

Научный центр «LJournal»

Рецензируемый научный журнал

# **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

№99, Июль 2023  
(Часть 7)



Самара, 2023

T33

**Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования» №99, Июль 2023 (Часть 7) - Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2023 - 200 с.**

**doi:** 10.18411/trnio-07-2023-p7

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

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

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

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

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

© Научный центр «LJournal»  
© Университет дополнительного  
профессионального образования

УДК 001.1  
ББК 60

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Черноятов Александр Михайлович**

Кандидат экономических наук, Профессор

**Царегородцев Евгений Леонидович**

Кандидат технических наук, доцент

**Пивоваров Александр Анатольевич**

Кандидат педагогических наук

**Малышкина Елена Владимировна**

Кандидат исторических наук

**Ильященко Дмитрий Павлович**

Кандидат технических наук

**Дробот Павел Николаевич**

Кандидат физико-математических наук, Доцент

**Божко Леся Михайловна**

Доктор экономических наук, Доцент

**Бегидова Светлана Николаевна**

Доктор педагогических наук, Профессор

**Андреева Ольга Николаевна**

Кандидат филологических наук, Доцент

**Абасова Самира Гусейн кызы**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Попова Наталья Владимировна**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Ханбабаева Ольга Евгеньевна**

Кандидат сельскохозяйственных наук, Доцент

**Вражнов Алексей Сергеевич**

Кандидат юридических наук

**Ерыгина Анна Владимировна**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Чебыкина Ольга Альбертовна**

Кандидат психологических наук

**Левченко Виктория Викторовна**

Кандидат педагогических наук

**Петраш Елена Вадимовна**

Кандидат культурологии

**Романенко Елена Александровна**

Кандидат юридических наук, Доцент

**Мирошин Дмитрий Григорьевич**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Ефременко Евгений Сергеевич**

Кандидат медицинских наук, Доцент

**Шалагинова Ксения Сергеевна**

Кандидат психологических наук, Доцент

**Катермина Вероника Викторовна**

Доктор филологических наук, Профессор

**Полицинский Евгений Валериевич**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Жичкин Кирилл Александрович**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Пузыня Татьяна Алексеевна**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Ларионов Максим Викторович**

Доктор биологических наук, Доцент

**Афанасьева Татьяна Гавриловна**

Доктор фармацевтических наук, Доцент

**Байрамова Айгюн Сеймур кызы**

Доктор философии по техническим наукам

**Лыгин Сергей Александрович**

Кандидат химических наук, Доцент

**Заломнова Светлана Петровна**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Биймурсаева Бурулбубу Молдосалиевна**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Радкевич Михаил Михайлович**

Доктор технических наук, Профессор

**Гуткевич Елена Владимировна**

Доктор медицинских наук

**Матвеев Роман Сталинарьевич**

Доктор медицинских наук, Доцент

**Никонович Сергей Леонидович**

Доктор юридических наук, Доцент

**Шамутдинов Айдар Харисович**

Кандидат технических наук, Профессор

**Найденов Николай Дмитриевич**

Доктор экономических наук, Профессор

**Романова Ирина Валентиновна**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Хачатурова Карине Робертовна**

Кандидат педагогических наук

**Кадим Мундер Мулла**

Кандидат филологических наук, Доцент

**Григорьев Михаил Федосеевич**

Кандидат сельскохозяйственных наук

**Аиранов Баходурджон Пулотович**

Кандидат филологических наук, Доцент

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>РАЗДЕЛ XVIII. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА .....</b>	<b>8</b>
<b>Бостанова М.М., Джаубаева З.К.</b> Из опыта использования системы компьютерной математики MAPLE в образовательном процессе.....	8
<b>Вильданов А.Н., Гатиятова А.А.</b> Разработка игры «Поиск предметов» для проверки знаний по английскому языку на тему «Блюда» .....	11
<b>Выдолоб Д.Е.</b> BIM технологии. Цифровое моделирование зданий.....	17
<b>Выдолоб Д.Е.</b> Визуализация данных в системе Power BI. Дашборды.....	19
<b>Выдолоб Д.Е.</b> Методология разработки проектов data science. CRISP-DM.....	21
<b>Выдолоб Д.Е.</b> Система Power BI и ее возможности .....	24
<b>Галимова Е.Ю.</b> Особенности разработки и тестирования UX-дизайна информационных ресурсов высшего учебного заведения .....	26
<b>Данилюк А.И., Чеботарь И.Т., Вахненко И.В.</b> Технологии криптографической защиты в системе связи ВС РФ: проблемы и перспективы.....	28
<b>Забиева К.К.</b> Возможности цифровых образовательных ресурсов .....	31
<b>Ибрагимов И. Р., Магомедов И. И.</b> Блокчейн и его роль в безопасности данных и цифровых транзакциях.....	36
<b>Истомин Т.Д., Скляр А.Я.</b> Микросервис - планировщик сценариев для RPA-платформы ...	38
<b>Казнин А.А.</b> Применение смарт-контрактов в блокчейн для автоматизации процессов организаций .....	43
<b>Козлова А.Ю.</b> Технологии создания дизайна интерфейса в образовательной среде .....	45
<b>Корнеев В.П.</b> Удаление избыточных признаков по коэффициенту корреляции для упрощения построения модели в области работы с большими данными.....	48
<b>Кузнецов А.С., Разяпова Н.Ю.</b> Информационное описание процесса гидрокрекинга вакуумного газойля на основе функциональных моделей .....	52
<b>Минин А. С.</b> Применение сингулярного разложения для понижения размерности в анализе данных.....	55
<b>Перевалова С.Л., Гальтяева Л.Л.</b> Стеганография на основе моделей.....	58
<b>Перова М.В., Василенко А.С., Юрина Е.А.</b> Роль электронного бюджета в обеспечении устойчивого социально-экономического развития территорий.....	63
<b>Ренсков Д. А., Мартынов В.А.</b> Информационная деятельность человека .....	66
<b>Ренсков Д.А., Баринов Д.М., Горохов А.В.</b> Цифровизация в России.....	70
<b>Синюков А.Е.</b> Применение функциональных опций при разработке прикладных решений на базе 1С.....	74
<b>Смирнов В.М., Ибрагимова Э.Э.</b> Защита информации от утечки через видеосистемы компьютера.....	77
<b>Смирнов В.М., Тюрина Д.С.</b> Сеть интернет как популяризатор развития мейнстрима .....	80
<b>Смирнов В.М., Яценко А.Д.</b> Восстановление операционной системы после критического поражения вследствие кибератаки .....	82

<b>Сугаипов С-А.А., Магомадов Ш. А.</b> Новый век искусственного интеллекта: как технологии ИИ изменят нашу жизнь в ближайшие годы.....	85
<b>Тищенко И.Ю., Тищенко Д.Ю., Завгородний С.А., Бережанская С.А.</b> Искусственный интеллект и ограничение входных данных как ключ к эмуляции человеческого мышления .	87
<b>Устинов Е.Е., Бужинская Н.В.</b> Разработка программы с голосовым управлением на языке Python .....	90
<b>Чикурова А.В.</b> Метод защиты от утечки информации по акустическим каналам связи .....	93
<b>Шайхулов Э.А.</b> Роли и структура организации в IT-компании .....	96
<b>Шапирко О.А.</b> Актуальные угрозы и защита данных в 2023 году.....	99
<b>Maslennikova T.A., Nazhimova N.A., Tarlakovskaya E.A.</b> Modeling and automation of the procurement process of the organization within the framework of the Federal Law of July 18, 2011 No. 223-FZ "On the procurement of goods, works, services by certain types of legal entities" .....	102
<b>РАЗДЕЛ XIX. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ</b> .....	108
<b>Андрейченко А.Е., Баклушина И. В.</b> Оптимизация сбора отходов в умных городах .....	108
<b>Варламова Т.Н., Назаров И.Т.</b> Преимущество твердых сплавов и повышение износостойкости изделий из них .....	110
<b>Дормидонтова Т.В., Прокопов Р.А.</b> Определение гидрографических и физико-географических характеристик водотоков и водосборов .....	113
<b>Кондратьева Н.П., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г., Чернов И.С., Зкурдаева О.А., Поторочин В.О., Корепанов И.Я.</b> Применение цифровых автоматизированных технологий для реализации энергоэффективных световых решений в аграрной сфере.....	117
<b>Косолап В.С., Демин В.И.</b> Анализ состояния охраны труда на автозаправочной станции и разработка мероприятий по ее улучшению.....	121
<b>Кулыгина О.С., Волкова Е.С.</b> Планирование фундаментальных и прикладных исследований в интересах создания высокотехнологичной продукции .....	128
<b>Рябов Г.А., Кривоногова Е.В., Изотов Д.Ю., Абрамова Н.И.</b> Повышение качества анализа изображений с использованием сверточных нейронных сетей .....	131
<b>Тарасенко С.А., Сафронова И.Г.</b> Пожарная безопасность бытовых электронагревательных приборов в зданиях жилого назначения .....	136
<b>Шведун О.А., Назарова И.Т.</b> Автоматизация технологического процесса контроля и проверки абонентского модуля коммутационной станции .....	139
<b>Kurakin D.S., Tokarev S.V., Kuligina N.O.</b> Automation of the propane evaporation unit In the production of hydrogen .....	143
<b>Utekhina A.V., Zaitsev A.A., Kosyrev V.M., Tarlakovskaya E.A.</b> New centrifugal nozzle.....	145
<b>РАЗДЕЛ XX. МАТЕМАТИКА</b> .....	150
<b>Айвазян М.Ш.</b> Цепная линия и парабола.....	150
<b>РАЗДЕЛ XXI. МЕТОДОЛОГИЯ</b> .....	155
<b>Козел Л.С., Гулякин Д.В.</b> Классификация научных исследований.....	155

<b>РАЗДЕЛ XXII. МОДЕЛИРОВАНИЕ</b> .....	161
<b>Берсанов М-Д. А., Джабраилов З. А., Магомедов И. А.</b> Генеративное проектирование и его недостатки в инженерном проектировании .....	161
<b>РАЗДЕЛ XXIII. ЭНЕРГЕТИКА</b> .....	164
<b>Алпатов Д.А.</b> Проектирование системы безопасности ТЭЦ.....	164
<b>Харин И.А.</b> Управление потокораспределением на индивидуальных тепловых пунктах систем централизованного теплоснабжения .....	166
<b>РАЗДЕЛ XXIV. МЕТАЛЛУРГИЯ</b> .....	171
<b>Сысоев Н.С., Наумова О.А.</b> Особенности финансового анализа горно-металлургических компаний.....	171
<b>РАЗДЕЛ XXV МЕХАНИКА</b> .....	176
<b>Маслов И.Н., Мингазов Р.Р.</b> Высокоскоростная механическая обработка.....	176
<b>РАЗДЕЛ XXVI. ФИЗИКА</b> .....	178
<b>Александрова В.А.</b> Качество света.....	178
<b>РАЗДЕЛ XXVII. ЭЛЕКТРОНИКА</b> .....	181
<b>Дротенко В.Д., Соловьев И.А., Вертянов Д.В., Калугин В.В.</b> Анализ дефектов микросварного соединения золото-алюминий в корпусах микросхем .....	181
<b>РАЗДЕЛ XXVIII. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА</b> .....	185
<b>Волкова Ю.С.</b> Электрические установки сельскохозяйственного назначения.....	185
<b>Мысова Е.Е., Маслов И.Н.,</b> Интеграция энергоэффективных технологий для повышения качества электроэнергии в изолированных районах с распределительной генерацией.....	189
<b>РАЗДЕЛ XXIX. РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ</b> .....	192
<b>Данилюк А.И., Вахненко И.В., Чеботарь И.Т.</b> Применение алгоритмов машинного обучения для обработки сигналов в военных системах связи России .....	192
<b>Данилюк А.И., Вахненко И.В., Чеботарь И.Т.</b> Применение технологий обработки естественного языка в системах связи Вооруженных сил РФ.....	194

**РАЗДЕЛ XVIII. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА****Бостанова М.М., Джаубаева З.К.****Из опыта использования системы компьютерной математики MAPLE в образовательном процессе**

*Карачаево-Черкесский государственный университет  
имени У.Д. Алиева  
(Россия, Карачаевск)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-362

**Аннотация**

В статье рассмотрены актуальные вопросы эффективного использования математического пакета Maple в вузе направлений подготовки физико-математического факультета. Универсальные системы компьютерной математики предлагают новые и более широкие возможности для улучшения преподавания на всех без исключения этапах обучения. Также представлены цели которые мы преследуем при использования математического пакета для изучения таких дисциплин как «Программирование» и «Моделирование».

**Ключевые слова:** системы компьютерной математики, математические пакеты, информационные технологии, графические методы, СКМ, Maple, информатика, педагогические аспекты.

**Abstract**

The article deals with topical issues of the effective use of the Maple mathematical package at the university of the areas of training of the Faculty of Physics and Mathematics. Universal computer mathematics systems offer new and broader opportunities to improve teaching at all stages of learning without exception. Also presented are the goals that we pursue when using a mathematical package to study such disciplines as "Programming" and "Modeling".

**Keywords:** computer mathematics systems, mathematical packages, information technologies, graphical methods, SCM, Maple, computer science, pedagogical aspects.

Совершенствование системы непрерывного образования путем приближения качества образования к мировым стандартам становится важнейшей задачей системы образования. Что, естественно, влечет за собой повышение качества образования по всем направлениям и специальностям.

К выпускникам вузов предъявляются новые требования, среди которых все больший приоритет получает компетентный подход. Общество требует с выпускника успешно организовывать деятельность в широком социальном, экономическом, культурном смыслах. [1, с.25]

Задавшись целью повышения уровня знаний обучающихся и повышения эффективности обучения мы должны понимать, что необходимы многофункциональные учебные инструменты, отвечающие целям специализированных курсов и обеспечивающие междисциплинарное сотрудничество, и в то же время обладающие отличными демонстрационными возможностями. Курс строится вокруг основных понятий: структура, система, информация и т.п. и является весьма актуальным для учащихся, так как формирует четкое представление, прежде всего, о месте дисциплин в окружающем мире. [2, с.139]

Использование цифровых технологий в процессе обучения является актуальной задачей для любой предметной сферы. Однако эти возможности еще недостаточно хорошо изучены. [3, с.79]

Важную роль в образовательном процессе имеет использование систем компьютерной математики для решения многих задач.



Системы Eurica, MATLAB, MathCAD, электронные таблицы, например, Microsoft Excel, MuPAD, Mathematica, Maple класс математических пакетов предназначенных для автоматизации численных и аналитических вычислительных процессов. В настоящее время, наиболее часто применяются MATLAB, MathCAD, Mathematica и Maple. В нашей работе мы представляем опыт использования Maple в учебном процессе при изучении таких дисциплин как «Программирование» и «Моделирование».

С другой стороны, выбор наиболее подходящего пакета компьютерной математики определяется типизированными задачами, в решении которых мы и применяем пакет Maple, и конечной целью его использования является наиболее наглядное решение и удобство использования. С другой стороны, все математические пакеты имеют общую цель - избавить пользователя от непроизводительных затрат времени путем автоматизации громоздкого процесса математических вычислений и получения конечного результата в виде чисел, формул и графиков. Компьютерные математические пакеты имеют очень мощный арсенал встроенных функций, символьных преобразований, визуализаций и анимации для решения самых разнообразных задач.

Следует отметить, что математическая грамотность в разы повысилась в связи с развитие компьютерных технологий, ну и наряду с ними мощных математических пакетов, позволяющих максимально упростить процесс решения сложнейших исследовательских задач, их решения и анализа результатов. Мощнейшие пакеты такие как Maple, Mathcad, Mathematica и Matlab позволяют решать дифференциальные и трансцендентные уравнения, аналитическое, численное дифференцирование и интегрирование, выполнять все операции над матрицами, решать наисложнейшие задачи. [3, с.79]

Важным этапом является постановка задачи. Вы должны правильно сформулировать задачу, знать, какое решение искать и т.д. Иными словами, математический пакет может ускорить и упростить рутинные операции и вычисления и избежать досадных ошибок, но ни как не избавит от логических рассуждений. Используя, программное обеспечение Maple для обучения программированию и моделированию на курсах математики университетского уровня, мы преследуем ряд целей:

- Сделать изучение математики более наглядным, интерактивным и интересным, а значит, более эффективным. Сделать изучение математики более наглядным, интерактивным и интересным, а значит, более эффективным;
- сделать изучение математики более наглядным, интерактивным и интересным, а значит, более эффективным; сделать изучение математики более наглядным, интерактивным и интересным, а значит, более эффективным; сделать изучение математики более наглядным, интерактивным и интересным, а значит, более эффективным.
- более тесно связать принципы структурного программирования с логикой математического мышления и лучше понять основы алгоритмического мышления и программирования в высшем образовании;
- повышение качества учебного процесса за счет того, что процесс математического обучения становится более наглядным, интерактивным и интересным; повышение эффективности учебного процесса за счет.
- улучшения обучения студентов алгоритмам и программированию; сделать процесс обучения более наглядным, интерактивным и интересным.
- развития у студентов системного мышления, а значит, творческих и исследовательских навыков, используя аналитические возможности пакета компьютерной математики Maple и графическую интерпретацию результатов программирования;
- графическая интерпретация результатов программирования;

- направлять студентов на создание оригинальных программных продуктов на основе пакета компьютерной математики Maple, методов моделирования и методов проектирования;
- направлять студентов на создание оригинальных программных продуктов на основе пакета компьютерной математики Maple, методов моделирования и методов проектирования. активизировать творческую и познавательную деятельность;
- развитие профессиональной ориентации учащихся в области науки и техники;
- совершенствование профессиональных и практических навыков использования информационных технологий на уроках и во внеурочной деятельности;
- Развитие профессиональной ориентации учащихся в области науки и техники;
- совершенствование профессиональных и практических навыков использования информационных технологий на уроках и во внеклассной работе;
- приобрести опыт построения компьютерных моделей с помощью Maple;
- интегрировать предметы (математику, информатику и физику) через проектную работу с использованием методов математического моделирования;
- развивать профессиональные и практические навыки учащихся в использовании информационных технологий на уроках и во внеклассной работе;
- приобрести опыт построения компьютерных моделей с помощью Maple
- развивать профессиональную ориентацию на использование информационных технологий на уроках и во внеклассной работе; развивать профессиональную ориентацию на использование информационных технологий на уроках и во внеклассной работе;
- приобрести опыт построения компьютерных моделей с использованием Maple;
- развить профессиональную ориентацию на информационные технологии в учебной и внеучебной деятельности;
- приобрести опыт построения компьютерных моделей с использованием Maple.

Например, в Maple нет специальной процедуры для вычисления двойных интегралов, в отличие от обычного интегрирования. Двойные интегралы в системе Maple, в отличие от обычных интегралов, не имеют специальной процедуры для их вычисления, для этого используется пакет student, где расположена процедура Doubleint(), она имеет только неактивную форму и применима, как правило, для непосредственной (символьной) записи двойного интеграла. [3 с.79]

Поэтому более эффективным пакетом будет Maple, который изначально был ориентирован на образовательные приложения. Сегодня Maple - это удобный и универсальный математический пакет, который решает огромный спектр математических задач с непревзойденными графическими возможностями.

Пакет Maple дорабатывается расширяя свои возможности при решении большого спектра задач математики, охватывая все новые и новые области, конкурируя с лучшими средами для решения исследовательских задач. Более эффективным направлением развития системы является повышение мощности и надежности аналитических (символьных) вычислений. Наш выбор пал на Maple в связи с тем, что выше перечисленные аспекты наиболее широко выражены в этом математическом пакете. На сегодняшний день Maple дает возможность без особых усилий автоматизировать процесс сложных аналитических вычислений. За исключением того, что Maple не может логически думать и проводить эффектные рассуждения, но всю рутинную работу и огромные вычисления он может выполнять с высокой скоростью и точностью. Следует особо отметить, еще одну особенность

пакета Maple - эффективное автоматизированное, численное вычисление. В процессе преподавания мы как правило используем Maple для численного моделирования сложных вычислений. Что позволяет наглядно демонстрировать как повышается точность вычислений в разы. Совместимость и тесная интеграция Maple с другими программными инструментами делает ее еще более популярной.

Благодаря удобному интерфейсу, всем вышеперечисленным приоритетам и мощной справочной системе, Maple является первоклассной программной средой для решения огромных математических задач, а также для образовательных приложений, помогая пользователям эффективно решать академические и реальные научно-технические задачи.

\*\*\*

1. Бостанова, М. М. Педагогические аспекты использования интерактивных систем в организации самостоятельной работы студентов / М. М. Бостанова, Э. Х. Джанибекова // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 56-1. – С. 25-31. – EDN ZNOLFL.
2. Бостанова, М. М. Электронный учебник как средство повышения эффективности самостоятельной работы студентов в условиях дистанционного обучения при изучении дисциплины «Элементарная математика» / М. М. Бостанова, З. К. Джаубаева, М. Б. Узденова // Современные проблемы математического образования: Материалы Межрегиональной научно-практической конференции, Карачаевск, 11–12 марта 2020 года. – Карачаевск: Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева, 2020. – С. 44-48. – EDN HNQODO.
3. Бостанова, М. М. Использование математического пакета Maple при вычислении интегралов / М. М. Бостанова, З. К. Джаубаева, М. Б. Узденова // Современные проблемы математического образования : Сборник статей по материалам IV Всероссийской научно-практической конференции, Карачаевск, 25–26 апреля 2019 года. – Карачаевск: Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева, 2019. – С. 79-85. – EDN PJCSJM.

