеев А.Д.*

*Научный руководитель: Федотов Е.А., ст. преп.*

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## РАЗВИТИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

Отправную точку для беспроводных технологий поставило распространение радиосвязи в 19 веке в США, СССР и многих странах Европы. Простая идея о том, чтобы отказаться от проводных

телеграфов, привела к открытию таких вещей, как электромагнитная индукция, теория электромагнитного поля и распространение волн в любых средах. Сигналы пробовали передавать через воду (1854), почву (1885), и наконец - воздух. Уже в конце 19 века термин "антенна" становится обыденным, а сигналы азбуки Морзе передают без всяких проводов на расстоянии нескольких километров при помощи электромагнитной индукции, принося нам такое понятие, как "радиоволны".

Если изначально радиосвязь использовалась для экстренных сообщений и спасательных операций, то за 20 век беспроводная связь проникла во все сферы нашей жизни и кардинально изменилась. В нашей жизни становится всё меньше проводов и необходимости быть на одном месте - всё можно делать на ходу. Термин "беспроводные технологии" является подклассом информационных технологий, и для них применяются радиоволны, а также инфракрасное, оптическое или лазерное излучение.

Большую роль в развитии беспроводных сетей сыграла организация IEEE - Институт инженеров электротехники и электроники (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Именно они в 20 веке заложили стандарты проектирования и работы таких сетей. Большинство технологий подпадают под стандарты IEEE 802.11 и 802.15 - стандарт беспроводных локальных сетей. Протоколы, описываемые там, в основном работают на канальном и физическом уровнях сетевой модели OSI. Также при разработке этого стандарта был введён термин Media Access Control, более известный как MAC-адрес - уникальный адрес любого устройства, предназначенного для работы в компьютерных сетях.

Первым важным шагом в развитии беспроводных сетей стала технология мобильной связи GSM, введённая в использование в 1991 году. Данная технология относится к поколению 2G, а поколение 1G хоть и перешло на "сотовую" (cellular) систему сетей, но использовало лишь аналоговую модуляцию сигналов, и было очень ограничено в возможностях - низкая скорость, возможность передавать только звуковую информацию посредством частотной модуляции и уязвимость к помехам и перехвату.

Технология GSM уже была полностью цифровой, предоставляла возможности передавать не только звуковую, но и текстовую информацию, а так же не имела недостатков 1G в области защиты. Надстройка над ней - GPRS (2000), позволила не только передавать SMS, но и электронную почту, а также выходить во внешнюю сеть - Интернет. GPRS использовала пакетную передачу данных, а

тарифицировала пользователей сети не по времени, а по объему переданной\полученной информации. При подключении к Интернету, протокол GPRS прозрачно интегрировался в TCP/IP, что давало полную совместимость и возможность использовать любые протоколы транспортного и прикладного уровней. Вторая надстройка - EDGE (2003) - в последствии увеличила скорость передачи почти в десять раз по сравнению с первой версией стандарта. [5]

Первой прикладной технологией двусторонней беспроводной передачи данных, не имеющей отношения к мобильной связи, стала появившаяся в 1994 IrDA - InfraRed Data Association - для российского пользователя более известная как "ИК-порт". IrDA обеспечивала передачу данных на физическом и логическом уровне, используя инфракрасный диапазон, требовала прямой видимости между приёмником и передатчиком, и для её использования требовалось усложнять корпус устройств. ИК-порты появились у ноутбуков, КПК, бытовой техники, фотоаппаратов, принтеров и мобильных телефонов, и на какое-то время были единственным лёгкодоступным средством передачи данных с одного устройства на другое по воздуху. Но на данный момент технологии инфракрасных портов "откатились в прошлое" и используются лишь для дистанционного управления (односторонней связи) бытовой техникой и прочими устройствами.

На смену ИК-портам в нише недолгосрочного обмена данными довольно быстро пришёл Bluetooth (1998). Протокол уже оперировал в диапазоне радиочастот, применял метод расширения спектра со скачкообразной перестройкой частоты (Frequency Hopping Spread Spectrum), что позволяло работать множеству устройств в близости друг к другу, и поддерживал связь не только точка-точка, но и точка-множество. Помимо простого обмена данными между устройствами, Bluetooth предоставлял различные мультимедийные функции - для работы с беспроводными наушниками или связью с музыкальными центрами, для беспроводной телефонии, дистанционного управления, и многие другие. Технология Блютуз была утверждена стандартом IEEE 802.15.1

После 1998, с целью преодоления недостатков протоколов Bluetooth и Wi-Fi, была начата разработка протокола ZigBee. Ключевыми аспектами сети, построенной с применением модулей Zigbee, являются малое энергопотребление, динамическая организация топологии ad-hoc и самоорганизованность сети с ретрансляцией и маршрутизацией сообщений между узлами сети, а также простота развертывания, обслуживания и модернизации. Скорость и дальность передачи протокола сильно ниже прочих, но устройства могут работать

на одной батарее два года [2], продукция компаний, выпускающих устройства ZigBee, заметно дешевле, а спецификация стандарта доступна широкой публике на условиях некоммерческого использования.