**Вильданов А.Н., Гатиятова А.А.**

**Разработка игры «Поиск предметов» для проверки знаний по английскому языку на тему «Блюда»**

*Уфимский университет науки и технологий  
(Россия, Нефтекамск)*

*doi: 10.18411/trnio-07-2023-363*

#### **Аннотация**

В данной работе рассматривается процесс разработки игрового обучающего приложения для проверки знаний по английскому языку, наподобие поиска предметов. Разработан алгоритм разработки такой игры, приведены блоки кода. Игра может быть использована как дополнительное упражнение для проверки знаний, повторения изученного материала или подготовки к экзаменам по иностранному языку. Такой формат проверки знаний по иностранному языку в форме игры «Поиск предметов» может быть мотивирующим для учащихся и вызывать больший интерес к изучению иностранного языка. Статья предназначена для преподавателей информатики, для организации проектной и исследовательской деятельности, использовании на дополнительных занятиях или самостоятельной работы школьников и студентов, а также для обучающихся, увлекающихся программированием.

**Ключевые слова:** HTML, JavaScript, css, веб-приложение, дополнительное образование детей, поиск предметов.

#### **Abstract**

This paper discusses the process of developing a game learning application for testing knowledge of the English language, like a search for objects. An algorithm for developing such a game has been developed, code blocks are given. The game can be used as an additional exercise to test knowledge, review learned material or prepare for foreign language exams. Such a format for testing

knowledge of a foreign language in the form of a Hidden Object game can be motivating for students and arouse greater interest in learning a foreign language. The article is intended for teachers of computer science, for the organization of project and research activities, for use in additional classes or independent work of schoolchildren and students, as well as for students who are fond of programming.

**Keywords:** HTML, JavaScript, css, web application, additional education for children, Hidden objects.

Изучение иностранного языка – достаточно трудоемкое занятие, тем более для ребенка. Заинтересовать его можно, облачив обучение в игровую форму. Интерактивные игры несут в себе образовательный потенциал, создают условия для проявления учащимися учебной инициативы [3]. Предлагаемая статья описывает процесс создания увлекательной игры на поиск предметов с помощью HTML, JavaScript и css. Суть игры следующая:

- создается игровая сцена, где находятся различные предметы, и игрок должен найти предметы, названия которых соответствуют определенным словам из изучаемого иностранного языка;
- учащийся видит название какого-то блюда, овоща или фрукта на английском языке, например, «nuts»;
- игрок должен найти этот предмет (орехи) и кликнуть по нему;
- если игрок нажал на нужный предмет, проигрывается мелодия, предмет считается найденным и исчезает с экрана;
- на экране появляется название следующего предмета, и т.д.

Такая игра, несомненно, поможет учащемуся проверить и закрепить свои знания английских слов, и будет интереснее, чем простое заучивание иностранных слов.

Игра «Поиск предметов» может быть полезной в обучении и образовательных целях по нескольким причинам:

- развитие наблюдательности и внимания: игра требует от игрока внимательно рассматривать сцену и находить скрытые предметы. Это помогает развивать наблюдательность, концентрацию и улучшать способность замечать детали;
- расширение словарного запаса: в игре могут использоваться различные предметы, объекты или символы, которые игрок должен найти. Это помогает расширять словарный запас и знакомить с новыми терминами и понятиями;
- обучение конкретным темам: игра «Поиск предметов» может быть адаптирована для обучения конкретным темам или предметам. Например, она может быть использована для изучения географии (поиск географических объектов), биологии (поиск животных или растений) или истории (поиск исторических артефактов);
- учебная мотивация и развлечение: игровой формат может сделать обучение более привлекательным и интересным для учащихся. Игра «Поиск предметов» предлагает комбинацию образовательного и развлекательного опыта, что может способствовать лучшему усвоению материала и повышению мотивации к обучению.

Игра «Поиск предметов» может быть эффективным дополнением к учебному процессу, способствуя развитию различных навыков и знаний у учащихся.

Предметы на экране будем создавать в дизайнера в виде изображений спрайта, с помощью использования холста (рисунок 1).



Рисунок 1. Рабочее поле игры.

Подготовим изображения (рисунок 2). Рисунки лучше подготовить в формате .png, в котором поддерживается прозрачный фон.



Рисунок 2. Спрайты для игры.

Объявим массив предметов:

```
const MASSIV = [
```

```
"apple",
```

```
  "banana",
```

```
  "orange",
```

```
  "breakfast",
```

```
  "fried_chichen",
```

```
  "grapes",
```

```
  "nuts",
```

```
  "onion",
```

```
  "pumpkin",
```

```
  "sandwiches",
```

```
  "tea",
```

```
  "cupcake",
```

```
  "soup",
```

```
  "pizza",
```

```
  "ice_cream"
```

```
];
```

Этот массив мы позже программно перемешаем, чтобы при каждом новом старте игры предметы появлялись в случайном порядке.

С помощью позиционирования разместим картинки на игровом поле (рисунок 1). Для этого укажем координаты спрайтов, например, для яблока:

```
#apple {
  position: absolute;
  top: 0; left: 0;
  margin: 400px 0 0 450px;
}
```

Координаты игрового поля, наоборот, укажем относительное позиционирование:

```
.sunsistem {
  position: relative;
  top: 0; left: 0;
}
```

Алгоритм скрипта игры будет таким [2]:

Задаем перечень предметов, которые нужно найти игроку (например, названия еды на английском языке).

Задаем переменную индекс, которая отвечает за номер предмета в списке. Сначала он равен единице.

Предположим, что игрок нажал на картинку. Тогда проводим сравнение названия загаданного предмета и картинки.

Если они совпадают, то предмет считается найденным, и его изображение делаем невидимым (видимость равно ЛОЖЬ).

Переменную-счетчик индекс увеличиваем ровно на единицу, и название следующей птицы выводим на экран;

Наконец, когда значение счетчика индекс становится равным размеру списка, то все заданные предметы успешно найдены, и можно вывести на экран уведомление об окончании игры.

Уточним этот алгоритм на языке JavaScript следующим образом:

1. Создается массив `shuffledObjects`, который получает значения из массива `MASSIV` после применения функции `shuffle`. Предполагается, что функция `shuffle` перемешивает элементы массива `MASSIV`, чтобы создать случайный порядок объектов для игры.
2. Устанавливается начальное значение переменной `currentIndex` равным 0. `currentIndex` будет использоваться для отслеживания текущего индекса объекта, который игрок должен найти.
3. Определяется функция `addEventListener`, которая выполняет следующие действия:
  - а. Проверяет, если `currentIndex` больше или равен длине массива `shuffledObjects`. Если это условие выполняется, то игрок прошел все объекты в игре. В таком случае, текстовому элементу с идентификатором «`message`» присваивается значение «Вы прошли игру!», и функция прекращает выполнение (с помощью `return`).
  - б. Если игра не завершена (текущий индекс меньше длины массива `shuffledObjects`), то текстовому элементу с идентификатором «`message`» присваивается значение "Найди " + `shuffledObjects[currentIndex]`. Это означает, что игрок должен найти объект, который указан в `shuffledObjects` по текущему индексу.
  - в. Затем происходит добавление обработчика события «`click`» на элемент с идентификатором `shuffledObjects[currentIndex]`. Когда этот элемент будет щелкнут, функция обработчика будет выполнять следующие действия:

- предотвращает стандартное действие браузера для данного события (с помощью `event.preventDefault()`).
  - устанавливает свойство `opacity` данного элемента в значение "0", делая его невидимым с помощью стиля CSS. Найденный предмет исчезнет.
  - устанавливает свойство `transition` данного элемента в значение "0.5s", что добавляет плавный переход при изменении стиля. Тем самым найденный предмет будет исчезать постепенно.
  - создает клон текущего элемента с помощью метода `cloneNode(true)` и заменяет текущий элемент его клоном в родительском элементе с помощью метода `replaceChild`. Это нужно для того, чтобы сбросить событие клика на уже найденном предмете.
  - увеличивает значение `currentIndex` на единицу, чтобы перейти к следующему объекту.
  - затем вызывает функцию `addEventListener` рекурсивно, чтобы продолжить игру с новыми значениями `currentIndex` и обновленным текстом сообщения.
4. Наконец, вызывается функция `addEventListener()`, игра начинается.

Когда же все объекты найдены, выводится сообщение об успешном завершении игры.

Создадим события клика на картинку на языке JavaScript:

```
const shuffledObjects = shuffle(MASSIV);
let currentIndex = 0;
const addEventListener = () => {
  if (currentIndex >= shuffledObjects.length) {
    document.getElementById("message").innerText =
      "Вы прошли игру!"; return;
  }
  document.getElementById("message").innerText =
    "Найди персонаж " + shuffledObjects[currentIndex];
  document.getElementById(shuffledObjects[currentIndex]).
    addEventListener('click', function (event) {
      event.preventDefault();
      this.style.opacity = '0';
      this.style.transition = '0.5s';
      var elClone = this.cloneNode(true);
      this.parentNode.replaceChild(elClone, this);
      ++currentIndex;
      addEventListener();
    });
};
```

Чтобы обеспечить разнообразие в игре, если игрок захочет пройти игру второй раз, добавим размешивание объектов [1]:

```
const shuffle = array => {
  let currentIndex = array.length, randomIndex;
  while (currentIndex !== 0) {
    randomIndex = Math.floor(Math.random() * currentIndex);
    currentIndex--;
    [array[currentIndex], array[randomIndex]] =
      [array[randomIndex], array[currentIndex]];
  }
  return array;
}
const shuffledObjects = shuffle(MASSIV);
```

Здесь в цикле происходит обмен местами текущего элемента массива с элементом, выбранным по случайному индексу. Для этого используется деструктурирующее присваивание. Создается временный массив, где первый элемент массива становится равным его второму элементу, а второй элемент массива становится равным первому.

Скриншот работающего приложения приведен на рисунке (рисунок 1). После завершения игры выводится на экран уведомление об окончании игры (рисунок 3):



Рисунок 3. Окончание игры.

Исходный код выложен на Github. GitHub – это веб-платформа, которая позволяет разработчикам хранить код и другие типы программных проектов, делиться ими и совместно работать над ними. Особенно удобен GitHub для публикации Интернет-проектов. Ознакомиться с игрой и проверить свои знания английского языка по теме «Блюда» можно по адресу <https://lia-gat.github.io/educational-practice-project/>.

Для использования достаточно любого современного браузера. Приложение является бесплатным. Любой преподаватель может его использовать с учащимися на уроках или на внеурочных занятиях.

\*\*\*

1. How to randomize (shuffle) a JavaScript array? [Электронный ресурс] // stackoverflow.com. – Электрон. текстовые дан. – URL: <https://stackoverflow.com/questions/2450954/how-to-randomize-shuffle-a-javascript-array/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Вильданов, А.Н. Разработка мобильных игр в жанре «Поиск предметов» с помощью MIT App Inventor // Инженерный вестник Дона, №8 (2019). URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/N8y2019/6139>.
3. Маринина, В. И. Интерактивная игра «Поиск предметов» / В. И. Маринина // Экологическая культура в контексте современных реалий : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 50-летию Научного совета по проблемам экологического образования Российской академии образования, Ульяновск, 23 октября 2020 года / Под общей редакцией Е.А. Гриневой, М.Н. Алексеевой. – Ульяновск: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 2020. – С. 314-317.



**Выдолоб Д.Е.****BIM технологии. Цифровое моделирование зданий***Дальневосточный Федеральный Университет  
(Россия, Владивосток)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-364

**Аннотация**

BIM – это цифровой процесс, позволяющий создавать и управлять детальными трехмерными моделями зданий, интегрируя в них информацию о физических и функциональных характеристиках здания. В статье описываются основные принципы и преимущества BIM технологий. Цифровое моделирование зданий позволяет улучшить процесс проектирования, строительства и эксплуатации зданий, обеспечивая более эффективное взаимодействие между участниками проекта, такими как архитекторы, инженеры, строители и заказчики.

**Ключевые слова:** BIM технологии, цифровое моделирование, информационное моделирование, проектирование, визуализация, анализ данных, эффективность.

**Abstract**

BIM is a digital process that allows you to create and manage detailed three-dimensional models of buildings, integrating information about the physical and functional characteristics of the building into them. The article describes the basic principles and advantages of BIM technologies. Digital modeling of buildings allows to improve the process of design, construction and operation of buildings, providing more effective interaction between project participants, such as architects, engineers, builders and customers.

**Keywords:** BIM technologies, digital modeling, information modeling, design, visualization, data analysis, efficiency.

Цифровизация и технологический прогресс проникают в различные сферы деятельности, и строительная индустрия не исключение. Одной из наиболее влиятельных инноваций в области строительства и проектирования зданий являются технологии BIM. BIM представляет собой комплексный подход к цифровому моделированию зданий, который изменяет способ работы и взаимодействия между участниками строительного процесса.

В любом учреждении, знание рабочих помещений и их развитие являются важными элементами не только для пользователя, но и для административной области, поскольку это приносит преимущества с точки зрения организации, ясности, комфорта, правильного использования всех пространств и экономики. Следовательно, различия мест, и знание их функции облегчает и ускоряет все процессы, оставляя в стороне общие методы (чертежи, бумаги, заметки, списки и т. д.), чтобы включать различных технологий цифрового моделирования зданий (BIM).

Вариант моделирования зданий BIM (Building Information Moderna) включает в себя современный подход к проектированию, позволяющий в долгосрочной перспективе повысить эффективность качества проектной документации. Авторы статьи [1] определяют эту модель как численное представление процесса строительства для улучшения взаимодействия и обмена информацией в цифровом формате. Моделирование не только обеспечивает визуализацию проектного решения, но и улучшает качество проектной документации.

Важно включать технологические инструменты в аспекты, которые кажутся повседневными. В настоящее время, возможно, не существует таких областей, которые не могли бы быть модернизированы и облегчены с помощью программ. BIM-это технологическая революция, которая за короткое время изменила методы работы. В то время как приложения CAD (computer aided design) имитируют традиционный процесс «карандаш и бумага», созданный в двух измерениях на основе простых элементов, таких как: линии, рамки, тексты и

т. Д., Приложения BIM имитируют фактический процесс строительства. Методология BIM выходит за рамки 3D. Это многомерный метод, который включает в себя весь жизненный цикл здания и является методологией совместной работы для дизайнеров, строителей и других заинтересованных сторон, вовлеченных в конструктивный процесс.

Статья [2] показывает, что с точки зрения использования территории, информационное моделирование зданий BIM становится все более распространенным при проектировании их структур, оно позволяет цифровое моделирование основных характеристик объекта строительства с целью улучшения взаимодействия и обмена цифровой информации среди участников строительства. BIM работает с конструктивными моделями с целью централизации всей информации в единую модель. Это не просто визуальная концепция пространства. Его представление основано на данных, а не только на геометрии. Между этой моделью и базой данных всегда существует постоянная связь. Если что-то изменится здесь, в макете модели автоматически обновляются затронутые элементы, а также все чертежи, которые были сгенерированы вместе с ним. В результате получается экономия времени и оптимизация всего процесса. Это доказывается в повышении потенциала и рентабельности проекта. На основе этого виртуального создания вы можете получить точный расчет по структурам, объектам, бюджетам и т. д. Ошибки в результате ручной загрузки данных уйдут в прошлое. BIM позволяет выполнять все виды моделирования, обнаружения столкновений и конфликтов.

До сих пор, когда был обнаружен сбой, процесс должен был остановиться и перезапуститься. С помощью BIM этого больше не требуется, так как модель в свое время корректируется сама, сводя к минимуму любые неудачи.

Изучение сферы BIM и ее реализация в проектах позволяет также развивать творческие навыки, компетенции в умении решать ряд образовательных и исследовательских задач. В статье [3] приведен список положительных моментов, связанных с использованием технологий BIM. Модель BIM позволяет управлять обслуживанием пространства с отслеживанием его текущего состояния и:

- развитие навыков анализа проблем;
- установление приоритетных целей;
- разработка и выбор альтернатив в решении проблем;
- анализ последствий принятых решений.

После включения таких методов для использования и редактирования данных, не только обеспечивается автоматическая организация пространств, но и гарантируется возможность их изменения в будущем. Его долгосрочный динамизм облегчает понимание пространства, в котором мы находимся, его потенциала и недостатков.

Процесс BIM воплощается в более качественных, более конкурентоспособных проектах, разработанных за меньшее время и с меньшими затратами. Формирование этой фазы проектирования больше не ограничивается реализацией виртуального макета конструктивного проекта. Это также помогает научиться импортировать модель BIM в основные программы, которые решают другие этапы проектирования, чтобы в итоге получить действительную модель BIM с более высоким конструктивным уровнем. Методология BIM позволяет, среди прочего, практически планировать пространства в трех измерениях на основе последовательности выполнения и контролировать ответы заинтересованных сторон; проверять трехмерную модель в электронных устройствах: компьютер, планшет и т. Д. Вместо традиционных двумерных планов; включать соответствующую информацию в здание как он построен. Благодаря внедрению методологии BIM на предыдущих этапах, предоставленная информация позволяет лучше управлять объектами и пространствами, повышать устойчивость и эффективность обслуживания здания.

В настоящее время системы информации и использования данных являются одним из приоритетов экономики. За последнее десятилетие все дизайнеры перешли на использование компьютерных программ, которые позволяют реализовать в реальности любые пожелания заказчика, применять новые направления в оформлении пространств. Преимущества программ

ВМ настолько велики, что на национальном уровне были предприняты попытки поощрять разработку и использование национальных программ информационного моделирования.

Цифровое моделирование зданий представляет собой мощный инструмент, который существенно улучшает процесс проектирования, строительства и эксплуатации зданий. ВМ технологии позволяют создавать детальные трехмерные модели зданий, интегрируя в них информацию о физических и функциональных характеристиках. Это способствует более эффективному взаимодействию между участниками проекта, улучшает коммуникацию и сотрудничество.

Таким образом, ВМ технологии стали настоящей революцией в строительной индустрии, предоставляя возможности более эффективного и точного цифрового моделирования зданий. Они позволяют участникам проекта работать в единой информационной среде, сокращают время и затраты на проектирование и строительство, а также повышают качество и устойчивость зданий. В будущем ВМ станет еще более широко распространенным и незаменимым инструментом в строительной сфере.

\*\*\*

1. Организационное сопровождение ВМ-технологий / И. В. Каракозова, Г. Г. Малыха, Е. Н. Куликова [и др.] // Вестник МГСУ. – 2019. – Т. 14. – № 12. – С. 1628-1637.
2. Малиновский, М. А. К вопросу применения проектно-ориентированного обучения в сфере ВМ-технологий / М. А. Малиновский, А. В. Ершов // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2021. – Т. 26. – № 3. – С. 181-188.
3. Травуш, В. И. Цифровые технологии в строительстве / В. И. Травуш // Academia. Архитектура и строительство. – 2018. – № 3. – С. 107-117.

**Выдолоб Д.Е.**

### **Визуализация данных в системе Power BI. Дашборды**

*Дальневосточный Федеральный Университет  
(Россия, Владивосток)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-365

#### **Аннотация**

Статья представляет собой обзор возможностей системы Power BI для визуализации данных и создания интерактивных дашбордов. Статья описывает основные компоненты системы Power BI, способы импорта данных, а также инструменты для создания графиков, диаграмм и других визуальных элементов. В статье подробно рассматриваются дашборды, которые являются ключевым элементом системы Power BI. Описывается важность интерактивности дашбордов, которая позволяет пользователям взаимодействовать с данными и получать нужную информацию в режиме реального времени.

**Ключевые слова:** визуализация данных, дашборды, графики, диаграммы, интерактивность, система Power BI, бизнес-аналитика, анализ данных.

#### **Abstract**

The article is an overview of the capabilities of the Power BI system for data visualization and creation of interactive dashboards. The article describes the main components of the Power BI system, ways to import data, as well as tools for creating graphs, charts and other visual elements. The article discusses dashboards in detail, which are a key element of the Power BI system. It describes the importance of the interactivity of dashboards, which allows users to interact with data and get the necessary information in real time.

**Keywords:** data visualization, dashboards, graphs, charts, interactivity, Power BI system, business analytics, data analysis.

Системы визуализации данных играют все более важную роль в современном информационном обществе. Они позволяют организациям и профессионалам обрабатывать и

анализировать большие объемы данных, превращая их в понятную и информативную форму. В этом контексте система Power BI, разработанная компанией Microsoft, занимает особое место благодаря своим мощным возможностям и интуитивно понятному интерфейсу.

Изучив возможности Microsoft Power BI, можно выделить ключевую функцию платформы – удобную и практичную визуализацию данных, которая помогает структурировать информацию. Визуализация данных – это получение визуального образа, однозначно соответствующего набору данных. Визуализация позволяет пользователю считывать большие объемы данных и выявлять их закономерности, облегчает формирование гипотез, упрощает считывание и понимание разных планов данных, минимизирует усилия по выполнению когнитивных задач в сравнении с текстовым и табличным представлением данных. В статье «Визуализация данных на сайтах Интернета» Ефимова, Т. А. выполнила визуализацию данных журнала дистанционного класса, где на основе четырех блоков информации («ФИО», «страна», «дисциплина», «оценка») разработала интерактивную древовидную диаграмму. Данный тип представления данных автор назвал более интересным и наглядным для поиска ответов на конкретные поставленные вопросы, чем обычные табличные данные.

Однако диаграмма не единственный тип визуализации данных. Существуют и другие способы:

1. Графики. Они используются для презентации и анализа данных.
2. Инфографики и схемы. Они объясняют какие-либо факты по выбранной теме с готовыми выводами на основе картинок и текста.
3. Презентация и анализ данных. Они базируются на создании большого количества различных визуальных представлений одних и тех же данных. Это позволяет находить скрытые взаимосвязи и оценивать набор данных для возможности применения в дальнейшем более сложных инструментов анализа.
4. Интерактивный сторителлинг. Он преподносит информацию в форме рассказа, с которым пользователь может взаимодействовать. В интерактивном сторителлинге данные заранее обработаны и представлены в удобном для анализа виде, а также имеются подсказки или заранее прописанные сценарии использования.
5. Бизнес-аналитика и дашборды. На дашбордах можно увидеть все необходимые показатели в одном месте в виде графиков, диаграмм и таблиц.
6. Научная и медицинская визуализация. Они используются для выделения закономерностей или аномалий, могут быть трехмерными и требуют специальной подготовки для интерпретации.
7. Карты и картограммы. Карты отображают окружающую реальность, а картограммы включают в себя карты с нанесенной на них информацией в виде цвета или при помощи других способов.

Каждый способ визуализации данных предназначен для своих целей, поэтому нельзя выделить самый лучший или самый худший.

Тем не менее именно дашборды нагляднее всего показывают зависимости, тренды и основные показатели эффективности деятельности в рамках организаций. Существует следующее определение дашбордам: «дашборд – это визуальное представление данных, сгруппированных по смыслу на одном экране для более легкого визуального восприятия информации». Дашборды делятся на стратегические, аналитические и операционные. Стратегические дашборды дают представление об общем обзоре деятельности компании, а также ее системе показателей. Аналитические дашборды показывают основные тенденции развития и показатели в рамках одного подразделения компании или направления деятельности. Операционные дашборды отображают отдельные аспекты ведения бизнеса. Дашборды формируют информационную систему в рамках организации и могут визуально демонстрировать связь ее отдельных составляющих. Таким образом, Microsoft Power BI, в

котором создание дашбордов является одним из ключевых средств визуализации, отлично подходит для корпоративного использования.

Также инструменты Microsoft Power BI можно применять и в решении практических задач. В статье «Внедрение Power BI для визуализации данных абитуриентов и оценки работы приемной комиссии университета» авторы поставили цель визуализировать данные абитуриентов и оценить работу приемной комиссии университета. С помощью Microsoft Power BI им удалось построить диаграмму количества поданных заявлений, посредством которой можно выявить наиболее загруженные дни работы приемной комиссии, что поможет выделить на работу в эти дни больше сотрудников и, наоборот, снизить количество работающих сотрудников в остальные дни. Также авторы создали карту, на которой отметили из каких населенных пунктов страны чаще подают документы, это может быть важно при резервировании жилищного фонда общежитий университета для размещения иногородних студентов. Благодаря другим инструментам, в том числе дашбордам, можно отследить изменение средних баллов, поступающих в разные года набора, отобразить связь между направлениями подготовки и проходными баллами на бюджет и многое другое.

Таким образом, был проведен анализ, в ходе которого были рассмотрены BI-системы и, в частности, платформа Microsoft Power BI, которая предоставляет многочисленные виды визуализации данных: дашборды, графики, схемы, карты и прочее. Подобные инструменты структурируют информацию и упрощают ее понимание, делают источники данных согласованными, создают удобные для анализа хранилища данных. Важно отметить, что программа Microsoft Power BI может быть применена как в индивидуальной деятельности, так и в деятельности целой организации. Рассмотренные примеры решений прикладных задач в системе Microsoft Power BI дают хорошее представление о способах и возможностях применения программы в работе над нашим собственным проектом.

\*\*\*

1. Ефимова, Т. А. Визуализация данных на сайтах Интернета: общие понятия и технология представления табличных данных в виде интерактивного дерева / Т. А. Ефимова // Студенческий электронный журнал СтРИЖ. – 2019. – № 4-2(27). – С. 12-17.
2. Кригер, А. Б. Цифровые технологии мониторинга развития аутсорсинга в регионах Дальневосточного федерального округа / А. Б. Кригер, В. В. Ивин, А. С. Боначева // Современные технологии управления. – 2021. – № 1(94).
3. Крупина, В. В. Визуализация данных средствами дашбордов / В. В. Крупина, С. И. Михаэлис // Информационные технологии и математическое моделирование в управлении сложными системами. – 2019. – № 2(3). – С. 41-52.
4. Лагерев, Д. Г. Исследование методов визуализации и особенностей визуализации данных для анализа динамических показателей социальных сетей / Д. Г. Лагерев, А. В. Ломаченков // Информационные технологии. Проблемы и решения. – 2019. – № 2(7). – С. 76-83.
5. Пылов, П. А. Особенности применения среды Power BI при решении прикладной задачи data science / П. А. Пылов, А. В. Протодьяконов // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 30. – С. 740-745.

**Выдолоб Д.Е.**

**Методология разработки проектов data science. CRISP-DM**

*Дальневосточный Федеральный Университет  
(Россия, Владивосток)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-366

#### **Аннотация**

Статья представляет собой обзор методологии CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining), которая является одной из наиболее широко используемых методологий разработки проектов в области data science. CRISP-DM является структурированным и итеративным процессом, который охватывает все этапы жизненного цикла проекта data science – от понимания бизнес-целей и задач до внедрения и оценки результатов.

**Ключевые слова:** CRISP-DM, data science, методология разработки, жизненный цикл проекта, подготовка данных, моделирование, оценка, эффективность, итеративный процесс.

### Abstract

The article is an overview of the CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) methodology, which is one of the most widely used methodologies for project development in the field of data science. CRISP-DM is a structured and iterative process that covers all stages of the data science project lifecycle – from understanding business goals and objectives to implementation and evaluation of results.

**Keywords:** CRISP-DM, data science, development methodology, project lifecycle, data preparation, modeling, evaluation, efficiency, iterative process.

Методология разработки проектов data science является важным инструментом для успешной реализации аналитических задач и получения ценных результатов. Однако, в силу своей сложности и множества этапов, разработка и выполнение проектов data science может быть вызовом для многих организаций и специалистов.

CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) – это стандартная методология разработки проектов data science, которая предлагает систематический и итеративный подход к решению аналитических задач. CRISP-DM охватывает все основные этапы жизненного цикла проекта, начиная от понимания бизнес-проблемы и заканчивая внедрением и оценкой результатов [3].

Независимо от того, разрабатываете ли вы большой или небольшой проект data science, всегда должны использоваться методы и инструменты, которые помогут нам в планировании развития и обслуживания. Методология – это набор инструментов и программ, применения методов и т. Д., которые позволяют осуществлять определенный процесс и достигать ожидаемые цели.

Методология разработки проектов data science CRISP-DM (cross industry standar process for data mining), помогает находить информацию в наших данных. Из всех методологий CRISP-DM наиболее широко используется в проектах данных, является методологией, основанной на стандартных процессах, является открытым кодовым решением, описывающим общую деятельность, используемую экспертами в области аналитики и науки о данных, и полностью актуальной в эпоху Big Data.

Данная методология широко используется, когда речь идет об использовании компьютерных методов для сбора, обработки, анализа и визуализации больших объемов данных [2].

Основные компетенции в области науки и автоматическое обучение на уровне профессионального образования определяются преимущественно соответствующими элементами стандартного процесса исследования данных (CRISP-DM), на более низком уровне эта модель обеспечивает компетенции для поиска, получения, обработки, анализа, визуализации и представления результаты исследований в разных формах.

Также CRISP-DM влияет на все больший спектр областей повседневной жизни, предлагая, что обучение во всех этих областях требует переосмысления содержания и методов обучения, учитывая растущее значение науки о данных и искусственный интеллект в контексте фундаментальных изменений в экономике и на рынке труда. Однако попытки внедрить образование в области науки о данных на уровне общего образования довольно редки даже в странах, которые лидируют в использовании цифровых технологий для повышения своей конкурентоспособности и благосостояния.

В статье Щербакова М. В. разобраны 6 шагов методологии CRISP-DM, ведущих к созданию модели:

1. Фаза понимания бизнес-целей (проблемы): Определена задача исследования и основная цель работы.

2. Фаза понимания данных: отвечает за сбор данных, начнется с big data бизнеса, понять ее сущность и значение анализа качества, чтобы признать его действия анализа первоначального исследования данных или наборов данных и постановка первых гипотез о них.
3. Фаза подготовки данных: охватывает все действия, необходимые для создания окончательного набора данных, которые будут обучены с помощью инструментов обучения. Процесс подготовки данных в течение более длительного этапа жизненного цикла проекта и может составлять до 80% времени разработки, на этом этапе очень важна платформа, которая будет осуществлять подготовку данных и включает в себя мероприятия по отбору очистки данных конструкций переменным или полям, функции и интеграции данных и их форматирование.
4. Фаза модели: здесь будут разработаны конкретные действия, такие как дизайн модели выбор платформы и обучение соответствие в обучении данных тестирование и оценка производительности модели по отношению к идеальной модели. До достижения оптимальных значений применяются различные алгоритмы моделирования и обучения.
5. Этап оценки: Модели предыдущего этапа оцениваются, чтобы определить, являются ли они полезными для потребностей проекта и соответствуют ли они целям. На этом этапе модели уже построены и должны иметь высокое качество с точки зрения анализа данных.
6. Этап реализации: Создание модели обычно не является концом проекта, поскольку ее создание является живым процессом в процессе принятия решений по проекту. (Модель может потребоваться переделать) [1].

Роль методологии CRISP-DM в разработке проектов data science является критической и значимой. Эта методология предоставляет структурированный и систематический подход к выполнению аналитических задач, позволяя эффективно управлять проектами и достигать успешных результатов. Вот несколько ключевых ролей, которые CRISP-DM играет в процессе разработки проектов data science:

1. Определение бизнес-проблемы: CRISP-DM помогает проектной команде понять основную цель и бизнес-проблему, которую требуется решить. Это позволяет установить ясные и конкретные задачи проекта, а также определить метрики успеха.
2. Планирование и организация: CRISP-DM предлагает структурированный план работ, включающий в себя различные этапы, задачи и ресурсы проекта. Это помогает проектной команде оптимизировать распределение задач, установить временные рамки и бюджет, а также эффективно управлять проектом.
3. Проведение исследования данных: CRISP-DM предоставляет методологию для сбора, подготовки и исследования данных. Это включает в себя их очистку, трансформацию, выбор признаков и построение моделей. Методология также поддерживает итеративный подход, позволяя команде возвращаться к предыдущим этапам при необходимости.
4. Оценка и интерпретация результатов: CRISP-DM включает этап оценки и интерпретации результатов, позволяющий команде оценить качество построенных моделей, их предсказательную способность и значимость для бизнеса. Это помогает принять решения на основе полученных результатов и определить дальнейшие шаги проекта.
5. Внедрение и мониторинг: CRISP-DM предоставляет рекомендации по внедрению разработанных моделей и решений, а также мониторингу их производительности в реальном времени. Это важный этап, который позволяет оценить эффективность разработанных решений и внести необходимые корректировки при необходимости [2].

Роль CRISP-DM состоит не только в предоставлении методологической поддержки, но и в обеспечении более структурированного и управляемого процесса разработки проектов data science. Она помогает команде эффективно работать с данными, сосредотачиваться на бизнес-целях и достигать успешных результатов в проектах data science.

Таким образом, методология разработки проектов data science CRISP-DM представляет собой ценный инструмент, который позволяет структурировать и систематизировать процесс выполнения аналитических задач. В данной статье мы рассмотрели основные этапы CRISP-DM и обсудили их роль в достижении успешных результатов.

\*\*\*

1. Фреймворк для анализа и прогнозирования временных рядов при разработке компонент проактивных систем поддержки принятия решений / М. В. Щербаков, К. С. Задиран, А. В. Голубев, М. А. Аль-Гунаид Моххаммед Амин // Программные продукты и системы. – 2017. – № 3. – С. 439-446.
2. Дерябин, А. А. Дата-грамотность как новая цифровая компетенция / А. А. Дерябин, А. А. Попов // Информационное общество. – 2020. – № 5. – С. 39-47.
3. Феофанов, Т. Г. Гришина // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. – 2019. – № 2(4). – С. 11-17.

**Выдолоб Д.Е.**

**Система Power BI и ее возможности**

*Дальневосточный Федеральный Университет  
(Россия, Владивосток)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-367

#### **Аннотация**

Статья описывает основные компоненты и функции системы Power BI. Также в статье исследуется функциональность и возможности системы Power BI, ее преимущества и применение в различных сферах деятельности. Приводятся примеры использования Power BI для анализа данных, выявления трендов, отслеживания ключевых показателей производительности и принятия стратегических решений.

**Ключевые слова:** система Power BI, аналитика, функциональность, эффективность работы, преимущества, недостатки, Microsoft, бизнес-аналитика.

#### **Abstract**

The article describes the main components and functions of the Power BI system. The article also explores the functionality and capabilities of the Power BI system, its advantages and applications in various fields of activity. Examples of using Power BI for data analysis, identifying trends, tracking key performance indicators and making strategic decisions are given.

**Keywords:** power BI system, analytics, functionality, work efficiency, advantages, disadvantages, Microsoft, business analytics.

В современном информационном обществе объем данных, с которыми сталкиваются организации, растет в геометрической прогрессии. Корректное анализирование и использование этих данных являются ключевыми факторами успеха и принятия обоснованных решений. В этом контексте система Power BI стала неотъемлемым инструментом для многих компаний и организаций, предоставляя возможности визуализации данных и аналитики на высоком уровне. Данный обзор посвящен системе Microsoft Power BI и ее функциям.

Начнем анализ с рассмотрения BI-систем. В статье Силакова Л.В. есть следующее определение BI-систем: «business intelligence-системы (BI-системы) – это программное обеспечение, позволяющее собирать, анализировать, интерпретировать и визуализировать большие объемы как внутренней, так и внешней информации для принятия управленческих решений».



Использование BI-систем позволяет компаниям ускорять бизнес-процессы, проводить операционный контроль, сокращать издержки управления и поддерживать стратегические решения. Преимуществом BI-систем над ERP-системами (системами планирования ресурсов) является скорость обработки информации, анализ информации в краткосрочной перспективе, возможность мониторинга состояния дел фирмы с любого устройства, быстрое составление прогнозов на будущее и др [1].

В качестве примера рассмотрим статью Евсенкина Ю.М., в которой изучили системы управления и поддержки принятия управленческих решений организации сферы услуг. С целью улучшения данных систем они предложили внедрение BI-систем, поскольку те являются самыми эффективными. Так, по мнению авторов, BI-системы позволят организациям сферы услуг ускорить получение оперативной аналитики, упростить внутренний документооборот, повысить качество предоставляемых отчетов, сократить время на составление и рассмотрение аналитики и др. Представленные улучшения сделают организации более конкурентоспособными, увеличат объем их выручки, сделают их деятельность более эффективной, а бизнес стратегии более продвинутыми.

Таким образом, системы BI функционируют в следующих направлениях: хранение, интеграция, анализ и визуализация данных о бизнесе и для бизнеса. Это помогает комплексно оценить результаты деятельности компании и составить более точную стратегию ее действий.

Сегодня на рынке представлено множество BI-платформ: QlikView, Tableau, Prognost Platform, IBM Cognos, Microsoft Power BI, Tibco Spotfire Pentaho BI и др. Между собой эти платформы отличаются интерфейсом, аналитическими способностями, возможностью обработки и загрузки большого количества данных, механизмом построения прогностических и аналитических моделей.

Далее подробнее рассмотрим Microsoft Power BI и оценим его возможности. Microsoft Power BI – программное обеспечение бизнес-анализа, предназначенное для формирования хранилищ данных, их оперативного анализа и визуализации. Power BI позволяет легко подключаться к источникам данных, визуализировать (или выявлять) важные аспекты и предоставлять общий доступ к результатам. Также данная платформа работает на базе электронной таблицы Excel или локальной базы данных. Всё вышеперечисленное дает право вести не только индивидуальную деятельность, но и деятельность в масштабах группы людей или целых организаций с возможностью регулирования действий в режиме реального времени [2].

Microsoft Power BI состоит из трёх продуктов: SQL Server, SharePoint Online и Power BI для Office 365. Именно их взаимодействие открывает пользователю полный спектр возможностей. Такие надстройки как Power Query (загрузка и очистка), Power Pivot (интерфейс работы с табличными данными), Power View (визуализация и построение отчетов) и Power Map (двухмерные и объемные карты) помогают «находить и объединять данные из различных источников, а также создавать многофункциональные и интерактивные представления и гибридные веб-приложения в Excel» [3].

Таким образом, Microsoft Power BI – это совокупность программных служб и приложений, которые взаимодействуют друг с другом, чтобы превратить разрозненные источники данных в согласованные и интерактивные аналитические данные. В том числе с помощью Excel можно создавать интерактивные отчеты, системы показателей и панели мониторинга, а также предоставлять доступ к ним другим пользователям.

Основными преимуществами и недостатками Microsoft Power BI. Среди преимуществ платформы можно выделить следующие:

1. Низкая стоимость подписки на полную версию.
2. Функция Quick Insights для создания подмножества данных и автоматического применения аналитики к этой информации.
3. Доступность на различных устройствах.
4. Интеграция с голосовым помощником Cortana.
5. Персонализация и трансформация визуальных эффектов.

Также у данной системы есть и недостатки, а именно:

1. Трудности интеграции с SharePoint.
2. Проблемы объединения платформы с источниками данных других разработчиков.
3. Слабое медийное освещение о новых функциях и обновлениях, из-за чего часто не все пользователи используют инструменты и возможности платформы по максимуму.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что Microsoft Power BI обладает широким спектром возможностей и услуг, что делает программу одну из самых конкурентоспособных на рынке BI-систем. Ее основным преимуществом является инновационная мобильность - доступ к программе осуществляется не только через компьютер, но и через телефон, планшет и т.п. Но главным недостатком остается низкая интеграция платформы с источниками данных других компаний, не относящихся к Microsoft.

\*\*\*

1. Аксенов, М. С. Краткие сведения о Power BI: загрузка данных, визуализация данных / М. С. Аксенов, Р. Е. Солдатов // Педагогическое образование на Алтае. – 2017. – № 2. – С. 7-13.
2. Ахметзянова, С. Г. Бизнес аналитика на основе концепции Power BI / С. Г. Ахметзянова // Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике. – 2017. – Т. 12. – № 4-5(6). – С. 51-56.
3. Бовыкина, Н. А. Разработка автоматизированной модели анализа социально-психологического климата трудового коллектива с использованием MS Power BI / Н. А. Бовыкина, А. Г. Хайдаров // Экономический вектор. – 2022. – № 1(28). – С. 115-119.

**Галимова Е.Ю.**

**Особенности разработки и тестирования UX-дизайна информационных ресурсов высшего учебного заведения**

*Санкт-Петербургский государственный университет  
промышленных технологий и дизайна  
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-368

**Аннотация**

Статья посвящена рассмотрению проблемы создания эффективного UX-дизайна для информационных ресурсов высшего учебного заведения (ВУЗ) с целью повышения лояльности целевой аудитории и привлечения новых пользователей. Для обеспечения качества создаваемого ресурса предлагается ряд подходов к его тестированию.

**Ключевые слова:** тестирование программного обеспечения, UX-дизайн, информационные ресурсы высшего учебного заведения.

**Abstract**

The article is devoted to the problem of creating an effective UX design for information resources of a higher educational institution (university) in order to increase the loyalty of the target audience and attract new users. To ensure the quality of the created resource, a number of approaches to its testing are proposed.

**Keywords:** software testing, UX design, information resources of a higher educational institution.

В данной статье под UX-дизайном (User Experience дизайн) будем понимать процесс создания информационного ресурса, предоставляющего удобный интерфейс для пользователя. Сайт ВУЗа является важным инструментом продвижения образовательных услуг. Впервые услышав о ВУЗе, абитуриент и его родители обычно обращаются к сайту ВУЗа. Сайты часто просматривают с помощью мобильных устройств, поэтому важно создать качественную мобильную версию портала ВУЗа. Расположение меню в верхней части экрана неудобно. Для

его использования потребуется задействовать вторую руку или сильно растянуть большой палец на руке, держащей телефон. Такое расположение меню унаследовано от стационарных компьютеров.

Текст – неотъемлемая составляющая наполнения веб-сайта. Он присутствует в основных точках контакта. Точка контакта представляет собой интерфейс взаимодействия пользователя и образовательного продукта. При создании точки контакта архитектор системы сам выбирает степень обобщения. Для более эффективного сервис-дизайна рекомендуется разбивать точки контакта на достаточно мелкие элементы.