В компьютерных сетях беспроводные технологии служат для построения вычислительных сетей по принципам обычных проводных сетей, но без использования кабельной проводки.

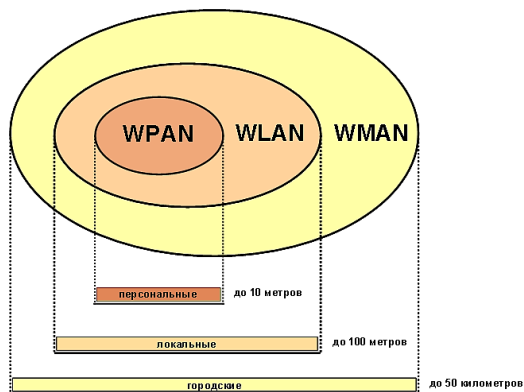


Рис. 1 Классификация беспроводных сетей по дальности действия

- Беспроводные персональные сети (WPAN — Wireless Personal Area Networks). Примеры технологий — Bluetooth.
- Беспроводные локальные сети (WLAN — Wireless Local Area Networks). Примеры технологий — Wi-Fi.
- Беспроводные сети масштаба города (WMAN — Wireless Metropolitan Area Networks). Примеры технологий — WiMAX.
- Беспроводные глобальные сети (WWAN — Wireless Wide Area Network). Примеры технологий — CSD, GPRS, EDGE, EV-DO, HSPA, UMTS, LTE, LTE Advanced.

Таблица 1 – Сравнение стандартов беспроводной связи [1]

Технология	Стандарт	Используемые	Пропускная способность	Радиус действия	Частоты
Wi-Fi	802.11ac	WLAN	до 1 Гбит/с	до 300 м	5 ГГц
Wi-Fi	802.11b	WLAN	до 11 Мбит/с	до 300 м	2,4 ГГц

Wi-Fi	802.11 g	WLAN	до 54 Мбит/с	до 300 м	2,4 ГГц
Wi-Fi	802.11 n	WLAN	до 300 Мбит/с	до 300 м	2,4—2,5 или 5,0 ГГц
WiMax	802.16 d	WMAN	до 75 Мбит/с	25-80 км	1,5—11 ГГц
WiMax	802.16 e	Mobile WMAN	до 40 Мбит/с	1—5 км	2,3-13,6 ГГц
WiMax 2	802.16 m	WMAN, Mobile WMAN	до 1 Гбит/с (WMAN), до 100 Мбит/с (Mobile WMAN)	120—150 км	До 11 ГГц
Bluetooth v. 1.1	802.15.1	WPAN	до 1 Мбит/с	до 10 м	2,4 ГГц
Bluetooth v. 2.0	802.15.3	WPAN	до 2,1 Мбит/с	до 100 м	2,4 ГГц
Bluetooth v. 3.0	802.11	WPAN	от 3 до 24 Мбит/с	до 100 м	2,4 ГГц
UWB	802.15.3a	WPAN	110—480 Мбит/с	до 10 м	7,5 ГГц
ZigBee	802.15.4	WPAN	от 20 до 250 кбит/с	1—100 м	2,4 ГГц (16 каналов), 915 МГц (10 каналов), 868 МГц (один канал)
Инфракрасная линия связи (ИК-порт)	IrDa	WPAN	до 15 Мбит/с	от 5 до 50 сантиметров, односторонняя связь — до 10 метров	Инфракрасное излучение

Первой, и вместе с тем той, что сохраняет свою популярность и по сей день, технологией компьютерных беспроводных сетей стала Wi-Fi. Wi-Fi — технология беспроводной локальной сети с устройствами на основе стандартов IEEE 802.11. Обычно схема сети Wi-Fi содержит не



менее одной точки доступа и не менее одного клиента. Также возможно подключение двух клиентов в режиме точка-точка (Ad-hoc), когда точка доступа не используется, а клиенты соединяются посредством сетевых адаптеров «напрямую» (Wi-Fi Direct). Стандарт не определяет принципы построения беспроводных локальных сетей Wi-Fi строго, поэтому каждый производитель оборудования решает эту задачу по-своему, применяя те подходы, которые он считает наилучшими с той или иной точки зрения.

Преимуществами Wi-Fi сетей, помимо того, что они были первыми компьютерными сетями, стала возможность подключения к ней не только компьютеров, но и мобильных телефонов, высокой универсальностью и распространённостью устройств, а также низким уровнем излучения. Из недостатков можно отметить разве что сложности по регистрации и лицензированию крупных сетей и отдельных диапазонов частот в некоторых странах, слабость сетей к помехам (других беспроводных устройств, физических преград, погодных условий) и ограниченный радиус действия (по сравнению с сотовыми сетями).