Возможны ситуации, когда взаимодействие пользователя с сайтом пойдет по незапланированному сценарию. В таком случае должно появиться максимально информативное сообщение об ошибке. Окно с текстом «Ошибка» дает пользователю информацию, что что-то пошло не по плану, но не подсказывает, как исправить ситуацию. Сообщение «Неизвестная ошибка» может испортить пользователю впечатление о сайте. Информативное сообщение об ошибке поможет сохранить доверие клиента к веб-ресурсу. Сообщения, мало наполненные смыслом, такие как «Готово», рекомендуется заменять на более информативные, например, «Документ добавлен». Если на сайте возникла непонятная ситуация, которая не влияет на работу пользователя, нет смысла выводить предупреждающее сообщение. Оно будет только отвлекать и раздражать.

Важно, чтобы сайт общался с пользователем на современном и простом языке. Не следует использовать жаргонизмы и сложные аббревиатуры. «Голос продукта» может как привлечь и заинтересовать, так и оттолкнуть пользователя.

Рекомендуется итеративная организация работы, которая прописывается в гайдлайне. Вместо термина гайдлайн (guidelines) в России довольно часто используют слово «руководство». Например, «Руководство по фирменному стилю». В гайдлайнах описывают графические элементы как константы бренда, прописывают правила их использования. Гайдлайн является специализированным документом, предназначенным в первую очередь для дизайнеров. Он помогает поддерживать единообразие в фирменных продуктах организации, делает ее узнаваемой. Использование гайдлайна помогает обеспечить правильное применение элементов фирменного стиля во всех филиалах организации.

Создавая текст на сайте ВУЗа, следует избегать личных оценок и «креативных» формулировок. Работая открыто, советуясь с коллегами, оценивая результаты после каждой короткой итерации, можно избежать крупных переделок. Текст не должен добавляться на сайт просто ради заполнения пустот.

Минимализм в интерфейсе может оказаться не правильным решением. Перед удалением элементов интерфейса, следует продумать и проверить, не удаляем ли мы важные для пользователя смысловые элементы. «Красивая» пустота на экране оставляет многие пользовательские вопросы без ответов. Единственная кнопка может «обрасти» дополнительным текстом и несколькими подсказками. В результате пользователь сможет найти ответы на ряд своих вопросов, не обращаясь в службу поддержки. Важно предусмотреть максимальное количество возможных пользовательских ситуаций.

При проектировании нового раздела в первую очередь нужно задать себе вопрос: «Зачем?». Нужен ли этот раздел как отдельный элемент; зачем мы хотим собрать в нем именно эту информацию; почему нельзя расформировать данную информацию по другим разделам? Ответы на вышеперечисленные и аналогичные им вопросы помогут сформировать наполнение раздела и его заголовки. «Случайный» поиск имени раздела, например, с помощью опроса своих коллег, редко дает хорошие результаты. Конечно, среди большого списка названий, сгенерированных по принципу «мне просто это нравится», могут попадаться интересные варианты. Однако в большинстве случаев такой подход мало эффективен [1].

A/B тестирование поможет повысить качество и эффективность сайта ВУЗа. Если появились нововведения и требуется проверить их эффективность, такой вид тестирования приходит на помощь. Пользователи сайта случайным образом разбиваются на группы. Контрольная группа «А» работает со старой версией сайта, а вторая группа («В») – с

обновленной. Чтобы пользователь во время проведения тестирования всегда относился к одной и той же группе, специальная метка записывается в cookies браузера. Для снижения влияния внешних факторов (день недели, время года, погода, рекламная компания и т. д.), замеры в группах выполняются параллельно. Использование специальных фильтров в Google Analytics (фильтр по IP-адресу, очистка данных от спама, разделение информационного и рекламного трафика и т. д.) поможет исключить воздействие внутренних факторов.

Не всегда получается добиться одинакового числа пользователей в группах, поэтому рекомендуется использовать относительные метрики. Далее производится нормирование на количество просмотров страниц или на количество пользователей.

Для оценки качества текстов, которые планируется поместить на сайт, можно использовать клоуз-тесты (close-test). Они были впервые предложены Уилсоном Тейлором в 1953 году [2]. Тест помогает оценить, насколько контекст понимается пользователем. Для проведения тестирования в исследуемом тексте часть слов заменяется на пробелы [3]. Далее испытуемым предлагается заполнить пробелы, исходя из контекста. Если им удастся верно воссоздать 60-70% содержимого, текст можно считать хорошим и пригодным для размещения на сайте.

Если интернет-ресурс имеет много полей для ввода данных, рекомендуется применять автоматизированное тестирование, в частности, области допустимых значений вводимых данных [4]. Автоматизированное тестирование также удобно для форм ввода логина и пароля, для проверок правильности разграничения прав доступа [5].

Эффективный UX-дизайн информационных ресурсов ВУЗа позволяет усилить его бренд, привлечь большее количество мотивированных поступающих. Для обеспечения качества сайта рекомендуется проводить его тестирование с применением различных методов.

\*\*\*

1. Егерев, К. Этой кнопке нужен текст: О UX-писательстве коротко и понятно/ К. Егерев. – М.: Альпина Паблишер, 2021. – 187 с.
2. Воног, В. В. Применение клоуз тестирования как эффективного средства контроля обученности на занятиях иностранного языка/В. В. Воног//Вестник Бурятского государственного университета. - 2010. - №15. – С. 151-153.
3. Балуян, С. З. Краткий обзор исследований по проблеме клоуз-тестирования/С. З. Балуян, Ю. В. Привалова//Филологические науки. Вопросы теории и практики. - 2015. - №12(54), часть 4. – С. 29-31.
4. Галимова, Е. Ю. Особенности тестирования веб-приложений, учитываемые в методике выбора способа тестирования на основе критериев качества и экспертных оценок/Е. Ю. Галимова// Научно-технический вестник Поволжья. - 2019. - №6. - С. 77-81.
5. Галимова, Е. Ю. Подходы к тестированию качества данных программных систем/Е. Ю. Галимова//Материалы XVII Санкт-Петербургской международной конференции Региональная информатика (РИ-2020), Санкт-Петербург, 28-30 октября 2020 г.: Часть 2. – СПб.: СПОИСУ, 2020. – С. 204 – 205.

**Данилюк А.И., Чеботарь И.Т., Вахненко И.В.**

### **Технологии криптографической защиты в системе связи ВС РФ: проблемы и перспективы**

*Военная академия связи им. С.М. Буденного  
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-369

#### **Аннотация**

В настоящее время информационная безопасность является одной из ключевых проблем, с которыми сталкиваются государства и организации по всему миру. Военные структуры, в том числе Вооруженные Силы Российской Федерации (ВС РФ), не являются исключением. Криптографическая защита в военных системах связи играет важную роль в обеспечении конфиденциальности и целостности передаваемой информации. В данной статье рассматриваются существующие технологии криптографической защиты связи в ВС РФ, а также анализируются проблемы и перспективы их дальнейшего развития.

**Ключевые слова:** технологии криптографической защиты связи, ВС РФ, проблемы, перспективы, симметричное шифрование, асимметричное шифрование, квантовая криптография, квантовое распределение ключей, квантовая аутентификация, квантовая секретность многостороннего вычисления.

### Abstract

Currently, information security is one of the key problems faced by States and organizations around the world. Military structures, including the Armed Forces of the Russian Federation (Armed Forces of the Russian Federation), are no exception. Cryptographic protection in military communication systems plays an important role in ensuring the confidentiality and integrity of the transmitted information. This article discusses the existing technologies of cryptographic protection of communications in the Armed Forces of the Russian Federation, as well as analyzes the problems and prospects for their further development.

**Keywords:** cryptography, Communication security, Russian Armed Forces, Problems, Perspectives, Symmetric encryption, Asymmetric encryption, Quantum cryptography, Quantum key distribution, Quantum authentication, Quantum secure multi-party computation.

С бурным развитием информационных технологий и систем электросвязи становится все более важной и актуальной задача обеспечить надежную защиту передаваемой информации от несанкционированного доступа и подмены. В военных системах связи решение такой задачи стоит наиболее остро. Это связано с особыми требованиями к безопасности связи и необходимости передачи конфиденциальной информации.

В настоящее время ВС РФ используют широкий спектр технологий криптографической защиты связи. Одной из основных технологий является симметричное шифрование, основанное на использовании общего закрытого ключа для шифрования и дешифрования информации. Эта технология обеспечивает высокую скорость шифрования и является эффективной для защиты данных в режиме реального времени.

У симметричного шифрования есть один общий секретный ключ, который используется как для шифрования, так и для расшифрования сообщений. При использовании симметричного шифрования исходное сообщение и ключ шифруются вместе, и полученный шифрованный текст может быть расшифрован только с использованием того же ключа. Главный недостаток симметричного шифрования заключается в необходимости безопасного распределения и управления одним общим ключом между отправителем и получателем.

Для обеспечения безопасности передачи ключей используется асимметричное шифрование, которое основано на использовании пары ключей:

публичный ключ для шифрования и приватный ключ для расшифрования. Публичный ключ может быть доступен всем, тогда как приватный ключ должен оставаться в тайне. При использовании асимметричного шифрования отправитель использует публичный ключ получателя для шифрования сообщения, и только получатель может использовать свой приватный ключ для расшифровки и получения исходного сообщения. Эта технология позволяет обеспечить аутентификацию и обмен ключами без риска их перехвата. Асимметричное шифрование обычно более медленное и требует больше вычислительных ресурсов для шифрования и расшифрования данных.

В последнее время в ВС РФ активно внедряются и разрабатываются квантовые криптографические системы. Эта технология может предоставить надежную защиту информации от атак с использованием квантовых компьютеров.

Квантовая криптография — это область криптографии, которая использует основные принципы и свойства квантовой механики для безопасной передачи информации.

Основная идея квантовой криптографии заключается в использовании фундаментальных свойств квантовых систем, таких как принцип неопределенности, неразрушающее измерение и принцип связанности (квантовая запутанность). Эти свойства

позволяют обеспечить высокую степень безопасности в передаче ключей и обнаружении любых попыток подслушивания или изменения информации.

Один из основных протоколов квантовой криптографии — это квантовое распределение ключей (Quantum Key Distribution, QKD). В этом протоколе два участника, отправитель и получатель, используют квантовые состояния (например, поляризация фотонов) для создания общего секретного ключа. С помощью принципа неопределенности, эти квантовые состояния могут быть использованы для обнаружения любых попыток подслушивания или перехвата информации.

Несмотря на достижения в области криптографической защиты в ВС РФ, существуют некоторые проблемы, которые требуют дальнейшего исследования и решения. Одной из основных проблем является постоянное развитие методов взлома и атак на криптографические системы. Необходимо постоянно совершенствовать и адаптировать криптографические алгоритмы и протоколы для противодействия новым угрозам.

В перспективе следует продолжать исследования в области квантовой криптографии и ее применения в военных системах связи. Развитие квантовых технологий может привести к созданию новых методов защиты информации, которые будут устойчивы к атакам будущих квантовых компьютеров.

Одним из фундаментальных преимуществ квантовой криптографии в военных системах связи является её безусловная безопасность. Традиционные криптографические системы основываются на предположениях о вычислительной сложности, и их безопасность может быть подорвана прогрессом в области вычислительных технологий или новыми математическими алгоритмами. В свою очередь, квантовая криптография обеспечивает доказуемую безопасность на основе законов квантовой физики.

Квантовая криптография гарантирует безопасность процесса передачи информации и обеспечит её сохранность даже в случае будущего прогресса в области вычислительных технологий. Эта безусловная безопасность делает квантовую криптографию особенно привлекательной для защиты конфиденциальной информации в военной системе связи, где последствия утечки информации могут быть крайне серьезными. Однако, она также представляет собой сложные технические и инфраструктурные вызовы, так как требует специализированного оборудования, надежной передачи квантовых состояний и обработки шумовых искажений.

Еще одним важным применением квантовой криптографии в военных системах связи является квантовая аутентификация. Аутентификация имеет решающее значение для проверки подлинности коммуницирующих сторон и обнаружения попыток изменения или ввода ложной информации.

Квантовая аутентификация — это способ проверки подлинности и идентификации личности или устройства с использованием принципов квантовой механики. Вместо того, чтобы полагаться на традиционные методы аутентификации, такие как пароли или отпечатки пальцев, квантовая аутентификация использует квантовые свойства и правила, чтобы проверить, что лицо или устройство действительно являются теми, кем они утверждаются.

Протоколы квантовой аутентификации используют квантовые свойства, такие как квантовая запутанность или невозможность клонирования квантовых состояний, чтобы гарантировать подлинность передаваемой информации.

При использовании квантовой аутентификации, система генерирует и отправляет уникальные квантовые состояния, например, фотоны, которые только отправитель и получатель могут увидеть. При получении этих квантовых состояний, получатель и отправитель проводят измерения и сравнивают результаты, чтобы убедиться, что они совпадают. Если результаты измерения совпадают, это означает, что аутентификация прошла успешно и подлинность установлена.

Квантовая аутентификация обещает быть очень надежным и безопасным методом аутентификации, так как любые попытки подделки или манипуляции с квантовыми состояниями могут быть обнаружены.

Однако, квантовая аутентификация все еще находится на ранней стадии развития и требует специализированного оборудования и инфраструктуры. Но исследователи и инженеры активно работают над этой технологией, чтобы она стала доступной и широко применяемой в будущем для обеспечения безопасности и защиты личностей и данных.

Таким образом, криптографическая защита в системах связи играет важную роль в обеспечении информационной безопасности. Несмотря на достижения в этой области, необходимо продолжать исследования и разработки новых технологий, чтобы эффективно защищать передаваемую информацию от возрастающих угроз. Внедрение квантовых криптографических систем является перспективным направлением дальнейшего развития.

\*\*\*

1. Лусов А. А. Клиент-серверная система с поддержкой криптографической защиты каналов связи // Вологодские чтения. 2008. №69. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klient-servernaya-sistema-s-podderzhkoy-kriptograficheskoy-zaschitoy-kanalov-svyazi> (дата обращения: 17.06.2023).
2. Панков К.Н. Миронов Ю.Б. ПРИМЕНЕНИЕ КВАНТОВЫХ МЕТОДОВ В ЗАДАЧАХ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ // Учебное пособие. 2022 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49970555> (дата обращения: 22.06.2023).
3. БУТАКОВА Н.Г., ФЕДОРОВ Н.В. КРИПТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ // Учебное пособие. 2017. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30660639> (дата обращения: 26.06.2023).
4. РОЕНКОВ Д.Н. ПРИМЕНЕНИЕ КВАНТОВЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ // Журнал: автоматика, связь, информатика. 2019. №12 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41584190> (дата обращения: 27.06.2023).
5. С.М. Авдошин, А.А. Савельева Криптографические методы защиты информационных систем. С.91-99 9. URL: <https://www.hse.ru/data/005/621/1235/001.pdf> (дата обращения: 30.06.2023).

**Забиева К.К.**

### **Возможности цифровых образовательных ресурсов**

*Жетысуский университет имени Ильяса Жансугурова  
(Казахстан, Талдыкорган)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-370

#### **Аннотация**

Информатизация системы образования является одним из основных направлений стратегии развития страны, так как XXI век – век информатизации системы образования. Поэтому на сегодняшний день актуально знание компьютера, информационных и аппаратных технологий, программ 3D, всех программ, применяемых для прототипирования и моделирования, и создание информационной программы с их применением.

**Ключевые слова:** модель, моделирование, прототипирование, инженерное дело.

#### **Abstract**

Informatization of the education system is one of the main directions of the country's development strategy, since the XXI century is the century of informatization of the education system. Therefore, today it is important to know the computer, information and hardware technologies, 3D programs, all programs used for prototyping and modeling, and the creation of an information program with their application.

**Keywords:** model, modeling, prototyping, engineering.

Одним из этапов научно – технического развития является современное развитие человечества. Отражает превращение цивилизации страны в информационное, высоко социально-экономическое, политическое и культурно развивающееся общество, проникающее в основные сферы жизнедеятельности.

Мы считаем, что информатизация системы образования суверенной страны является одним из основных направлений стратегии развития страны, так как XXI век – это век информатизации системы образования. Поэтому сегодня одной из актуальных проблем

является знание компьютера, информационных и аппаратных технологий, программ 3D, всех программ применяемых для прототипирования и моделирования и создание информационной программы с их применением.

Следует отметить, что цель, содержание и задачи курса прототипирования и моделирования в Талдыкорганском высшем политехническом колледже и научно-теоретические и методические обоснования преподавания данной дисциплины изучены и определены в научных трудах ученых Б.К.Казбековой, Г.А.Аскаровой и др. Вместе с тем, в научных трудах С.Т.Мухамбетжановой, А.С.Тена, И.В.Комовой, Г.И.Салгараевой, Ж.Б.Базаевой, А.С.Махановой проведено исследование научно – теоретических и методических основ обучения 3D моделированию.

Зарубежные ученые: Dahan, Ely, H.Mendelson, Hallgrimsson, J.Лиу, В.Франк «Процессы быстрого прототипирования». Оперативное прототипирование и инженерные приложения: набор инструментов для создания прототипа создал теоретическую основу для совершенствования профессиональной подготовки обучающихся в обучении прототипированию и моделированию.

В настоящее время у современности есть свои условия и требования. Рынку труда нужны квалифицированные инженерные кадры. У них большой выбор хороших зарплат и рабочих мест. Это повышает заинтересованность выпускников школ в сдаче необходимых для поступления предметов в технический Талдыкорганский высший политехнический колледж. Но этого будет недостаточно для устойчивого успеха. Очень важно овладеть узкоспециализированными программами в профессионально-технических областях, опираться на логику и интеллект, уметь анализировать и запоминать большое количество информации. С другой стороны, это часто связано со способностью общаться внутри и за пределами рабочей группы, что определяет успех продвижения идей и проектов [1].

Цифровая образовательная среда широкий спектр цифровых образовательных ресурсов. Цифровая образовательная среда известна как сложное и многогранное понятие. К ним относятся технические средства, обеспечивающие оцифровку образовательного процесса (мобильные компьютеры и другие инструменты), программное обеспечение (системные и прикладные программы, приложение для мобильных устройств) и педагогические технологии, обеспечивающие полный цикл образовательного процесса [2].

Учебные материалы, представленные в цифровом виде, позволяют без проблем использовать на этапах урока и решать задачи урока:

- используйте компьютерные тесты, конструкторы интерактивных заданий, чтобы по-новому передать информацию;
- на этапе объяснения нового материала использовать электронные учебники, энциклопедии, справочники, мультимедийные презентации, обучающие видеоматериалы;
- использование компьютерных тестов, электронных игр и мультимедийных презентаций на этапе закрепления знаний, темы;
- использование компьютерных тестов, интерактивных заданий, кроссвордов и др. материалов на этапе оценивания знаний и изложения темы в понятной форме.

Комплексное использование возможностей средств информационных и телекоммуникационных технологий в образовании может быть достигнуто за счет разработки, каталогизации и использования многофункциональных цифровых образовательных ресурсов, приводящих к повышению эффективности обучения, соответствующих потребностям учебного процесса, особенностям содержания, методов и форм обучения [3].

Важной задачей внедрения цифровых образовательных ресурсов в образовательный процесс является формирование электронной образовательной среды, ориентированной на самостоятельную работу обучающихся с индивидуальной скоростью усвоения бесконечно доступного материала.



Внесение некоторых изменений в проведение уроков, сформированных в традиционном направлении с использованием цифровых образовательных ресурсов, требует от преподавателя соблюдения требований:

- четкая формулировка цели, грамотное и логическое содержание лекционного материала занятия и профессионально ориентированные практические задания;
- грамотная формулировка всех определений, внимание к важным правилам.

Обоснованный выбор цифровых образовательных ресурсов в зависимости от цели и задач урока, разработка методики использования цифровых образовательных ресурсов. Формы использования цифровых ресурсов должны определяться индивидуально в зависимости от дисциплины. В современных учебных заведениях преподаватели могут самостоятельно создавать электронные образовательные программы, используя различные инструментальные средства [4].

Главная цель для достижения эффективного результата необходимо определить некоторые технологические принципы. Программы, разработанные преподавателями, часто имеют следующие недостатки:

- низкое качество информации, содержащейся в электронном курсе;
- электронного представления копии текста традиционного учебника;
- расширенное использование возможностей гиперссылок, средств гипермедиа;
- и даже упрощенный вид популярных справочников не может быть поставлен.

То есть эти недостатки можно устранить с помощью фирменных программ, разработанных командой профессионалов. Программы проходят обширную экспертизу и лицензируются Министерством образования и науки Казахстана. На практике преподаватели образовательных учреждений часто используют свои цифровые образовательные ресурсы или ресурсы, созданные другими преподавателями [5].

Разработка цифрового образовательного ресурса может идти по двум направлениям:

1. Использование готовых программ, используемых для «составления» цифрового образовательного ресурса из предварительно набранного текста, подготовленного графического, видео, аудио материала и т.д.
2. Второе направление подразумевает разработку цифрового образовательного ресурса с помощью специализированных программных средств.

Одним из важных аспектов разработки цифрового образовательного ресурса является тесное взаимодействие преподавателей – авторов курсов, программистов и методистов.

Можно выделить следующие методические этапы разработки цифрового образовательного ресурса:

1 этап. Предусмотреть предварительную работу. Она характеризуется необходимостью разработки документов, регламентирующих процесс создания цифрового образовательного ресурса и инструментов, необходимых для создания практического учебного материала.

Предварительная стадия может включать:

- сформулировать важнейшие требования к цифровому образовательному ресурсу, включающие анализ потребностей всех слушателей курса, после чего закрепляется решение о том, в какой форме будут находиться цифровые образовательные ресурсы (сетевой курс);
- уточнение технических требований к цифровому образовательному ресурсу совершенствование возможности реализации данной технологии. Если возникают технические трудности, рекомендуется пересмотреть техническое задание или форму курса;
- разработка плана цифрового образовательного ресурса;
- разработка методических рекомендаций для педагогов по использованию цифрового образовательного ресурса;

- разработка методических рекомендаций для студентов по работе с цифровым образовательным ресурсом.

2 этап. Подготовка контента. Цифровые образовательные ресурсы программно делятся на две подсистемы:

- информативной, а именно содержательной части;
- программное обеспечение.

Подготовительный этап сопровождается написанием сценария, отражающего взаимодействие между студентами и преподавателями, студентами и другими участниками. Функциональные цифровые образовательные ресурсы включают:

- авторизация обучающихся;
- учебно-методические материалы и задания итогового контроля в виде самостоятельной работы;
- дополнительные материалы, в частности словари, справочники и т. д. ;
- рекомендации по работе с учебником, словарь терминов и др.;
- взаимодействие между студентами и преподавателями;
- защитная система.

Подготовительный этап чередуется с программированием. Создание цифрового образовательного ресурса требует от разработчиков знания технологии создания таких ресурсов, что помогает определить структуру контента.

3 этап. При проектировании цифрового образовательного ресурса уточняется общая структура цифрового образовательного ресурса и разрабатывается подробный сценарий. Этот процесс состоит из двух этапов:

- общая концепция каждой отдельной части;
- разработка дизайна.

Общая концепция определяет стиль, атмосферу курса, структуру навигации, отзывы учащихся, выбор кнопок для навигации и многое другое.

Дизайн каждой части определяет подробное изучение содержания курса, внешнего вида каждого окна и контекстных меню. На этом этапе легче вносить изменения, чем общее содержание. В любом случае каждое изменение должно быть записано в письменной форме.

Дизайн можно сравнить со строительством дома. Строительство стен и крыши может быть аналогом общей концепции, а внутренняя отделка может рассматриваться как точка детального дизайна.

4 этап. Производство. Этот этап характеризуется непосредственным развитием цифрового образовательного ресурса, включает в себя размещение материала по разделам, графические, текстовые, видео и аудиоматериалы, дизайн и др.

5 этап. Тестирование. Процесс тестирования осуществляется на каждом этапе создания цифрового образовательного ресурса, в том числе предусматривается выявление программных ошибок. Цель тестирования-определить соответствие итоговой программы заявленным требованиям. Наиболее важным является итоговое тестирование, позволяющее экспериментально выявить недостатки цифрового образовательного ресурса под контролем разработчиков, пользователей, авторов.

Цель итогового тестирования:

- проверка функциональности всех компонентов программы в интернете;
- контроль за отсутствием ошибок в представленном материале и его реализации.

Часто здесь требуется помощь слушателей определенного курса:

- оценка производительности интерфейса;
- оценка времени, затрачиваемого слушателями курса на процесс обучения;
- формирование базы, в которой отражаются и записываются результаты выполнения тестовых заданий.
- проверка функциональности всех компонентов программы в интернете;

- контроль за отсутствием ошибок в представленном материале и его реализации.

6 этап. Регистрация и сертификация цифрового образовательного ресурса.

Правовая и юридическая защита означает, что вступит в силу закон Казахстана, предусматривающий ответственность за несанкционированное распространение цифровых образовательных ресурсов и материалов, полученных из них, программ компьютерного обучения и сетевых курсов. Торговая марка программы также является средством ее защиты. Регистрация необходима для осуществления правовой защиты цифрового образовательного ресурса. Сертификация программ обучения используется для подтверждения их качества. Его проводят государственные или негосударственные организации, устанавливающие соответствие цифрового образовательного ресурса требованиям, установленным нормативными документами [6].

Первой группе должны быть предложены предложения, связанные с необходимостью формирования у обучающихся тех или иных систем знаний. Необходимость использования цифровых образовательных ресурсов обусловлена процессом ознакомления учащихся с циклами при одновременном обучении предметному миру ряда предметов: математики, физики, химии, биологии и др. Например, цифровые образовательные ресурсы, позволяющие учащимся создавать и поддерживать среду экологического равновесия в природе, рассчитывать физические процессы, необходимые для стабилизации экологической ситуации [7].

Потребность в цифровом образовательном ресурсе проявляется при изучении микро-и макро-элементов, где учащемуся необходимо дать инструменты для работы с микро-и макро-объектами и их мышления. Потребность в цифровом образовательном ресурсе этой группы возникает, когда необходимо изучить ряд концепций, теорий и законов, которые не могут найти необходимого практического обоснования при традиционном обучении.

Вторая группа должна иметь специфический предметно-общеобразовательный характер, связанный с необходимостью овладения учащимися известными навыками. На этапе освоения предметных репродуктивных навыков потребность в цифровых образовательных ресурсах возникает в ситуациях, связанных с расчетами. При этом использование цифрового образовательного ресурса требует сокращения времени, затрачиваемого учащимися на проведение расчетов, их проверку и обработку результатов. Кроме того, в этом случае цифровые образовательные ресурсы необходимы для отработки типовых навыков по каждому предмету. Существует потребность в цифровом образовательном ресурсе при формировании ряда общих образовательных навыков, а именно навыков общего анализа и синтеза, планирования эксперимента, обработки экспериментальных данных, сбора, упорядочения и анализа информации.

В третью группу входят предложения, связанные с необходимостью формирования у обучающихся навыков творческого типа, осваивая которые, учащиеся получают новые субъективные знания посредством самостоятельного поиска. Кроме того, главный признак творческого самовыражения-новизна полученного продукта. Непременным условием творческой деятельности является наличие трудностей в процессе познания. Таким образом, формирование творческих умений требует специально сформулированных учебных задач, специально организованной познавательной деятельности. В данном случае потребность в цифровом образовательном ресурсе возникает в связи с необходимостью обеспечения образовательной системы эффективным средством формирования творческих способностей учащихся. В частности, цифровые образовательные ресурсы добиваются открытия новых возможностей в решении так называемой оптимизации, при которой из ряда возможных вариантов выбирается наиболее рациональный с определенной точки зрения [7].

Установление степени соответствия цифровых образовательных ресурсов требованиям качества и потребностям системы образования должно предшествовать внедрению цифрового образовательного ресурса в коллекцию цифровых образовательных ресурсов. Формирование такого сборника должно осуществляться на основе учета данных, публикуемых авторами

цифрового образовательного ресурса в обязательном содержательном описании каждого цифрового образовательного ресурса.

\*\*\*

1. Б.Б.Баймуханов, Б.Д.Сыдыков КазНПУ им.Абая, вестник и серия «Физико-математические науки». Алматы 2007, №2(18) 40-45.
2. А.М.Муханбетжанова, А.О.Муханбетжанова Профессиональное развитие педагога в современной системе образования. Высшая школа Казахстана. №1-2012, С. 126-128.
3. Е.Л.Федотова Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие/ Е.Л.Федотова, А.А.Федотов. - М: Форум, 2018-256 с.
4. А.Л.Семенов Современные информационные технологии.-М.: Academia, 2017.-188 с.
5. А.О.Алдабергенова, А.А.Шалтабаев, Е.Бердикожя Требования к программам преподавателя и этапы создания «Проблемы и перспективы развития современной науки в странах Европы и Азии» материалы II Международной научно-практической интернет-конференции. Перяслав-Хмельинский, Украина, 31 марта 2018 г.
6. С.И.Оспанов Жоғары оқу орнында білімдендірудің заманауи технологиялары: оқу –әдістемелік құрал.- Алматы, 2015.-127 б.
7. Нурғалиева Г.К. и другие. Педагогические технологии информатизации образования.-Алматы: РЦИО, 2006

**Ибрагимов И.Р., Магомедов И.И.**

**Блокчейн и его роль в безопасности данных и цифровых транзакциях**

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

doi: 10.18411/trnio-07-2023-371

#### **Аннотация**

Блокчейн используется для обеспечения безопасности и прозрачности информационных систем. При помощи блокчейна исследуются существующие проблемы в области цифровой идентификации, аутентификации и обмена данных, и предлагаются возможные решения на его основе. В данной научной статье рассматриваются основные принципы и преимущества блокчейна.

**Ключевые слова:** блокчейн, безопасность, данные, технологии.

#### **Abstract**

Blockchain is used to ensure the security and transparency of information systems. With the help of blockchain, existing problems in the field of digital identification, authentication and data exchange are investigated, and possible solutions based on it are proposed. This scientific article discusses the basic principles and advantages of blockchain.

**Keywords:** blockchain, security, data, technology.

#### **Что такое блокчейн?**

Блокчейн — это технология ведения записей, разработанная для того, чтобы сделать невозможным взлом системы или подделку хранящихся в ней данных, тем самым делая ее безопасной и неизменяемой. Технология блокчейн позволяет участникам обмениваться данными. С помощью облачных сервисов блокчейн можно легко собирать, интегрировать и обмениваться данными о транзакциях из нескольких источников. Данные разбиваются на общие блоки, которые объединяются в цепочку с уникальными идентификаторами в виде криптографических хэшей.

#### **Виды блокчейна**

В основном существует два типа блокчейнов: частный и публичный блокчейны. Однако существует также несколько вариаций, таких как консорциумные и гибридные блокчейны.

#### **Публичный блокчейн**

Публичный блокчейн — это первый тип блокчейн-технологии. Публичный блокчейн — это технология распределенного реестра разрешений, которая позволяет любому желающему

присоединяться к транзакциям и проводить их. Это открытый вариант, в котором каждый пользователь хранит копию бухгалтерской книги. Это подразумевает, что любой, у кого есть доступ к Интернету, может изучить публичный блокчейн.

#### **Частный блокчейн**

Частные блокчейны отлично подходят, если частная фирма или организация хочет использовать блокчейн для личного использования. Можно эффективно использовать блокчейн и ограничить доступ к блокчейн-сети. Компания также может указать различные параметры сети, такие как авторизация, доступность и т.д.

#### **Блокчейн консорциума**

Когда организации требуется функциональность как публичного, так и частного блокчейна, блокчейн консорциума, является инновационным способом решения проблемы. Некоторые организационные характеристики в блокчейне консорциума становятся общедоступными, в то время как другие остаются конфиденциальными.

#### **Гибридный блокчейн**

Гибридный блокчейн представляет собой комбинацию частного и публичного блокчейна. У него есть приложения в организациях, желающих внедрить самые широкие возможности частного и публичного блокчейна.

Транзакции и записи в гибридном блокчейне обычно являются частными, но они могут быть подтверждены по мере необходимости, например, путем предоставления доступа через смарт-контракт. Личные данные все еще могут быть проверены, даже если они защищены внутри сети. Частная организация может владеть гибридным блокчейном, но не может изменять транзакции.

#### **Блокчейн в безопасности данных**

В настоящее время блокчейн является одной из самых безопасных технологий защиты данных. Стремительный прогресс в области цифровых технологий также привел к возникновению новых проблем, связанных с безопасностью данных. Организациям необходимо обезопасить свои данные, внедрив надежные механизмы аутентификации и хранения криптографических ключей.

Технология блокчейн функционирует достаточно эффективно, чтобы решить проблему защиты данных и предотвращения вредоносных кибератак. Блокчейн был революционным, он используется во многих отраслях, таких как здравоохранение, финансы, спорт и многое другое.

В отличие от традиционных подходов, эта технология в основном мотивирует многие компании-разработчики блокчейна перестраивать архитектуру и переформулировать проблемы безопасности. Блокчейн дает действительное представление о том, как привести факторы доверия в данные. Технология блокчейн достаточно совершенна, чтобы управлять всем таким образом, чтобы данные никоим образом не были изменены. Блокчейн зашифрован по своей природе, что позволяет обеспечить надлежащую проверку.

Если говорить о блокчейне, то его невероятно сложно взломать или атаковать. Блокчейн децентрализован, зашифрован и подвергается перекрестной проверке, что позволяет сохранять надежную защиту данных. Поскольку блокчейн полностью загружен узлами, и взломать большинство узлов одновременно невозможно.

#### **Блокчейн в цифровых транзакциях**

Блокчейн был создан как платформа для виртуальных и цифровых валют, но сейчас используется в самых разных отраслях, включая платежи. Технология блокчейн дает возможность более быстрой, дешевой и безопасной обработки платежей. Блокчейн позволяет предоставлять услуги по обработке платежей и других видов транзакций по всему миру с помощью зашифрованного, децентрализованного реестра с безопасным подтверждением транзакций в режиме реального времени. В результате отпадает необходимость в таких посредниках, как клиринговые палаты и банки-корреспонденты. Технология блокчейн была создана для поддержки виртуальной валюты Bitcoin, но последующие исследования показали, что она имеет множество других применений. Наша платежная система изобилует проблемами, такими как длительное время выполнения транзакций, высокие комиссии и низкий уровень

безопасности, и нуждается в пересмотре. Из-за этого клиенты не решаются хранить и переводить деньги с помощью платежных методов. Мало того, многие наши граждане не имеют доступа к надежным банковским услугам и платежным инструментам.

#### **Заключение**

Благодаря широкому спектру приложений блокчейн используется для создания безопасных сетей и проведения цифровых транзакций. Для безопасного обмена данными служба разработки блокчейнов лучше всего подходит для того, чтобы бросить вызов традиционным подходам. Внедрение технологии блокчейн может улучшить взаимосвязь между технологией и конфиденциальностью пользователей, а также обезопасить цифровые транзакции.

\*\*\*

1. What Is Blockchain, and How Has It Shaken Up Financial Markets? [Электронный ресурс]. URL: <https://onlinedegrees.unr.edu/blog/what-is-blockchain/>
2. Blockchain and digital payments: the evolution of cross-border transactions. 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.axerve.com/en/learn/insights/blockchain-digital-payments>
3. Block chain technology for digital financial inclusion in the industry 4.0, towards sustainable development? 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbloc.2023.1035405/full>

**Истомин Т.Д., Скляр А.Я.**

**Микросервис - планировщик сценариев для RPA-платформы**

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

*doi: 10.18411/trnio-07-2023-372*

#### **Аннотация**

В статье представлена разработка микросервиса планировщика сценариев в рамках RPA-платформы. Описаны особенности работы планировщика, его функциональность и архитектура. Также обсуждается преимущество использования микросервисов в разработке RPA-платформы и важность проектирования и планирования микросервисной архитектуры. В статье описываются результаты исследования и приводятся примеры использования микросервисного планировщика сценариев в реальных бизнес-задачах. Представленная статья будет полезна разработчикам RPA-платформ и всем, кто интересуется технологией микросервисной архитектуры.

**Ключевые слова:** микросервис, микросервисная архитектура, RPA, база данных, API.

#### **Abstract**

This article presents the development of a microservice scenario scheduler within the RPA platform. The features of the scheduler, its functionality and architecture are described. It also discusses the advantage of using microservices in the development of the RPA platform and the importance of designing and planning a microservice architecture. The paper describes the results of the research and provides examples of using the microservice scenario scheduler in real business tasks. The presented article will be useful to RPA platform developers and anyone interested in microservice architecture technology.

**Keywords:** microservice, microservice architecture, RPA, database, API.

#### **Введение**

Из-за быстрого развития технологий и роста конкуренции компании ориентируются на оптимизацию своих бизнес-процессов. RPA-платформы освобождают сотрудников от рутинной работы и позволяют им сконцентрироваться на более важных задачах. А с ростом популярности онлайн-сервисов и приложений не только крупные компании, но и обычные люди так же начинают ориентироваться на RPA сервисы для решения своих повседневных задач.

Платформы вида RPA позволяют автоматизировать рутинные задачи во время использования цифровых устройств, благодаря взаимодействию с программным обеспечением, через устройства ввода информации, исполняя заложенный алгоритм, тем самым, эмулируя действия человека. Таким образом, можно автоматизировать сбор данных из различных информационных систем, выгружать отчетность по расписанию, повышать активность в социальных сетях и многое другое [1]. Важно, что для всех рутинных задач можно создать расписание, по которому они будут обрабатываться с заданной регулярностью.

Действия, которые можно автоматизировать при помощи RPA:

- нажатие заданных клавиш;
- распознавание и копирование текста по шаблону;
- перенос текста в другие системы;
- сбор отчетов;
- работа с базами данных;
- рассылка сообщений в мессенджерах;
- другие простые и рутинные операции.

### Задачи микросервисов

Создаваемая платформа ориентирована, прежде всего на автоматизацию действий пользователя при работе с имеющимися у него программными средствами для выполнения значительной части трудоемких повторяющихся рутинных действий.

Платформа создает сценарии на основе пользовательских задач при участии аналитика, контролирующего этот процесс.

Особенности создаваемой платформы:

1. Для аналитика нет необходимости знать языки программирования. Можно просто записать последовательность действий, и программа будет их выполнять.
2. Для более чувствительной настройки предусмотрено low-code решение.
3. Выполнение сценариев осуществляется при помощи прослушивания экрана, мыши и клавиатуры с дальнейшей обработкой алгоритмами и нейросетями.
4. Подготовлен большой набор сценариев для выполнения часто встречаемых задач.
5. Отличительной особенностью проекта станет система рекомендаций, отслеживающая рутинные задачи пользователя и предлагающая сценарии для автоматизации.
6. Платформа обеспечивает высокий уровень безопасности за счет того, что прослушивание обернуто в сервисы. Уровень автономности настраивается аналитиком индивидуально. К тому же, предусмотрен аудит всех действий и разрешений на уровне СУБД и шифрование паролей.
7. Гибкая настройка расписания, благодаря микросервису — планировщику сценариев.

Из вышесказанного ясно, что в проектировании платформы решено использовать микросервисный подход.

При построении микросервисной архитектуры сложная система разбивается на множество маленьких независимых блоков.

Трудность разработки программы можно приблизительно оценить величиной  $T=knh$ , где  $n$  — количество команд. Коэффициент  $h$  отражает тот факт, что в большом тексте помимо кода растет и количество связей, что делает зависимость нелинейной ( $h>1$ ). Если программа разбивается на две части, то пренебрегая затратами на их координацию трудность оценивается, как  $T=kmh+k(n-m)h$ , где  $m$  — количество команд первой части, а  $n$  — общее количество команд. Очевидно,  $T$  будет минимально при

$$\frac{dT}{dm} = khm^{h-1} - kh(n-m)^{1-h} = khm^{h-1} \left(\frac{n-m}{m}\right)^{h-1} = 0;$$

$$m = \frac{n}{2}.$$

То есть при разбиении программ на часть следует руководствоваться принципом разбиения их на примерно равные части.

При многомодульной конструкции с общим кодом в  $N$  команд и количеством модулей  $m$  примерно одинакового размера оценка  $T$  составит:

$$T = k_1 m^H + k_2 m \left(\frac{N}{m}\right)^h = k_1 m^H + k_2 N^h m^{1-h};$$

$$\frac{dT}{dm} = Hk_1 m^{H-1} - k_2 N^h (h-1) m^{-h} = 0; m^{H+h-1} = \frac{k_2 N^h}{Hk_1};$$

$$\left(\frac{N}{m}\right)^{H+h-1} = \frac{Hk_1 N^{H+h-1}}{k_2 N^h} = \frac{Hk_1 N^{H-1}}{k_2}.$$

Рассматриваемая выше модель оценки трудоемкости программирования и, главное, сопровождения программных продуктов носит чисто качественный характер и не предназначена для практических расчетов, тем не менее она явно показывает нарастание трудностей с ростом размеров программного продукта. Выходом является построения продукта, как набора относительно небольших независимых или слабо связанных программ – микросервисов.

Реакция на действия пользователя предполагает обработку соответствующих событий, связанных с этими действиями. Такая обработка удобнее всего реализуется при микросервисном подходе к разработки программного продукта.

### Структура системы микросервисов

Микросервисная архитектура позволяет сделать процесс разработки и сопровождения системы более гибким. При необходимости внесения изменений, последние локализуются в рамках отдельных микросервисов не затрагивая другие части программного комплекса. Это позволяет повысить надежность и безопасность системы [2].

Важнейшей частью системы являлись инструменты создания и управления сценариями. Автоматизация подразумевает регулярное выполнение рутинных операций, поэтому планирование расписания — первоочередная задача.

Для создания микросервиса планировщика сценариев был проведен анализ популярных инструментов для создания приложений. При выборе мы ориентировались на бизнес-требования микросервиса и платформы.

Микросервис для планирования расписания представляет из себя сервер с собственной базой данных, который способен взаимодействовать с другими элементами микросервисной архитектуры и передавать, и изменять данные.

Логическая модель данных позволит определить основные сущности и связи между ними в информационной системе микросервиса [3].

Основная таблица в структуре данных — это таблица «Событие». Она хранит данные о названии события, времени работы и правилах, по которым микросервис будет запускать сценарии.

Также база данных содержит таблицу с  $id$  пользователей, устройства, с которого запускается сценарий и  $id$  самого сценария, в которую наследуется  $id$  события. Это необходимо чтобы привязать расписание к конкретному пользователю.