"Аналогом" Wi-Fi в мобильных сетях является стандарт LTE - естественное развитие технологий GSM и UMTS, получившее маркировку 4G. Целью LTE было увеличение пропускной способности и скорости с использованием нового метода цифровой обработки сигналов и модуляции, которые были разработаны на рубеже тысячелетий, тем самым значительно уменьшив задержки при передаче данных по сравнению с архитектурой 3G-сетей. Спецификация LTE позволяет обеспечить скорость загрузки до 3 Гбит/с, а задержка в передаче данных может быть снижена до 2 миллисекунд. LTE поддерживает полосы пропускания частот от 1,4 МГц до 20 МГц и поддерживает как частотное разделение каналов (FDD), так и временное разделение (TDD). Радиус действия базовой станции LTE зависит от мощности излучения и теоретически не ограничен, а максимальная скорость передачи данных зависит от радиочастоты и удалённости от базовой станции. Теоретический предел для скорости в 1 Гбит/сек — от 3,2 км (2600 МГц) до 19,7 км (450 МГц). LTE позволяет иметь больше одновременных клиентов в одной соте, и больше вариантов размеров сот (от 10 метров до 100 км).

Наследником достижений Wi-Fi можно по праву считать технологию WiMax. Технология «WiMAX», объединила в себя достижения не только более простых технологий беспроводного доступа (WiFi), но и технологии сотовых сетей 3-го поколения [1]. WiMax может объединять другие сети друг с другом и Интернетом,

создавать собственные точки доступа, и в целом обеспечивать более высокие скорости и большее покрытие для доступа в Интернет. В результате подобный подход позволяет создавать масштабируемые высокоскоростные сети в рамках целых городов.

Также было бы преступлением не упомянуть одну пусть и узконаправленную, но очень распространённую в наши дни технологию - NFC. Но сначала о технологии, лежащей в её основе - RFID, Radio Frequency ID. Радиочастотная идентификация — способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в так называемых транспондерах, или RFID-метках. В 1945 году советский ученый Лев Сергеевич Термен изобрёл устройство, которое позволило накладывать аудиоинформацию на случайные радиоволны. Звук вызывал колебание диффузора, которое незначительно изменило форму резонатора, модулируя отражённую радиочастотную волну. И хотя устройство представляло лишь пассивный передатчик (т. н. «жучок»), это изобретение причисляют к первым предшественникам RFID-технологии. Первая демонстрация современных RFID-чипов (на эффекте обратного рассеяния), как пассивных, так и активных, была проведена в Исследовательской лаборатории Лос-Аламоса в 1973 году. Портативная система работала на частоте 915 МГц и использовала 12-битные метки.

Если сравнивать технологию RFID с другими популярными метками (штрих-коды и QR-коды), то из преимуществ можно выделить необязательность прямой видимости для сканирования, большой объём памяти, высокую дальность, долговечность и универсальность, а также перезаписываемость. Из недостатков - гораздо более высокая стоимость и сложность изготовления, а также невозможность работы при повреждении метки.

Технология же NFC сейчас находится почти у каждого в кармане, в мобильном телефоне. Near field communication — технология беспроводной передачи данных малого радиуса действия, которая даёт возможность обмена данными между устройствами, находящимися на расстоянии около 10 сантиметров. NFC выступает в роли компактного и удобного как считывателя существующих меток (в том числе и пассивных), так и транслятора радио-данных к другому ридеру. Таким образом, в повседневной жизни NFC применяются для оплаты в общественном транспорте, в банковских картах, как ключ для систем контроля и как ультракомпактный источник информации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. WiMAX // Wikipedia.org: Свободная энциклопедия [сайт], 2020. - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/WiMAX> (дата обращения: 25.08.2022).
2. Bill Giovino, New Atmel Microcontrollers Target Low-Power ZigBee / Bill Giovino // microcontroller.com: Microcontrollers [сайт], 2006 - URL: [http://www.microcontroller.com/news/atmel\\_microcontrollers\\_avr.asp](http://www.microcontroller.com/news/atmel_microcontrollers_avr.asp) (дата обращения: 25.08.2022)
3. UWB Technology // eliko.tech : The most accurate indoor positioning [сайт], 2022. - URL: <https://eliko.ee/uwb-technology/> (дата обращения: 25.08.2022)
4. RF Page: Evolution of wireless technologies 1G to 5G in mobile communication, 2018. - URL: <https://www.rfpage.com/evolution-of-wireless-technologies-1g-to-5g-in-mobile-communication/> (дата обращения: 25.08.2022)
5. Домбровская С. Беспроводные технологии: вчера, сегодня, завтра // Технологии и средства связи. 2011. №4. С. 4–5.
6. Колыбельников А.И. Обзор технологий беспроводных сетей // Труды МФТИ. 2012. Том 4, №2.
7. Федотов Е.А., Бондаренко Т.В. Администрирование вычислительных систем и сетей: учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 79 с.
8. Федотов Е.А. Разработка сетевого протокола для взаимодействия клиента с сервером / Е.А. Федотов, М.И. Поляничка, В.Н. Федотова, С.В. Люкутан // В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. С. 3611–3616

*УДК 004.42*

*Харитонов С.Д., Буханов Д.Г.*

*Научный руководитель: Зуев С.В., канд. техн. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

### **РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ СТИХОТВОРНОГО ТЕКСТА**

Современные тенденции развития интеллектуальных систем приводит к их повсеместному использованию от экспертных систем,

автоматизирующих принятие решений на различных предприятиях [1], до реализаций систем по определению состояния компьютерных сетей. Одним из аспектов применения интеллектуальных систем является решение творческих задач, которые требуют имитацию мыслительного процесса человека в определённой предметной области [2].

Одним из направлений исследования является решение задач, связанных с искусством [3]. Данная сфера деятельности человека традиционно считалась недоступным для программных систем. По мере развития теории искусственного интеллекта уже решены задачи рисования картин, сочинения симфонии, а также создание текстов на различных естественных языках [4]. Одной из форм текста является стихотворение. Особенностью составления стихотворных текстов является то, что в отличие от прозы, кроме смысловой нагрузки, для его составления необходимо учитывать особенности стихотворного размера и наличие рифмы [5].

Существуют различные методы автоматизации генерации стихотворного текста. Применяются BERT нейронные сети [6], работа с которыми, осуществляется по принципу черного ящика, без возможности модификации, какого-то определенного аспекта процесса генерации. В данной работе предлагается использовать word2vec модель, для получения набора слов, подходящих по контексту, и отдельный алгоритм для выбора наиболее подходящих слов из набора сгенерированного word2vec модель.

### **Разработка интеллектуальной системы генерации стихотворного текста**

Для автоматического формирования текстов в стихотворной форме требуется учитывать три входных параметра:

- стихотворный размер произведения;
- схема рифмовки окончаний стихов (пары номеров рифмующихся стихов);
- контекст произведения.

Структура системы генерации стихотворного текста представлена на рис. 1.

Контекст произведения представляет из себя список слов, описывающих тематику генерируемого стихотворения. Например, для генерации лирических стихотворений романтического толка может использоваться контекст из слов: любовь, чувства, влюбленность.



Рис. 1 Структура системы генерации стихотворного текста

Формирование стихов в разработанной интеллектуальной системе производится путем выбора слов, подходящих по рифме и ритмическому размеру из определенного набора слов, подходящих по контексту. Для формирования набора слов, максимально подходящих по контексту, используется алгоритм word2vec [7]. В качестве модель данные была использована модель Navec [8] предобученная на выборке русской художественной литературы.

Word2vec модель содержит базу векторизованных слов, в которой словам ставится в соответствие вектор из трехсот чисел, обозначающих контекст использования данного слова. С помощью них для генерации стихотворения выбираются слова с минимальным расстоянием между их вектором и вектором контекста [9].

Алгоритм генерации стихотворного текста выполняет формирование стихотворения на основе данных из word2vec-модели и входных параметров. Рассмотрим алгоритм формирования стихотворения.

#### **Алгоритм формирования стихотворения**

Формирование стихотворения выполняется построчно. В качестве контекста для первой строки выступает контекст, заданный пользователем при инициализации системы. Далее для каждой последующей строки контекстом являются слова из предыдущей. На рис. 2 представлен алгоритм формирования стихотворения.

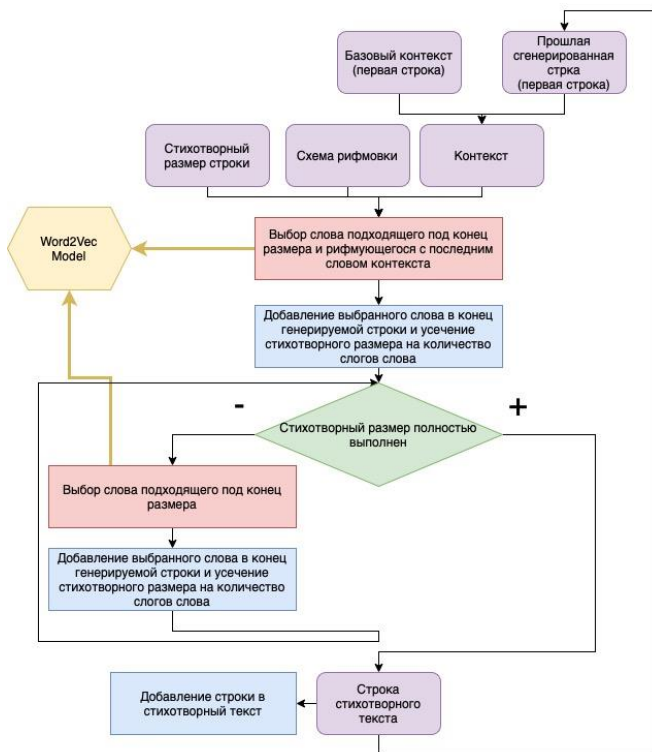


Рис. 2 Алгоритм формирования стихотворного текста

Для формирования рифмы каждая следующая строка формируется с конца, путем определения рифмующегося с предыдущей строкой слова. Далее требуется учесть соблюдение стихотворного размера. Для проверки рифмы и стихотворного размера требуется провести фонетический анализ слов, полученных из word2vec-модели [10].

Предложенная в работе структура системы формирования стихотворения позволяет изолировать процесс стихосложения от процесса подбора слов. Что в дальнейшем позволит выполнять исследования данных процессов независимо друг от друга.