В рассматриваемой работе на платформе СУБД PostgreSQL создана база данных для микросервиса, соответствующая заданным на этапе проектирования требованиям [4].

Необходимые для работы сведения загружаются в базу данных. Логическая модель данных представлена на рисунке 1.





Рисунок 1. Логическая модель данных.

Для связи базы данных с приложением используются инструменты ORM.

ORM (Object Relational Mapping) — комплекс программ, позволяющих работать с базами данных, как если бы они были объектами языка программирования [5].

Интеграция СУБД в код производится в несколько этапов.

- миграция данных из таблиц;
- описание схемы с указанием типов данных;
- описание модели данных в виде отдельных структур для каждой таблицы.

Далее описывается схема GraphQL API, согласно которой разрабатываемый планировщик сценариев передает и получает данные.

GraphQL — это язык запросов для API, который позволяет клиентам запрашивать и получать только необходимые данные, а не весь объект целиком [6]. Он объединяет в себе возможности SQL и REST на стороне клиента, из-за чего с помощью одного GraphQL запроса можно получить все необходимые данные.

Существует два основных вида запросов в GraphQL: получение данных (Queries) и изменение данных (Mutations). Запросы и ответы GraphQL используют JSON-подобный формат.

В качестве Queries запросов создан запрос на получение данных из базы данных. А в качестве Mutation создан запрос на добавление данных в соответствии с заданными значениями.

Чтобы передавать данные по интернет-протоколу и протестировать микросервис создан HTTP сервер. Таким образом мы не только протестировали наш микросервис, но и обеспечили его инструментом для передачи данных другим элементам архитектуры разрабатываемой платформы [7].

Тестирование запросов проводилось в встроенной IDE.

После запуска тестовых запросов, были получены все данные в формате JSON, предварительно загруженные в базу данных.

Рассмотрим компоненты созданного микросервиса — планировщика сценариев:

- СУБД микросервиса, которая хранит в себе данные о расписании, создаваемом пользователями;
- ранее описанные схема и модель данных для ORM, которая обеспечивает преобразование данных из СУБД в код;
- схема GraphQL в которой описана структура api и все запросы на получение и изменение данных в СУБД;
- конфигурация запуска API, необходим для маршрутизации запросов к базе данных;

- конфигурация HTTP сервера и подключения данных к сервису
- интегрированные тесты, необходимые для проверки подключения к серверу;
- отчет об ошибке, необходимый для оповещения в случае неправильного запуска или работы сервера;
- функция main, необходимая компиляции кода и инициализации сервера.

Диаграмма компонентов системы представлена на рисунке 2.

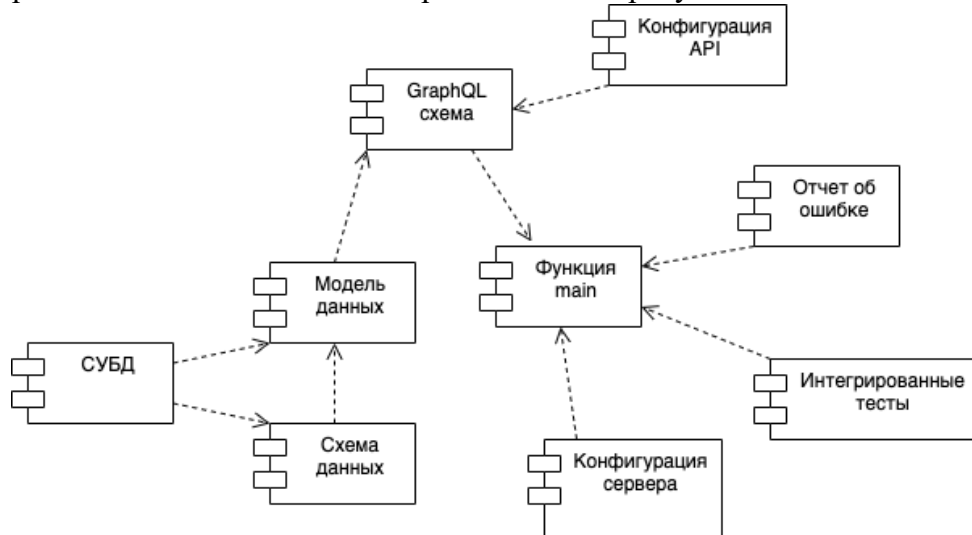


Рисунок 2. Диаграмма компонентов планировщика сценариев.

В итоге, разработан микросервис обеспечивающий хранение, обработку и контроль данных о запланированных сценариях в рамках RPA-платформе. Благодаря этому сервису осуществляется управление расписанием выполнения пользовательских сценариев.

Помимо этого, созданный микросервис обеспечивает систему инструментом логирования различных технических и бизнесовых метрик, необходимых для будущего анализа продукта.

Сервис готов к интеграции в архитектуру приложения и сможет обрабатывать все поступающие с других микросервисов данные. Разработанное решение в техническом плане является универсальным, и способен интегрироваться в любую систему, при учете структуры базы данных.

В заключении можно отметить, что создание микросервиса планировщика сценариев для RPA-платформы является важным этапом в разработки продукта для автоматизации бизнес-процессов. Этот инструмент позволяет значительно ускорить и упростить процесс создания и управления сценариями для роботов-автоматизаторов.

Микросервис планировщика сценариев позволяет создавать и регулировать расписание отработки пользовательских сценариев в соответствии с заданными параметрами, что упрощает работу с продуктом и создает для пользователей дополнительные возможности в автоматизации. Кроме того, планировщик позволяет повысить надежность и эффективность работы пользовательских сценариев.

#### Заключение

Предлагаемая модель реализуется на основе применения системы микросервисов включаемых, как обработчики пользовательских и регламентных событий. Описания необходимых действий, сведения о запланированных сценариях в RPA-платформе, пользователей системы, история обработки данных хранятся в базе данных.

Применение для обработки данных микросервисов позволяет построить систему на основе комплекса практически несвязанных программ, которые могут разрабатываться и сопровождаться (модернизироваться, заменяться) независимо друг от друга. Последнее позволяет относительно легко наращивать функционал системы, поскольку трудоемкость расширения линейна по объему программного кода.

Сервис ориентирован на интеграцию в архитектуру приложения и его дальнейшее расширение.

\*\*\*

1. Liliana Novais, Robotic process automation. // Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2021. — 6 с.;
2. Irakli Nadareishvili, Ronnie Mitra, Matt McLarty, and Mike Amundsen Microservice Architecture // Published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, 2016. — 146 с.
3. В.Ю. Кара-Ушанов. Модель «сущность – связь»: Электронное текстовое издание. // Екатеринбург.: УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2015. – 63 с.
4. PostgreSQL. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.postgresql.org>
5. ORM. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kshmirko.github.io/orm/orm.html>
6. Sacha Greif, Что же такое этот GraphQL? // Sacha Greif [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.freecodecamp.com/so-whats-this-graphql-thing-i-keep-hearing-about-baf4d36c20cf>
7. Как работает протокол HTTP. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://htmlacademy.ru/blog/php/http>

**Казнин А.А.**

### **Применение смарт-контрактов в блокчейн для автоматизации процессов организаций**

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова  
(Россия, Архангельск)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-373

#### **Аннотация**

В статье исследуется применение технологии блокчейн и смарт-контрактов для автоматизации процессов организаций. В работе обсуждается, как технология блокчейн может обеспечить уровень прозрачности и безопасности, не имеющий аналогов в традиционных бизнес-моделях. Кроме того, в статье исследуется концепция смарт-контрактов, которые представляют собой самоисполняющиеся автоматизированные контракты, хранящиеся в блокчейне. Смарт-контракты могут значительно упростить бизнес-процессы за счет автоматизации многих задач, которые традиционно выполняются посредниками, а также могут обеспечить высокий уровень доверия и прозрачности в деловых отношениях.

**Ключевые слова:** блокчейн, смарт-контракт, автоматизация процессов, транзакция.

#### **Abstract**

The article explores the use of blockchain technology and smart contracts to automate the processes of organizations. The paper discusses how blockchain technology can provide a level of transparency and security unparalleled in traditional business models. In addition, the article explores the concept of smart contracts, which are self-executing automated contracts stored on the blockchain. Smart contracts can greatly simplify business processes by automating many of the tasks that are traditionally performed by intermediaries, and can also provide a high level of trust and transparency in business relationships.

**Keywords:** blockchain, smart contract, process automation, transaction.

Блокчейн - это новая технология, которая имеет большой потенциал внедрения в деятельность организаций для автоматизации процессов. Применение блокчейна в деятельности организации может стать универсальным и эффективным средством повышения безопасности, прозрачности и снижения финансовых и временных затрат. Несмотря на то, что технология блокчейн сравнительно нова, она все больше используется в таких областях, как финансы, цифровые активы, снабжение и логистика, медицинские данные, интернет вещей, государственные сервисы и интеллектуальная собственность. Данная информация поможет систематизировать знания и показать возможные направления применения технологии блокчейн и смарт-контрактов в ИТ-проектах организаций. [1,2]

Сам по себе «чистый» блокчейн, который хранит информацию о транзакциях, не всегда позволяет решить необходимую задачу в рамках автоматизации бизнес-процессов организации.

Помимо хранения данных необходимо реализовывать логику выполнения сценариев или процессов. Данная задача решается применением умных контрактов или смарт-контрактов, что дополнительно требует знания языков программирования, таких как Solidity (используемого в Ethereum), C++, Go и Rust.

Смарт-контракты - это программные коды, которые записываются в блокчейн и автоматически выполняются при выполнении определенных условий. Они предназначены для создания цифровых соглашений между участниками сетей блокчейн. Смарт-контракты позволяют существенно упростить и автоматизировать процесс заключения сделок, а также контролировать их выполнение. Смарт-контракты могут использоваться для подписания документов, организации платежей, сбора данных, участия в голосовании и т.д. [3-5] Кроме того, смарт-контракты могут быть настроены на выполнение определенных действий при наступлении определенных событий, таких как достижение определенного времени или выполнение определенных условий.

Смарт-контракты могут быть использованы для автоматизации различных процессов:

1. Голосование: Смарт-контракты могут использоваться для голосования. Контракты могут проверять правильность голоса и автоматически подсчитывать результаты голосования, что уменьшает вероятность мошенничества и взлома системы.
2. Финансы: Смарт-контракты могут использоваться в различных финансовых операциях, таких как торговля акциями, валютной торговле и переводах денежных средств между различными странами и валютами. Это может быть сделано без вмешательства участников, и контракты могут автоматически выполнить необходимые операции на основе различных условий.
3. Недвижимость: Смарт-контракты могут использоваться для облегчения сделок с недвижимостью. Они могут определить размер депозита, сроки и условия сделки, а также снизить затраты на юридических консультантов. Кроме этого, контракты также могут обеспечить защиту прав собственности на недвижимость.
4. Логистика и доставка: Смарт-контракты могут использоваться для улучшения логистики и доставки. Например, контракты могут автоматически контролировать запасы на складе, устанавливать сроки доставки и распределять доставку на основе различных критериев.
5. Интеллектуальная собственность: Смарт-контракты могут использоваться для защиты прав на интеллектуальную собственность, например, для автоматического регистрации авторских прав и патентов. Это может способствовать более справедливой и эффективной защите авторских прав.

Для того чтобы работать со смарт-контрактами, пользователи должны иметь доступ к специальным программам, которые позволяют им взаимодействовать с блокчейном. При работе со смарт-контрактами, пользователи выполняют транзакции на блокчейне, которые автоматически выполняют условия контракта.

Транзакции в блокчейн - это записи о перемещении активов между участниками сети, которые затем добавляются в блоки для обеспечения безопасности и прозрачности. Каждая транзакция в блокчейн представляет собой набор данных, включающих информацию о отправителе и получателе, сумме перевода, дате и времени создания транзакции и уникальном коде подтверждения. В блокчейне нет централизованного управления, и транзакции проверяются и подтверждаются с помощью математических алгоритмов и распределенной сети узлов. Каждая транзакция связывается с предыдущим блоком, создавая цепь блоков, которые называются блокчейн. [3,6] Благодаря безопасности и прозрачности, предоставляемым блокчейном, транзакции в блокчейне стали основой для различных бизнес-моделей и применений, изменяющих схемы традиционных финансовых операций.

Достоинство смарт-контрактов заключается в том, что они добавляют дополнительный уровень безопасности благодаря прозрачности и хранению информации в блокчейне. Смарт-

контракты и блокчейн позволяют бизнесу и государственным институтам достичь следующих результатов: децентрализация (блокчейн создает децентрализованную систему, которая позволяет людям и организациям взаимодействовать напрямую без посредников), безопасность (защита данных и транзакций обеспечивается блокчейном благодаря использованию криптографии и надежных алгоритмов), прозрачность (блокчейн позволяет сохранять информацию в открытом доступе, обеспечивая прозрачность отношений между участниками), экономия времени и денег (блокчейн устраняет необходимость использования посредников и позволяет проводить транзакции мгновенно и без дополнительных затрат).

В целом, смарт-контракты открывают огромные возможности для автоматизации различных процессов, оптимизации бизнеса и улучшения взаимодействия между людьми и компаниями. Смарт-контракты имеют ряд преимуществ перед традиционными контрактами, таких как надежность, прозрачность и автоматизация процессов. Это позволяет сократить время на выполнение сделок и уменьшить затраты на их реализацию.

\*\*\*

1. Сажина, М. А. Блокчейн в системе управления знанием : монография / М.А. Сажина, С.В. Костин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 90 с.
2. Рождественская, Т.Э. Блокчейн в платежных системах, цифровые финансовые активы и цифровые валюты : учебное пособие для магистратуры / Т.Э. Рождественская, А.А. Ситник. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2023. — 128 с.
3. Тебернаулов, А. Блокчейн на практике / Александр Табернаулов, Ян Койфманн. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 260 с.
4. Фролов, А.В. Создание смарт-контрактов Solidity для блокчейна Ethereum. Практическое руководство. / А.В. Фролов — Москва : Литрес, 2019. — 240 с.
5. Трунцевский, Ю.В. Смарт-контракт: от определения к определенности // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2020. С. 118-147.
6. Антонопулос, А.М. Осваиваем Ethereum: создание смарт-контрактов и децентрализованных приложений // пер. с англ. Райтман М.А., Власова А.В., под науч. ред. Власова А. — Москва: ЭКСМО (издательство «Бомбора»), 2021. — 512 с.

**Козлова А.Ю.**

### **Технологии создания дизайна интерфейса в образовательной среде**

*Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова*

*(Россия, Чебоксары)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-374

#### **Аннотация**

Данная статья представляет собой описание основных признаков атомарного дизайна в разработке веб-сайта.

**Ключевые слова:** атомарный дизайн, интерфейс, информационная система.

#### **Abstract**

This article is a description of the main features of atomic design in the development of a website.

**Keywords:** atomic design, interface, information system.

Применение информационных систем изменяет организационную структуру образовательного учреждения и функции всех участников образовательного процесса, совершенствует способы получения и анализа информации о состоянии управляемого объекта. Современная информационная система для образовательного учреждения представляет собой комплекс различных программ для автоматизации основных процессов (делопроизводства, ведения личных дел преподавателей, сотрудников и обучающихся, составления расписания и т.д.). Основная цель и задача таких ИС - обеспечение необходимой интегративности и создание единого образовательного информационного пространства. Решение этой задачи начинается с

обеспечения однозначности и полной эквивалентности и интерпретации описания предметной области в информационном пространстве для разных операционных систем и приложений.

Атомарный дизайн (Atomic Design) - это методология дизайна, основанная на создании дизайн-системы, которая состоит из небольших, независимых компонентов (атомов), которые могут быть повторно использованы в различных контекстах и комбинациях. Атомарный дизайн помогает дизайнерам и разработчикам создавать более консистентный и эффективный интерфейс, ускоряет процесс разработки и облегчает сопровождение дизайн-системы в будущем. Кроме того, атомарный дизайн упрощает коммуникацию между членами команды и позволяет им работать с более высокой степенью точности и предсказуемости.

Атомарный дизайн помогает создавать более консистентные и удобные интерфейсы, так как каждый элемент проектируется и тестируется отдельно, а затем объединяется в более сложные компоненты. Это также позволяет легко модифицировать и обновлять интерфейсы, так как изменения в одном элементе могут быть быстро применены ко всему проекту.

Основными элементами атомарного дизайна являются:

1. Атомы. Если атомы на уроке химии—это частицы материи, то атомы интерфейсов служат фундаментом, на котором держатся все пользовательские интерфейсы. К атомам интерфейсов относятся веб-формы, поля ввода, кнопки и другие базовые элементы HTML, которые нельзя разделить на более мелкие части, не потеряв при этом их функциональность. Атом водорода состоит из одного электрона, а атом гелия из двух. Атомы обладают уникальными особенностями.
2. Молекулы— это комплекс программных средств, предназначенный для анализа данных и получения информации о состоянии объекта управления. В ИАС система аналитики может использоваться для анализа данных об учреждении и его учениках, а также для получения информации о процессах, происходящих в учебном заведении.
3. Организмы. Некоторые организмы имеют разные молекулы, остальные не меняют молекулу, состоят из той же, которая повторяется снова и снова. Зайдя в любой интернет-магазин и перейдя на страницу с товаром можно заметить, что список товаров представлен в виде сетки. Такой подход к проектированию интерфейсов позволяет создавать универсальные компоненты, которые можно использовать в разных контекстах и на разных устройствах. Это также упрощает поддержку и обновление интерфейса, так как изменения в одном организме автоматически отражаются на всех страницах, где он используется.
4. Шаблоны. Шаблоны – это формат работы со страницами, —это объекты уровня страницы, которые объединяют компоненты в макет и формируют базовую структуру оформления содержимого.
5. Страницы. Страницы—это конкретные примеры применения шаблонов. Они показывают, как выглядит UI в сочетании с реальным контентом. Этап страницы—ключевой этап при работе атомарным дизайном. Ведь пользователи в первую очередь будут работать через сайт, либо приложение, которое они откроют для работы. Это то, на чем поставит подпись заказчик или начальник. Это станет результатом вашего плодотворного труда, когда все содержащиеся собраны в одном месте и создастся красивый и доработанный пользовательский интерфейс.

Использование атомарного дизайна в разработке интерфейса в образовательной среде улучшает скорость разработки: атомарный дизайн позволяет быстрее и эффективнее создавать новые компоненты сайта, используя уже готовые элементы. Большая гибкость: при использовании атомарного дизайна можно легко изменять, добавлять или удалять компоненты, не затрагивая другие части сайта. Улучшенная совместимость: атомарный дизайн обеспечивает

совместимость компонентов между различными страницами сайта и между различными устройствами. Лучшая масштабируемость: при использовании атомарного дизайна можно легко масштабировать сайт при необходимости добавления новых страниц или функций. Улучшенная консистентность: атомарный дизайн позволяет создавать единообразные компоненты, что обеспечивает более качественный и профессиональный внешний вид сайта помогает учителям и администраторам более эффективно работать с данными, а также помогает выявлять проблемные зоны в знаниях и навыках учеников. При правильном внедрении и использовании ИАС могут значительно улучшить качество образования и повысить успеваемость учеников.

Регулярный обзор и обновление дизайна также являются необходимыми шагами. Потребности школы и ее учеников могут меняться со временем, поэтому интерфейс должен быть готов адаптироваться к новым условиям.

Разработка и внедрение специализированных информационных интерфейсов с использованием атомарного дизайна является важнейшим шагом при внедрении сайта в учебном заведении. Эти приложения должны быть специально разработаны для удовлетворения потребностей учреждения и его учеников, и эффективно интегрироваться в работу.

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

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

Третий этап — это разработка самого сайта. На этом этапе происходит написание кода, создание интерфейса пользователя использование атомарного дизайна в работе. Разработка должна быть выполнена с учетом стандартов безопасности и защиты данных.

Четвертым этапом является тестирование. Необходимо проверить работоспособность и соответствие требованиям, а также убедиться в его надежности и безопасности.

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

Согласно исследованию, в современном мире информация становится одним из важнейших производственных факторов и одним из главных рычагов управления любой организации, в том числе и в образовательном учреждении. В целом, удобный дизайн интерфейса намного облегчает восприятие информации и делает более удобным. Правильное внедрение ИАС и обучение ее использованию могут помочь учителям, администраторам и родителям более эффективно работать с данными и принимать важные решения для улучшения образования учеников.

\*\*\*

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

Корнеев В.П.

**Удаление избыточных признаков по коэффициенту корреляции для упрощения построения модели в области работы с большими данными**

*Самарский государственный технический университет  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-375

**Аннотация**

В статье рассмотрены особенности использования кодирования данных по методу дробных рангов. Затронуты теоретические аспекты коэффициента корреляции, коррелирующих признаков при обработке больших данных. Разработан алгоритм, позволяющий получить группы наиболее сильно коррелирующих признаков, с возможностью задать нужное значение коэффициента корреляции.

**Ключевые слова:** коэффициент корреляции, избыточные признаки, метод дробных рангов, коррелирующие признаки, большие данные.

**Abstract**

The article discusses the features of using data coding using the fractional rank method. Theoretical aspects of the correlation coefficient, correlating features in the processing of big data are touched upon. An algorithm has been developed that allows obtaining groups of the most strongly correlated features, with the ability to set the desired value of the correlation coefficient.