### Результаты работы системы составления стихотворений

Был проведен ряд экспериментов формирования стихотворений. В качестве исходных данных была использована модель Navес. Была выполнена генерация стихотворений трех размеров: ямба, хорей и амфибрахий. Пример результата работы системы для стихотворного размера хорей с контекстом: любовь, чувства, влюбленность.

Чья ревность печаль юмора?

Боль сердечная.

Болью боль сердце жгучая.

Дрожь горле биться чувствую.

В качестве метрик оценки качества стихотворения были использованы соответствие стихотворного размера и рифме. Результаты экспериментов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ существующих аналогов

	Ямб	Хорей	Амфибрахий
Несоответствие стихотворному размеру	53	34	46
Несоответствие схеме рифмовки	26	41	31
Стихотворения без ошибок по ритмике и рифме	921	925	923

Из представленных результатов видно, что разработанная система в 92,3% случаев формирует корректные с точки зрения рифмы и ритмики стихотворения:

- ямб – 92,1%;
- хорей – 92,5%;
- амфибрахий – 92,3%.

При рассмотрении каждого стихотворного размера в отдельности видно, что тип стихотворного размера статистически не влияет на качество генерируемого стихотворного текста.

В работе рассмотрены особенности автоматического формирования стихотворного текста. Предложена автоматическая интеллектуальная система его формирования на основании входного контекста, стихотворного размера и схемы рифмовки. Структура системы представлена в виде двух частей: word2vec-модель, предоставляющая слова подходящие под контекст стихотворения и алгоритма стихосложения. Это позволит выполнять модификации и улучшения разработанной системы поэтапно. В качестве результата пользователь системы получает стихотворение, соответствующее стихотворному размеру и схеме рифмовки, из слов подходящих по контексту.

Дальнейшим направлением развития исследования является совершенствование алгоритмов составления текстов при формировании стихотворения, путем повышения качества подбора слов и увеличение смысловой нагрузки формируемого текста, за счет использования генетических алгоритмов и аппарата искусственных нейронных сетей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Самохина И. В., Синюк В. Г. Разработка программного обеспечения для принятия решений в нечеткой среде на основе метода беллмана-заде //Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. ВГ Шухова. – 2018. – С. 4031-4036.
2. Биричева Е. В., Стерхов Е. В. Парадоксальность творческой деятельности и интеллектуальные системы //Российский гуманитарный журнал. – 2019. – Т. 8. – №. 6. – С. 390-402.
3. Власов А. В. Сосуществование машинного интеллекта, цифрового искусства и диагностики: возможно ли оно? //Digital Diagnostics. – 2022. – С. 324-330.
4. Фаустова К.И. Нейронные сети: применение сегодня и перспективы развития // Территория науки. 2017. №4.
5. Тернер Ф., Пеппель Э. Поэзия, мозг и время //Красота и мозг. Биологические аспекты эстетики. М.: Мир. – 1995. – С. 74-96.
6. Бажин В. А. Тонкая настройка BERT и GPT-3 для решения задачи генерации русскоязычных новостей //Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – №. 5-2. – С. 43-58.
7. Church K. W. Word2Vec //Natural Language Engineering. – 2017. – Т. 23. – №. 1. – С. 155-162.
8. Кузнецов Т. А., Гавриленков С. И. Создание системы автоматической классификации текстовых отзывов на русском языке с помощью машинного обучения. – 2022.
9. Гринин И. Л. Генерация связного текста. //Инновации и инвестиции. – 2020. – №. 10. – С. 146-149.
10. Гаспаров М. Л., Скулачева Т. В. Глагольная рифма и синтаксис стихотворной строки //Русский язык в научном освещении. – 2001. – №. 1. – С. 148-160.

УДК 004.8

*Хуторная А.И.*

*Научный руководитель: Колев Ж.М., канд. техн. наук, доц.  
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия*

## ПОДГОТОВКА ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕБИТА ЖИДКОСТИ

На сегодняшний день задача прогнозирования дебита жидкости является одной из актуальных при разработке нефтегазовых месторождений. Традиционные методы решения (напр.,



гидродинамическое моделирование) требуют большой набор исходных данных и трудозатратных вычислений [1].

Многие месторождения разрабатываются с применением системы ППД. От назначенного режима закачки воды на нагнетательных скважинах зависят технологические показатели на добывающем фонде - дебит жидкости, дебит нефти и обводненность. Основная задача управления закачкой – обеспечить максимальные текущие дебиты нефти при максимальных накопленных отборах в долгосрочной перспективе, а также сокращение затрат на непроизводительную закачку. С этой целью оптимальным решением поставленной задачи является поиск функциональных зависимостей между добывающими и нагнетательными скважинами.

Нейронная сеть (далее – НС) представляет инструмент, позволяющий находить отклики на добывающих скважинах от изменения закачки воды на нагнетательном фонде. Преимуществом НС является возможность быстрого поиска дебита жидкости от изменения закачки воды, используя лишь динамические показатели приемистостей воды нагнетательных скважин.

Результат работы любой нейросети определяет исходная выборка данных [2, 3]. Помимо количественной составляющей, выборка должна быть репрезентативной. От информации, подаваемой на вход нейросети, существенно зависит время обучения НС и качество получаемой модели.

На промысле показатели скважин записываются либо в ежедневный журнал, так называемые «шахматки», либо в месячный – Технологический режим (ТР), Месячный эксплуатационный рапорт (МЭР). Для задач прогнозирования дебита жидкости представительной выборкой является «шахматка», которая включает поскваженную информацию, в том числе дебит жидкости, приемистость. Для считывания замеров дебита жидкости и обводненности многие скважины оборудованы замерными установками, которые ежедневно передают информацию в базы данных.

Перед тем, как обучить нейронную сеть, исходные данные должны пройти предподготовку. Зачастую, динамика может быть осложнена «шумами», отсутствием замеров. Примеры динамики дебита жидкости и приемистости представлены на рис. 1, 2.

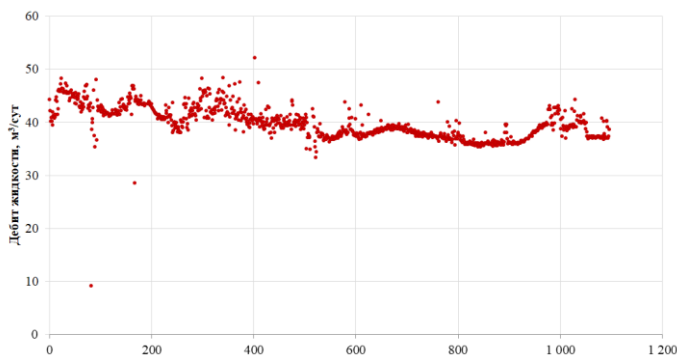


Рис. 1 Пример динамики дебита жидкости по скважине

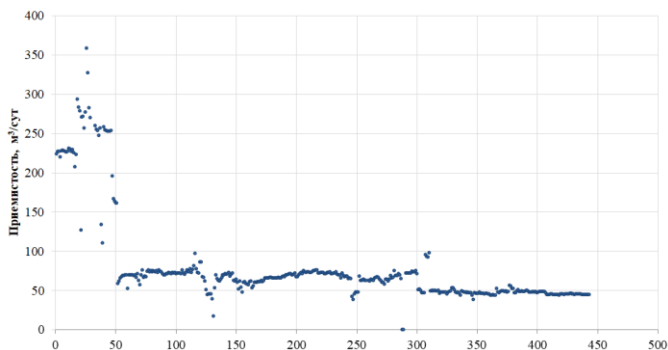


Рис. 2 Пример динамики приемистости по скважине

В первую очередь, необходимо избавиться от «выбросов», которые искажают основные тренды динамики и могут создать ложные зависимости между нагнетательными и добывающими скважинами. Далее необходимо заполнить пустые ячейки недостающими замерами. Самый простой способ заполнения пропущенных значений – линейная интерполяция. Учитывая, что скважины могут находиться длительное время в простое, необходимо условиться, какое количество идущих подряд пустых ячеек заполняются значениями, полученные в результате линейной интерполяции. В своей работе максимальное количество пустых ячеек принято равным 15 ед. Таким образом, полученная обработанная динамика подается на вход НС.

Для тестирования качества настройки нейронной сети на исходную динамику и обработанную написана программа на языке Python [4], [5]. Структурой НС является многослойный перцептрон, включающий обучение с учителем [6]. Для оценки несовершенства

работы алгоритма используется функция потерь [7], которая представляет собой функцию средней квадратической ошибки. В процессе обучения НС решается оптимизационная задача методом градиентного спуска [8], минимизирующая функцию потерь. Для устойчивости процесса обучения моделей машинного обучения данные, подаваемые модели на вход, нормализуются [9]. Одним из наиболее распространенных методов предобработки является центрирование данных к нулю и последующая нормализация.

По результатам расчетов настройка нейронной сети на обработанной динамике выполнено точнее в сравнении с настройкой на исходной динамике (рис. 3, рис. 4). Качественная оценка адаптации определяется через функцию потерь. Сравнение среднеквадратичных ошибок на обучающей выборке и тестовой представлены в таблице 1.



Рис. 3 Настройка нейронной сети на исходную динамику дебита жидкости

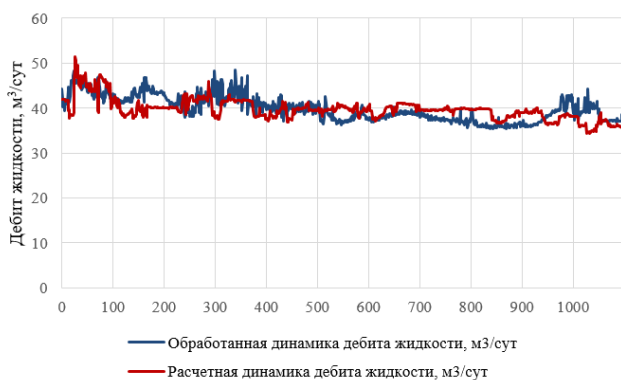


Рис. 4 Настройка нейронной сети на обработанную динамику дебита жидкости

Таблица 1 – Сравнение ошибок на обучающей и тестовой выборках

Параметры	Ошибка на обучающей выборке, %	Ошибка на тестовой выборке, %
Между исходной и рассчитанной динамикой дебита жидкости	54.9	64.7
Между обработанной и рассчитанной динамикой дебита жидкости	10.7	7.6

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Потрясов А. А. Автоматизация процессов управления заводнением на нефтяном месторождении / А. А. Потрясов, Л. С. Бриллиант, М. Ф. Печеркин, А. И. Комягин.]. – Текст: непосредственный // Недропользование XXI век. – 2016. – №6. – С. 112-121.