**Keywords:** correlation coefficient, redundant features, fractional rank method, correlated features, big data.

Часто наборы данных, с которыми приходится работать, содержат большое количество признаков. При построении модели машинного обучения не всегда понятно, какие из признаков действительно имеют связь с целевой переменной, а какие являются избыточными [1]. Удаление избыточных признаков позволяет лучше понять данные, а также сократить время настройки модели, улучшить её точность и облегчить интерпретируемость [2]. Иногда эта задача и вовсе может быть самой значимой, например, нахождение оптимального набора признаков может помочь расшифровать механизмы, лежащие в основе исследуемой проблемы. Это может быть полезным для разработки различных методик, например, банковского скоринга, поиска фрода или медицинских диагностических тестов.

Одним из способов очистки данных является удаление признаков, у которых коэффициент корреляции больше порогового. [3]

Цель исследования – разработать алгоритм, позволяющий определить группы наиболее коррелирующих признаков и применить его на практике. Предстоит решить такие задачи, как:

- загрузка и обработка данных;
- кодирование категориальные данные по методу дробных рангов;
- разработка алгоритма, который позволит найти группы наиболее коррелирующих признаков;
- сделать соответствующие выводы;

Используем набор данных `data.csv`, содержащий данные сервисного обслуживания различных устройств. Для работы будем использовать язык программирования Python.

Для работы с данными нам понадобится библиотека Pandas. Pandas – одна из наиболее популярных библиотек Python для работы с табличными данными.

Импортируем библиотеки:

```
import pandas as pd
```

Используем метод `read_csv` из библиотеки Pandas для загрузки данных. Данные помещаем в переменную `df`

```
df = pd.read_csv("data.csv")
```



Наши данные можно наблюдать в таблице1:

Таблица 1

	<i>service_id</i>	<i>service_name</i>	<i>model</i>	<i>component</i>	<i>product_id</i>	<i>product_part1_id</i>	...	<i>date_out_day</i>
0	44360	<i>service_name0</i>	<i>model0</i>	2915004	2	236	...	18
1	44360	<i>service_name0</i>	<i>model0</i>	6106082	2	236	...	18
2	44360	<i>service_name0</i>	<i>model0</i>	5402334	2	236	...	18
3	44360	<i>service_name0</i>	<i>model0</i>	1001157	2	236	...	18
4	44360	<i>service_name0</i>	<i>model0</i>	1703050	2	236	...	31
...	...	...	...	...	...	...	...	...
64817	11965	<i>service_name4</i>	<i>model2</i>	3801005	1966255	2074315	...	3
64818	11965	<i>service_name4</i>	<i>model2</i>	3747210	1966255	2074315	...	19
64819	11965	<i>service_name4</i>	<i>model2</i>	1139009	1966255	2074315	...	19



64817	1362.27	1292.04	954.02	290.11	839.33	839.33	...	3
64818	1362.27	1292.04	954.02	52.42	839.33	839.33	...	19
64819	1362.27	1292.04	954.02	2082.85	839.33	839.33	...	19
64820	1111.45	1111.45	954.02	589.57	157.00	157.00	...	18
64821	1162.05	1292.04	954.02	115.11	174.00	174.00	...	20

Создадим функцию `corr_reduce(df, eps)`, с возможностью выбирать минимальное значение коэффициента корреляции. Функция содержит аргументы `df` и `eps` для передачи в неё данных и минимальное значения коэффициента корреляции соответственно.

Создадим пустой список `main_list` для того, чтобы добавлять в него группы признаков

```
main_list = []
```

Создаём вложенный цикл который, рассчитывает коэффициент `df.corr()` корреляции перебирая признаки во всех возможных комбинациях.

```
for i in range(len(df.columns)):
    list_of_cols = [df.columns[i]]
    for j in range(len(df.columns)):
        if df.columns[i] == df.columns[j]:
            continue
        if abs(df.corr()[df.columns[i]][df.columns[j]]) > eps:
            list_of_cols.append(df.columns[j])
    if len(list_of_cols) > 1:
        main_list.append(list_of_cols)
```

Функция возвращает список `main_list`

```
return main_list
```

Установим порог корреляции, который равен 0.95 и запустим функцию `corr_reduce`.

```
corr_reduce(df, 0.95)
```

Результаты:

```
>>> ['component', 'defect_id', ['product_id', 'product_part1_id'], ['labor_cost', 'service_price'], ['part_price', 'general_price'], ['date_in_mounth', 'date_out_mounth']
```

В результате исследования видно, что получилось 5 групп по два сильнокоррелирующих признака в каждой. Исходя из этого, для того, чтобы упростить наш датафрейм, из каждой группы мы можем исключить по одному признаку

\*\*\*

1. Анализ данных – основы и терминология «habr.com» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/352812/> (дата обращения 06.06.2023)
2. Категориальные признаки «habr.com» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/666234/> (дата обращения 06.06.2023) Соловьёв А.В., Лукин А.О. Оценка влияния стесненного кручения на работу балки с гофрированной стенкой // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2012. № 6 (643). С. 112-118.

3. Понимание уменьшения размерности в задачах машинного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hitechglitz.com/russia/> (дата обращения 06.06.2023)
4. Категориальные признаки «habr.com» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/666234/> (дата обращения 06.06.2023) Соловьёв А.В., Лукин А.О. Оценка влияния стесненного кручения на работу балки с гофрированной стенкой // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2012. № 6 (643). С. 112-118.
5. Сравнительный анализ методов кодирования категориальных данных в задачах линейной регрессии. Минин А.С. [Электронный ресурс]. URL: [https://doicode.ru/doifile/lj/94/trnio02.2023\\_p5.pdf](https://doicode.ru/doifile/lj/94/trnio02.2023_p5.pdf) (дата обращения 06.06.2023)

**Кузнецов А.С., Разяпова Н.Ю.**

**Информационное описание процесса гидрокрекинга вакуумного газойля на основе функциональных моделей**

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

doi: 10.18411/trnio-07-2023-376

**Аннотация**

Выполнено вербальное моделирование предметной области для описания процессов гидрокрекинга. Проведен анализ совокупности производственных процессов. Выполнена их формализация на основе методологии информационного моделирования. Созданы логико-информационные модели процессов гидрокрекинга на основе интеграции принципов методологии функционального моделирования SADT/IDEF0. Приведены детализированные структурные диаграммы, описывающие преобразование исходного сырья в готовый продукт.

**Ключевые слова:** вербальная модель, контекстная диаграмма, процессы гидрокрекинга, формализация, методология информационного моделирования.

**Abstract**

Verbal domain modeling was performed to describe hydrocracking processes. An analysis of the totality of production processes was carried out. They are formalized on the basis of information modeling methodology. Logical-informational models of hydrocracking processes were created based on the integration of the principles of the SADT/IDEF0 functional modeling methodology. Detailed structural diagrams are given that describe the transformation of the feedstock into the finished product.

**Keywords:** verbal model, context diagram, hydrocracking processes, formalization, information modeling methodology.

В настоящее время в нефтеперерабатывающей промышленности наблюдается устойчивая тенденция к увеличению степени переработки нефти и повышению качества продуктов переработки. В связи с этим нефтеперерабатывающие заводы столкнулись с необходимостью не только модернизации существующих установок, но и инвестирования средств в строительство современных НПЗ, ориентированных на безостаточную переработку нефти.

К числу процессов, отвечающих потребностям как мировой, так и отечественной нефтеперерабатывающей промышленности, относится процесс гидрокрекинга вакуумного газойля.

К настоящему времени в РФ установки гидрокрекинга построены и работают в ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез», ОАО «ТАНЕКО», ООО «КИНЕФ», ОАО «ННК», ПАО «Орскнефтеоргсинтез», ООО «ЛУКОЙЛ - Волгограднефтепереработка».

Включение процесса гидрокрекинга в технологическую схему нефтеперерабатывающего завода позволяет преобразовать химический состав сырья в широких

пределах, значительно повысить степень его использования и, как следствие, повысить выход целевых продуктов и их качество.

Существует множество различных запатентованных конфигураций гидрокрекинга. Также существует ряд различных конфигураций технологического оборудования гидрокрекинга [7].

**Одностадийный.** В этой конфигурации используется только один реактор, и непревращенный кубовый остаток из нижней части колонны фракционирования не направляется на рециркуляцию для повторного проведения процесса крекинга. Для выполнения одностадийного гидрокрекинга сырье либо сначала проходит гидроочистку, что позволяет удалить примеси аммиака и сероводорода, либо, в реакторы гидрокрекинга помещают слои специального катализатора для проведения процесса предварительной гидроочистки.

**Одноступенчатый с рециркуляцией.** Это наиболее часто используемая конфигурация. Непревращенный кубовый остаток из нижней части колонны фракционирования возвращается в реактор для повторного проведения процесса крекинга. Сырье (как и в случае одностадийного крекинга) должно сначала проходить этап гидроочистки от примесей аммиака и сероводорода, либо в реакторы гидрокрекинга помещают слои катализатора для проведения процесса предварительной гидроочистки.

Принципиальная схема одноступенчатой установки гидрокрекинга с рециркуляцией приведена на рисунке 1.

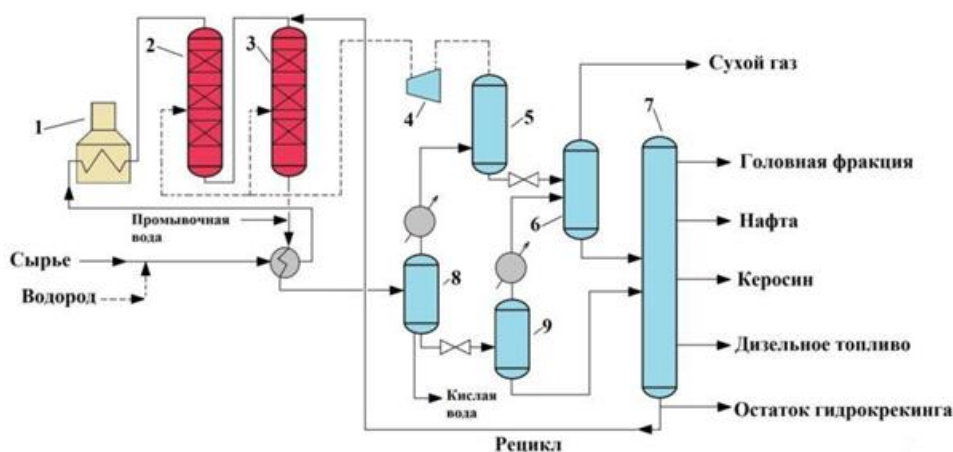


Рисунок 1. Типичная схема установки одноступенчатого гидрокрекинга с рециркуляцией:

1 – печь, 2 – реактор гидроочистки, 3 – реактор гидрокрекинга 1-й ступени, 4 – компрессор циркулирующего ВСГ, 5 – сепаратор ВСГ, 6 – абсорбер сухого газа, 7 – фракционирующая колонна, 8 – сепаратор высокого давления, 9 – сепаратор низкого давления.

В настоящее время на отечественных НПЗ функционируют установки гидрокрекинга, некоторые из которых работают по технологии ГК под давлением (15 – 17 МПа). ГК в мягких условиях (5 – 10 МПа) представлен лишь НПК в Рязани (2005 г.).

С повышением давления водорода существенно возрастают капитальные вложения и эксплуатационные затраты на установке проведения гидрокрекинга. Снижение давления ниже допустимого для данного вида сырья сокращает цикл работы катализатора и выход целевых продуктов, что приводит к ухудшению экономических показателей работы установки в целом.

Несмотря на высокие капиталовложения процессы гидрокрекинга экономически являются весьма эффективными [1-3]. Действующие установки гидрирования под высоким давлением постепенно переводятся на катализаторы и режимы гидрокрекинга, а строящиеся заводы по производству масел базируются на процессе гидрокрекинга. Основные преимущества гидрокрекинга по сравнению с селективной очисткой:

- возможность получения базовых нефтяных масел из нефтей низкого качества;
- более высокий индекс вязкости получаемых базовых нефтяных масел;

- получение при определенном индексе вязкости более высокого выхода продуктов;
- более высокая приемистость к присадкам;
- получение высококачественных побочных продуктов.

Для детализации производственных процессов гидрокрекинга были построены информационные модели в нотации IDEF0. В данной нотации производственные процессы выполнены в виде наборов взаимосвязанных функций – функциональных блоков [4, 5].

Процесс построения информационных моделей начинается с постановки задачи – вербального описания предметной области. Далее строится изображение обобщенной функциональной схемы уровня A0. Обобщенная функциональная схема наглядно иллюстрирует процесс преобразования сырья в готовую продукцию на основе нормативных документов с участием конкретных исполнителей на каждой технологической стадии процесса. Обобщенная функциональная модель процесса гидрокрекинга представлена на рис. 2.

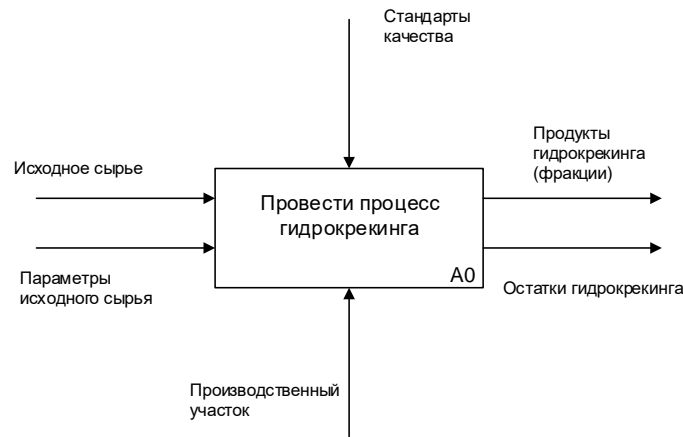


Рисунок 2. Диаграмма уровня A0 для процесса гидрокрекинга.

Эта схема была подвергнута дальнейшей функциональной декомпозиции для детализации производственных процессов на всех стадиях процесса гидрокрекинга. Подробное описание всех производственных процессов необходимо для всестороннего анализа процессов и оптимизации эффективности всей установки в целом. Детали производственных процессов установки гидрокрекинга показаны на рисунке 3.

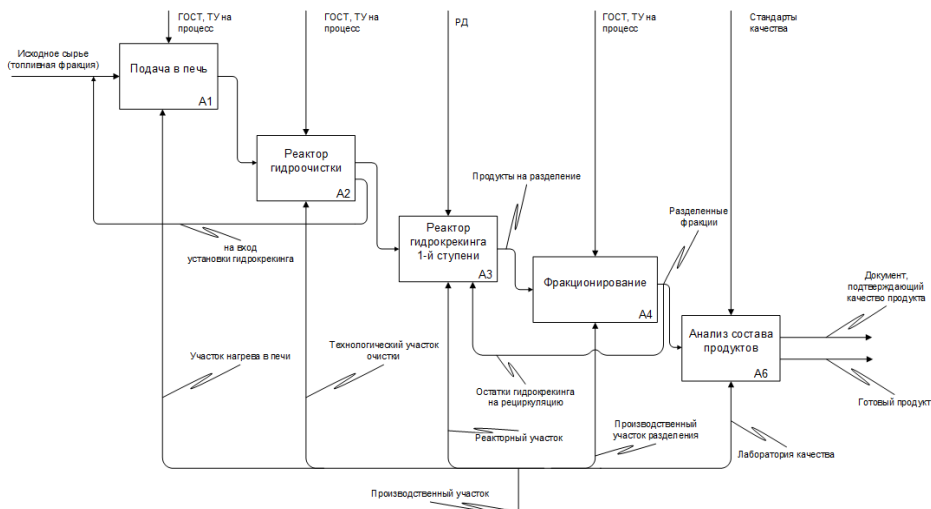


Рисунок 3. Диаграмма уровня A1 для детализации подпроцессов гидрокрекинга.

Таким образом, исходное сырье сначала поступает в топку установки гидрокрекинга. Далее подогретая топливная фракция поступает в реактор на гидроочистку. После прохождения

процесса гидроочистки топливная фракция поступает в реактор первой стадии процесса гидрокрекинга, а затем продукты подвергаются технологическим процессам фракционирования. Далее готовая продукция анализируется в лаборатории контроля качества. Представленные информационные модели процессов гидрокрекинга учитывают только информационные потоки, отражающие характеристики сырья, продукции, заводов, документов, отвечающих за качество процессов.

Приведенные выше функциональные схемы помогают построить подробное описание всей цепочки производственных процессов на основе системного подхода, а также проанализировать возможные пути повышения эффективности как отдельных стадий, так и всего процесса [5].

\*\*\*

1. Капустин, В.М. Основные проблемы в развитии промышленных гидрокаталитических процессов нефтепереработки России / В.М. Капустин // Труды научно-технологического симпозиума «Нефтепереработка: катализаторы и гидропроцессы». Сборник тезисов докладов (20-23 мая 2014 г., Пушкин, Санкт-Петербург). Новосибирск.- 2014. - С. 23.
2. Капустин, В.М. Технология переработки нефти Часть 2. Деструктивные процессы / В.М. Капустин, А. А. Гуреев. - М.: КолоСС, Химия, 2007.- 334 с.
3. Разяпова Н.Ю. Разработка технологии получения базовых масел из остатков гидрокрекинга: автореферат диссертации кандидата технических наук: 05.17.07-Москва, 2016.
4. Е.В. Бурляева, К.Ю. Колыбанов, С.А. Панова Информационная поддержка систем принятия решений на производственных предприятиях химического профиля/ под научной редакцией В.Ф.Корнюшко М.: Издательство МИТХТ, 2013-196 с
5. Обобщенная функциональная модель химического производства и ее теоретико-множественное представление Бурляева Е.В., Кононенко В.В. Национальная Ассоциация Ученых. 2020. № 56-1 (56). С. 44-48.
6. Функциональное моделирование процессов разделения жидких смесей Бурляева Е.В., Бурляев В.В., Фролова А.К. В книге: XXI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. Тезисы докладов: в 6 томах. Санкт-Петербург, 2019. С. 219.
7. Установка гидрокрекинга: назначение и принцип работы <https://pronpz.ru/ustanovki/gidrokreking.html> (дата обращения - 17.06.2023, режим доступа – свободный)

**Минин А. С.**

**Применение сингулярного разложения для понижения размерности в анализе данных**

*Самарский государственный технический университет  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-377

#### **Аннотация**

В данной работе исследованы математические основы сингулярного разложения (SVD), а также пример его применения для анализа и обработки данных о сервисном обслуживании автомобилей одного из ведущих отечественных автопроизводителей.

Актуальность практического применения сингулярного разложения обусловлена необходимостью в эффективных методах анализа и обработки большого объема данных с целью понижения их размерности без потери ценности информации.

Целью данной работы является изучение и анализ метода сингулярного разложения в контексте понижения размерности данных.

**Ключевые слова:** сингулярное разложение, понижение размерности, обучение машинное, Python.

#### **Abstract**

In this paper explores the mathematical foundations of singular value decomposition (SVD) and an example of its application to the analysis and processing of data on the servicing of cars of one of the leading domestic car manufacturers.

The relevance of the practical application of the singular value decomposition is due to the need for efficient methods of analysis and processing of large amounts of data in order to reduce their dimensionality without loss of information value.

The purpose of this paper is to study and analyze the singular value decomposition method in the context of data dimensionality reduction.

**Keywords:** singular Value Decomposition, data dimensionality reduction, machine learning, Python.

Сингулярное разложение (SVD) является эффективным методом для анализа и обработки больших объемов данных. Он позволяет сократить размерность данных, сохраняя при этом важную информацию и свойства исходных данных. SVD разделяет матрицу данных на левые и правые сингулярные векторы (U и V), а также на сингулярные значения ( $\Sigma$ ) [см. 1].

Сингулярное разложение  $A = U\Sigma V^{-1}$  можно представить для общего случая в матричном виде следующим образом:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & \dots & u_{1m} \\ u_{21} & u_{22} & \dots & u_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{m1} & u_{m2} & \dots & u_{mm} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sigma_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_2 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \sigma_n \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{n1} & v_{n1} & \dots & v_{nn} \end{pmatrix}^{-1}$$

$m \times n$                        $m \times m$                        $m \times n$                        $n \times n$

В библиотеке научных вычислений «NumPy» на языке «Python» сингулярное разложение реализовано в методе `numpy.linalg.svd` [см. 2].

SVD широко используется в различных областях, таких как машинное обучение, приближения методом наименьших квадратов, обработка изображений и звука, анализ социальных сетей и многое другое [см. 1].

Применение SVD для уменьшения размерности данных возможно через усеченное сингулярное разложение. Это процесс выделения наиболее значимых сингулярных признаков, соответствующих наибольшим сингулярным значениям, и удаление малозначительных сингулярных векторов. Выбор критерия для определения значимости сингулярных векторов и понижения размерности может быть основан на графическом анализе или оценке утраченной информации.

Графический метод основан на построении линейного графика сингулярных значений, известного как «Scree plot» [см. 3]. При этом выделяется пологая часть графика, а все компоненты, которые формируют эту часть, отбрасываются. Пример графика представлен на рисунке 1.