2. Питолин А.В. Методика формирования обучающей выборки данных при нейросетевом анализе больших объемов многомерной информации // Вестник Воронежского государственного технического университета. Сер.: САПР и системы автоматизации производства. – 2004. – Вып. 3.4. – С. 83-85. – Текст: непосредственный

3. Царегородцев В.Г. Оптимизация предобработки данных: константа Липшица обучающей выборки и свойства обученных нейронных сетей // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2003. – №7 – С. 3-8 – Текст: непосредственный

4. Борисов, В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика / В.В. Борисов, В.В. Крутлов. – Изд. 2-е, стереотип. – М.: Горячая линия-Телеком, 2002. – 382 с. – Текст: непосредственный

5. Коэлью, Л.П. Построение систем машинного обучения на языке Python. 2-е издание / Л.П. Коэлью, В. Ричарт; пер.с англ. Слинкин А.А. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 302 с. – Текст: непосредственный

6. Управление добычей нефти на основе нейросетевой оптимизации режимов работы скважин на участке опытно-промышленных работа пласта ЮВ1 Ватьеганского месторождения ТПП «Повхнефтегаз» / Л.С. Бриллиант, М.Р. Дулкарнаев, М.Ю. Данько [и др.]. – Текст: непосредственный // Георесурсы. – 2022. – Т.24, №4. – С. 3-15.

7. Функции ошибок в задачах регрессии. – Текст: электронный // Анализ малых данных. КвазиНаучный блог Александра Дьяконова:

[сайт]. – 2018 – URL: <https://dyakonov.org/2018/10/23/функции-ошибок-в-задачах-регрессии/#more-6440> (дата обращения 22.10. 2022).

8. Гафаров, Ф.М. Искусственные нейронные сети и их приложения: учеб. пособие / Ф.М. Гафаров, А.Ф. Галимянов. – Казань: Издательство Казанского университета, 2018. – 121 с. – Текст: непосредственный.

*УДК 347.948*

*Чмилюк А.Е., Стадникова А.М., Етумян А.А.  
Научный руководитель: Абакумов Р.Г., канд. экон. наук, доц.  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия*

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ**

Развитие компьютеризации и автоматизации стало важным направлением для многих сфер человеческой деятельности. Сегодня информационный подход необходим в любой области, поскольку он является эффективным средством ее совершенствования и регулирования.

Одной из основных отраслей экономики является строительство, в котором активно используются достижения научно-технического прогресса. Деятельность строительной сферы должна регулироваться, одним из инструментов регулирования является судебная строительно-техническая экспертиза.

Результаты исследования будут соответствовать требованиям закона, предъявляемым заключениям эксперта, только в том случае, если качество производства экспертизы соответствует современному уровню развития технологий. Снижение качества строительства, увеличение объемов незавершенного строительства, увеличение несчастных случаев на стройплощадке, все это приводит к увеличению потребности в судебных разбирательствах с использованием экспертизы. Таким образом, нагрузка эксперта увеличивается, что объясняет необходимость разработки новых, современных способов оптимизации его работы [1].

Судебно-экспертная деятельность ускоряет процесс адаптации методов научных сфер к своим нуждам, использует их достижения, которые дают возможность снизить трудоемкость экспертизы, уменьшить время ее проведения, повысить уровень достоверности заключения эксперта. Таким образом, можно сказать, что активное

внедрение информационных технологий в большинстве сфер делает их достаточно актуальными для всегда развивающейся судебной строительно-технической экспертизы [2].

Компьютеризация и рост информационных технологий, охватывающих большинство направлений человеческой деятельности, дали возможность разработать большое количество средств, которые позволяют увеличить эффективность труда судебного эксперта.

Использование достижений ИТ для потребностей экспертизы оправдано во всех отношениях, это подтверждает наличие информационных процессов в экспертизе. Длительный процесс разработки автоматизации дал возможность сформировать основные значимые программные комплексы, позволяющие, прежде всего, облегчить выполнение большого количества исследований [3].

При этом информационное обеспечение судебных эксперто-строителей до сих пор разработано не в полной мере, что отрицательно проявляется на сроках проведения и качестве экспертиз. С помощью применения программных комплексов выполняется автоматизация экспертиз, что дает возможность уменьшить время проведения рутинных и трудоемких действий при проведении экспертизы и таким образом во много раз увеличить продуктивность эксперта [4].

В процессы автоматизации входит установление сметной стоимости СМР (строительно-монтажные работы), которую можно определить с помощью программных комплексов «ГРАНД-Смета» и «Smeta.RU» (рис. 1).

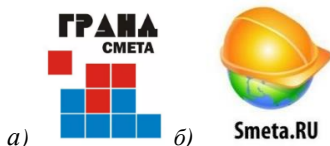


Рис. 1 Логотипы программных комплексов для определения сметной стоимости: а – ГРАНД-Смета; б – Smeta.RU

Разработка графических моделей и планов для расчетов объемов и площадей объектов экспертизы, осуществляется за счет программных комплексов «AutoCAD», «SolidWorks», «Inventor», а реализующих принципы BIM-технологии «ArchiCAD» и «Autodesk Revit» (рис. 2).



Рис. 2 Логотипы программных комплексов для разработки графических моделей и планов: *а* – AutoCAD; *б* – SolidWorks; *в* – Inventor; *г* – ArchiCAD; *д* – Autodesk Revit

Для расчета зданий, сооружений и отдельных конструкций, применяются программные комплексы «SOFiStiK», «Ли́ра-САПР», «SCAD» и их более полные и многофункциональные аналоги «ANSYS», «ABAQUS» (рис. 3).



Рис. 3 Логотипы программных комплексов для расчета зданий, сооружений и отдельных конструкций: *а* – SOFiStiK; *б* – Ли́ра-САПР; *в* – SCAD; *г* – ANSYS; *д* – ABAQUS

Невозможность быстрого и легкого доступа к типовым экспертным заключениям, которые дают возможность выстроить логическую цепочку исполнения экспертных исследований, служит большим недостатком информационного обеспечения. Когда работники лабораторий судебной экспертизы встречаются с нетипичными для них задачами, возникает необходимость в изучении новых экспертных заключений по исследуемым областям. Также становится проблематичным подбор необходимой литературы и информации по теме исследования.

Также имеет место еще один минус информационного обеспечения экспертной деятельности. Во время выполнения исследования эксперту необходимо использовать огромное количество различных научных, методических и нормативных источников. Слишком большой поток информации может сбить с толку эксперта, не имеющего определенного опыта. Поэтому будет целесообразно при изучении определенных вопросов и обстоятельств решить, какая

нормативно-техническая документация нужна для осуществления исследований и обоснования достоверного заключения [5].

Таким образом, можно сказать, что сегодня нужды экспертов-строителей в различной информации благодаря компьютерным программам решены не полностью. В частности, нормативно-техническая документация и нормативные правовые акты представлены в компьютерных справочных системах "КонсультантПлюс" и "Техэксперт".

Любому строительному эксперту понятны методические основы и правил исполнения строительно-технических экспертиз. Причиной в какой-то степени «торможения» реализации этих правил послужило распределение специальных знаний на огромное количество отдельных направлений. Подобное разделение приводит к некоторому ограничению – личную компетентность эксперта.

На сегодняшний день в силу некоторых причин ни один эксперт не может в совершенстве освоить все направления судебной строительно-технической экспертизы, которая постоянно развивается. Но он может в совершенстве овладеть каким-то одним отдельным направлением, долгое время специализируясь на нем. Тем не менее, такой тип разделения научных знаний не является точным, и специалист, в совершенстве освоивший одно из направлений, может изучать похожие направления. Но осуществить это становится все сложнее, так как методы большинства видов обследований совершенствуются и усложняются [4].

В результате можно сказать, что все вышесказанное об информационном обеспечении подходит для использования программных комплексов в практике судебной строительно-технической экспертизы. Но стоит отметить, что существует своего рода "естественный барьер", который мешает судебно-строительному эксперту использовать огромные возможности информационного обеспечения и автоматизации. Этот барьер возникает из-за большой рабочей нагрузки экспертов, а также из-за использования новых различных программных систем. Таким образом, дальнейшее применение программных комплексов информационного обеспечения в деятельности судебного эксперта-строителя, станет важной задачей в современных реалиях.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Белкин Р.С. Лифшиц Е.М. Правовое регулирование применения математических методов и ЭВМ в судебной экспертизе / Проблемы



автоматизации создания информационно-поисковых систем и применения математических методов в судебной экспертизе (сб. науч. тр. ВНИИСЭ). М.: ВНИИСЭ, 1987. С. 95–102.

2. Жариков И.С., Давиденко П.В. "Эффективное использование BIM-технологий при проведении строительно-технических экспертиз" // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. №1. С. 42-49.

3. Бутырин А.Ю. Судебная строительно-техническая экспертиза (Теоретические, методические и правовые основы): учеб. пособие. М.: Городец, 2006. 195 с.

4. Грановский Г.Л. Экспертные задачи: понятие, структура, стратегия решения / Теоретические и методические вопросы судебной экспертизы (сб. науч. тр.). М.: ВНИИСЭ, 1985. С. 55–80.

5. Бутырин А.Ю., Статива Е.Б. Сборник примеров заключений по судебной строительно-технической экспертизе. М.: РФЦСЭ, 2016. 314 с.