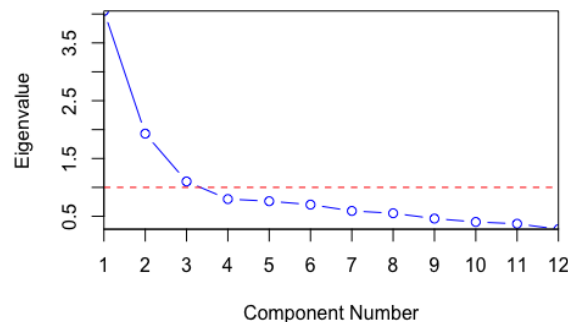


Рисунок 1. Линейный график сингулярных значений «Scree plot» [см. 3].

Для оценки доли теряемой информации можно воспользоваться пропорциональным соотношением для сингулярных значений, из расчёта 100% информации – это сумма всех



сингулярных значений  $\sum_i^n \sigma_i$ , а часть сохранённой информации  $\alpha$  – сумма  $k$ -х самых значимых сингулярных компонент  $\sum_i^k \sigma_i$ :

$$\alpha = \frac{\sum_i^k \sigma_i}{\sum_i^n \sigma_i} \cdot 100\%, \% \text{ сохранённой информации.}$$

Цель работы в сингулярном разложении исходной матрицы данных, построении линейного графика сингулярных значений, представлении данных в сингулярном базисе и оценке возможности понижения размерности данных.

В качестве набора данных использованы данные о сервисном обслуживании автомобилей одного из ведущих отечественных автопроизводителей (далее – датасет), содержащий сведения о причинах поломки, характеристиках автомобиля, даты начала, конца и стоимости ремонта и др. Общая размерность составляет порядка 65000 строк и 20 столбцов.

Большинство признаков набора исходных данных содержат категориальные переменные в виде идентификаторов и кодов материала, кузова, запчастей и др., для которых необходимо преобразование в вещественный тип данных с целью сингулярного разложения.

Для кодирования по среднему значению целевого признака в сгруппированной категории в среде «Python» определим функцию «`encoding_by_mean_target()`», в результате работы которой в датасет добавляется новый столбец с дробным значением преобразованного категориального признака, вычисленный как среднееарифметическое целевого признака в разрезе сгруппированной категории. В качестве целевого примем признак стоимости ремонтного обслуживания «`general_price`».

Для получения верного решения при сингулярном разложении существует необходимость центрирования данных, которое заключается в вычитании от каждого значения признака его среднего значения по всему набору данных данного признака.

Для сингулярного разложения используем метод `numpy.linalg.svd` [см. 2], представленного в библиотеке научных вычислений «NumPy». В результате работы метода `numpy.linalg.svd` образуются матрицы левых сингулярных векторов  $U$ , сингулярных значений  $\Sigma$  и правых сингулярных векторов  $V$ .

Для построения линейного графика сингулярных значений «Scree plot» используем библиотеку «Matplotlib» [см. 5]. Результат построения линейного графика сингулярных значений «Scree plot» представлен на рисунке 2.

Линейный график "Scree plot" сингулярных значений Sigma

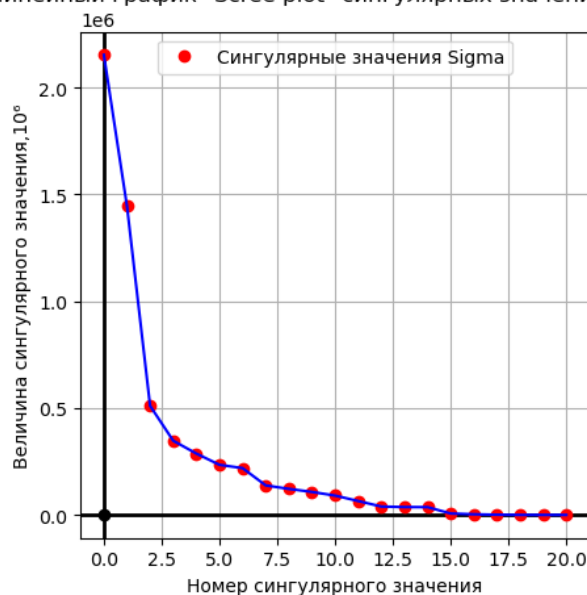


Рисунок 2. Линейный график сингулярных значений «Scree plot».

Как видно по графику на рисунке 2 первые семь сингулярных значений, соответствующих старшим сингулярным признакам, являются значительно большими по сравнению с последующими. Это наблюдение указывает на то, что старшие сингулярные векторы содержат наиболее значимую информацию о данных, тогда как оставшиеся сингулярные векторы могут представлять шум или несущественную информацию. Такое явление может свидетельствовать о наличии избыточности или лишних факторов, которые не вносят существенного вклада в описание данных.

Доля сохраняемой информации при уменьшении размерности данных с 21 сингулярного признака до 7 самых значимых сингулярных значений составит:

$$\alpha = \frac{5198753.27}{5846478.54} \cdot 100\% = 88,9\% \text{ сохранённой информации}$$

Таким образом, можно сделать вывод, что после перехода к сингулярному базису сохранится 89% информации о данных, при этом размерность сократится с 21 сингулярного признака до 7 старших сингулярных значений. Потеря информации составит примерно 11%.

Процедура перехода исходного датасета к сингулярному базису заключается в матричном умножении исходной матрицы  $X$  на транспонированную матрицу правых сингулярных векторов  $V$ .

В таблице 1 представлен фрагмент датасета переведённый в сингулярный базис.

Таблица 1

Представление набора данных в сингулярном базисе.

№ n/n	s1	s2	...	s21	general_price
0	5420.483045	1206.026800	...	-1.072059e-15	1254
1	5453.569929	2664.205156	...	-1.294104e-15	63
2	5450.639087	2435.652847	...	-1.294104e-15	248
...	...	...	...	...	...
64821	-7114.606946	3431.184721	...	-4.541723e-16	174
64822 rows × 22 columns					

\*\*\*

1. Деммель Дж. Вычислительная линейная алгебра. Теория и приложения. Пер. с англ. – М.: Мир, 2001. – 430 с., ил.
2. Электронный ресурс «Фундаментальный пакет для научных вычислений на языке Python «NumPy» URL: <https://numpy.org/doc/stable/reference/generated/numpy.linalg.svd.html> (дата обращения 16.05.2023).
3. Электронный ресурс «Wikipedia» URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Scree\\_plot](https://en.wikipedia.org/wiki/Scree_plot) (дата обращения 16.05.2023).
4. Электронный ресурс «Библиотека для анализа данных «Pandas» для «Python» URL: <https://matplotlib.org/> (дата обращения 16.05.2023).
5. Электронный ресурс Библиотека визуализации «Matplotlib» для «Python» URL: <https://matplotlib.org/> (дата обращения 16.05.2023).

**Перевалова С.Л., Гальтяева Л.Л.**

**Стеганография на основе моделей**

*СФ ФГБОУ ВПО «Уфимский университет науки и технологий»*

*(Россия, Стерлитамак)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-378

#### **Аннотация**

Используя методологию, основанную на моделях, предлагается пример метода стеганографии для JPEG изображения, которые обеспечивают более высокую эффективность встраивания и пропускную способность сообщений, чем предыдущие методы.

**Ключевые слова:** стеганография, стеганограмма, стегоанализ, OutGuess, энтропия, кодер, декодер, наименьший значащий бит, LSB, данные, передача данных, изображение.

**Abstract**

Using a model-based methodology, an example of a steganography method for JPEG images is proposed which provide higher embedding efficiency and message throughput than previous methods.

**Keywords:** steganography, steganalysis, OutGuess, entropy, encoder, decoder, least significant bit, LSB, data, data, transmission, image.

Стеганография, производное от греческих слов, означающих «скрытое письмо» – это наука о сокрытии информации таким образом, чтобы она оставалась незамеченной, для всех кроме её предполагаемого получателя. Секретное сообщение скрыто внутри более крупного сообщения, называемого кавертекстом, которое может быть передано, не вызывая никаких подозрений [1].

Результирующее сообщение, содержащее скрытое содержимое, называется стего-сообщением или стеганограммой. Современные методы обычно кодируют сообщения в младших значащих битах (LSB) [2]. Хотя такое кодирование часто не обнаруживается при визуальном осмотре, оно может изменять статистические свойства коэффициентов, это связано с тем, что при произвольном изменении LSB предельная статистика (гистограммы) значений коэффициентов будет изменена таким образом, чтобы стеганографическое вмешательство стало очевидным. Недавно были разработаны некоторые методы, которые обеспечивают достаточно высокую производительность стеганографии при попытке сохранить предельную статистику коэффициентов покрытия. Одним из таких методов кодирования сообщений внутри изображений в формате JPEG является F5 [3]. Вместо того чтобы переключать LSB для кодирования битов сообщения, F5 увеличивает и уменьшает значения коэффициентов, чтобы сохранить гистограммы коэффициентов неизменными. Другим методом, который более успешно сохраняет маргинальную статистику, является алгоритм OutGuess [4]. Чтобы продемонстрировать ценность подхода, основанного на моделях, предлагается пример метода стеганографии для изображений в формате JPEG. Этот подход сместит акцент, который до сих пор делался на методах встраивания, в сторону более принципиальных методов стеганографии, основанных на статистических моделях. Это дает объединяющую основу для просмотра и совершенствования методов стеганографии и стеганоанализа.

Пусть  $x$  обозначает экземпляр класса потенциальных носителей для кавертекста, таких как изображения, сжатые в формате JPEG, передаваемые через Интернет. Если мы рассматриваем  $x$  как экземпляр случайной величины  $X$ , мы можем рассмотреть распределение вероятностей  $P_X(x)$  для передач этого класса носителей. Таким образом, если мы передаем сигналы, полученные из  $P_X$ , мы можем быть уверены, что они неотличимы от аналогичных передач того же класса, независимо от того, сколько таких сигналов мы передаем. Поскольку  $P_X$  представляет данные, взятые из реального мира, мы можем создать действительный экземпляр из  $P_X$  использование цифрового записывающего устройства. Учитывая такой образец,  $x$ , мы разделяем его на две отдельные части:  $x_\alpha$ , которая остается неизменной, и  $x_\beta$ , которая будет заменена на  $x'_\beta$ , наше закодированное сообщение. Для кодирования LSB  $x_\alpha$  представляет наиболее значимые биты коэффициентов покрытия, а также любые коэффициенты, не выбранные для отправки сообщения, а  $x_\beta$  представляет наименее значимые биты выбранных коэффициентов. Мы можем рассматривать эти части как экземпляры двух зависимых случайных величин  $X_\alpha$  и  $X_\beta$ . Используя нашу модель распределения  $P^X$ , мы можем затем оценить распределение по возможным значениям для  $X_\beta$  обусловлено текущим значением для  $X_\alpha$ :  $P^X(X_\beta|X_\alpha)$  ( $X_\beta|X_\alpha = x_\alpha$ ). При условии, что мы выберем  $x'_\beta$  таким образом, чтобы подчиняться этому условному распределению, результирующий  $x' = (x_\alpha, x'_\beta)$  будет правильно распределен в соответствии с нашей моделью  $P^X$ . Теперь, по правде говоря, может показаться, что мы ничего от этого не выиграли, поскольку мы не можем идеально смоделировать  $P^X(X_\beta|X_\alpha)$  так же, как не могли бы идеально смоделировать  $P_X$ . Если мы тщательно выберем способ разделения  $X_\alpha$  и  $X_\beta$ , мы сможем гарантировать, что наши изменения в  $x_\beta$  которые трудно или невозможно обнаружить с помощью самой сложной модели  $P_X$  на планете: человеческой системы восприятия. Например, если мы генерируем

случайные выборки из текущих моделей изображений, результат в лучшем случае выглядит как шум  $1/f$ . Но, в то время как зрительная система человека фантастически справляется с моделированием изображений, ей не хватает определенной степени точности. Этот недостаток точности и есть то, что используют методы кодирования LSB. Однако даже простейшие модели, такие как те, которые фиксируют предельную статистику  $X_\beta$ , не лишены такой точности и, таким образом, могут быть использованы чтобы определить, когда LSB изменяются. Предлагаемое здесь решение заключается в использовании параметрической модели  $P_X$  для оценки  $P_{X_\beta|X_\alpha}$ , а затем используйте это условное распределение для выбора  $x_\beta$  таким образом, чтобы он передавал наше предполагаемое сообщение и также распространялся в соответствии с нашей оценкой  $P_{X_\beta|X_\alpha}$ . Учитывая сообщение  $M$ , которое, как предполагается, сжато и зашифровано таким образом, чтобы оно выглядело случайным, распакуйте  $M$  в соответствии с распределением модели  $P_{X_\beta|X_\alpha}$  с использованием энтропийного декодера, где  $x_\beta$  является частью экземпляра  $x$ , полученного из истинного распределения  $P_X$  с помощью цифрового записывающего устройства.

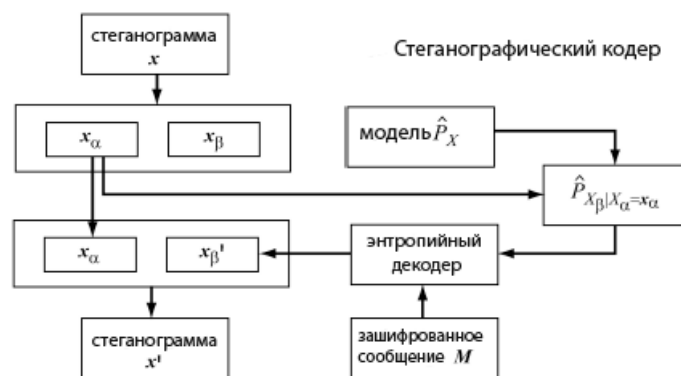


Рисунок 1. Стеганографический кодер на основе модели.

Стеганограмма  $x$ , такая как изображение, разделяется на две части  $x_\alpha$  (например, MSB) и  $x_\beta$  (например, LSB). Параметрическая модель  $P_X$  по возможным экземплярам  $X$  используется для вычисления распределения по возможным экземплярам  $x_\beta$  при заданном  $x_\alpha$ . Эти вероятности передаются в энтропийный декодер и используются для распаковки зашифрованного сообщения  $M$ , создавая  $x_\beta$ , который объединяется с  $x_\alpha$  для создания стеганограммы.

Рисунок 1 иллюстрирует предлагаемый основанный на модели метод кодирования стеганографии. Сначала экземпляр  $x$  нашего класса носителей кавертекста  $X$  разделяется на  $x_\alpha$  и  $x_\beta$ .  $x_\alpha$  передается в нашу модельную оценку  $P_X$ , которая используется для вычисления условного распределения вероятностей  $P_{X_\beta|X_\alpha}$ . Сжатое и зашифрованное сообщение  $M$  передается энтропийному декодеру, который использует  $P_{X_\beta|X_\alpha}$  для распаковки  $M$ , в результате чего получается выборка  $x_\beta$ , взятая из этого распределения. Части  $x_\alpha$  и  $x_\beta$  затем объединяются для формирования стеганограммы  $x$ , распределенной в соответствии с нашей моделью  $P_X$ , которая передается на наш приемник. На рисунке 2 показан метод, используемый для восстановления исходного сообщения. Наша стеганограмма  $x$  делится на  $x_\alpha$  и  $x_\beta$ .

Часть  $x_\alpha$  вводится в модель  $P_X$ , которая снова используется для вычисления распределения условий  $P_{X_\beta|X_\alpha}$ . Таким образом, энтропийному кодеру присваивается та же модель, которая была введена в энтропийный декодер на этапе кодирования. Энтропийный декодер возвращает зашифрованное сообщение. Предполагая, что у нас есть ключ, мы можем расшифровать сообщение и проверить его содержимое. Если, с другой стороны, у нас нет ключа, зашифрованное сообщение будет отображаться случайным образом, что является тем же результатом, который мы получили бы при декодировании экземпляра  $X$ , не содержащего стеганографии [5].

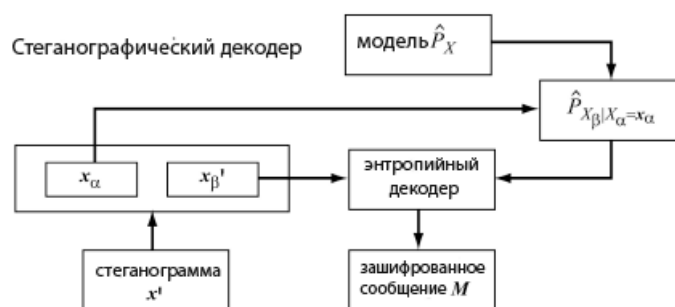


Рисунок 2. Декодер стеганографии на основе модели.

Стеганограмма  $x'$  разбивается на части  $x_\alpha$  и  $x_\beta$ . Параметрическая модель  $\hat{P}_X$  используется для вычисления того же распределения вероятностей по возможным последовательностям  $x_\beta$ , которое использовалось в процессе кодирования.  $x'_\beta$  затем подается в энтропийный декодер, который использует эти вероятности для возврата исходного сообщения  $M$ .

Однако мы можем оценить среднюю максимальную длину сообщения, которое может быть скрыто, не становясь обнаружимым с помощью нашей измеренной статистики пикселей.

### Применение методологии к JPEG

Для демонстрации, как методология, основанная на моделях, работает на практике, опишем пример системы стеганографии, которая применяется к сжатым изображениям, хранящимся в формате файла, определенном Объединенной группой экспертов по фотографии (Joint Photographic Experts Group - JPEG). Хотя обсуждения, начиная с этого момента, будут направлены конкретно на эту реализацию в формате JPEG, методы используемые здесь параметры могут быть легко применены к другим форматам файлов. В стандарте сжатия JPEG изображения разбиваются на блоки размером  $8 \times 8$ . Каждый пиксельный блок проходит через 2-мерное DCT (дискретное косинусное преобразование) для получения 64 коэффициентов DCT для каждого блока. Сжатие осуществляется путем квантования этих коэффициентов DCT и последующего кодирования их с помощью хатфмановского (или другого энтропийного) кодера. Степень сжатия определяется размером шага квантователя, используемого перед энтропийным кодированием, которое выполняется без потерь. Мы будем использовать довольно простую модель, которая фиксирует только предельную статистику квантованных коэффициентов DCT. Таким образом, наша модель общего изображения предполагает, что изображения генерируются статистически независимыми коэффициентами DCT. Хотя при этом учитываются некоторые корреляции между пикселями изображения, это все еще очень ограниченная модель изображения, поскольку она не описывает зависимости более высокого порядка или даже корреляции между блоками  $8 \times 8$ .

Как и во многих стеганографических методах, мы изменим наименее значимые части коэффициентов, чтобы закодировать нашу скрытую информацию. Наша модель будет состоять из параметрического описания предельных плотностей коэффициентов DCT. Поскольку коэффициенты постоянного тока (которые представляют среднюю яркость внутри блока) плохо характеризуются параметрической моделью, и поскольку модификации этих коэффициентов с большей вероятностью приведут к заметным артефактам блокировки, мы будем использовать только коэффициенты переменного тока во время кодирования. Коэффициенты с нулевым значением также являются пропущено для кодирования, поскольку это часто происходит в невыразительных областях изображения, где изменения, скорее всего, создают видимые артефакты. Остальные коэффициенты переменного тока моделируются с использованием следующей параметрической функции плотности, которая является специфической формой обобщенного распределения Коши:

$$P(u) = \frac{p-1}{2s} (|u/s| + 1)^{-p}$$

где  $u$  - значение коэффициента, а  $p > 1, s > 0$ . Соответствующая функция кумулятивной плотности равна:

$$D(u) = \begin{cases} \frac{1}{2}(1 + |u/s|)^{1-p} & \text{if } u \leq 0, \\ 1 - \frac{1}{2}(1 + |u/s|)^{1-p} & \text{if } u \geq 0 \end{cases}$$

Первым шагом в алгоритме встраивания является вычисление гистограмм низкой точности (с размером ячейки  $> 1$ ) каждого типа коэффициента переменного тока для изображения кавертекста  $x$ . Мы будем называть размер ячейки гистограммы низкой точности размером шага встраивания. Каждое значение коэффициента представлено индексом ячейки гистограммы и символом, который указывает на его смещение внутри ячейки. Например, если размер шага встраивания равен 2, то в каждой ненулевой ячейке будет два возможных смещения. Нулевая ячейка ограничена шириной 1, потому что мы пропускаем коэффициенты с нулевым значением. То индексы  $\text{bin}$  для всех коэффициентов содержат  $\alpha$ , который останется неизменным, а смещения  $\text{bin}$  будут содержать  $\beta$ , которые будут изменены для кодирования нашего сообщения. Для каждого изображения параметры модели  $s$  и  $p$  соответствуют этим гистограммам низкой точности, которые мы вычислили. Распределения соответствуют только наиболее значимой информации в коэффициентах, поскольку крайне важно, чтобы и кодер, и декодер вычисляли одинаковые оценочные вероятности. Мы подгоняем параметры модели  $s$  и  $p$  к гистограмме  $h$  коэффициентов, максимизируя вероятность  $P(h|p,s)$  того, что коэффициенты были сгенерированы на основе модели. Во время встраивания коэффициенты изменяются только в пределах этих ячеек гистограммы низкой точности (изменяются только смещения ячеек), так что декодер может получить одинаковые оценки для  $p$  и  $s$  для каждого типа коэффициентов.

### Способ встраивания

Символы смещения, возвращаемые энтропийным декодером, содержат  $\beta$ , которые объединяются с индексами  $\text{bin}$  для вычисления значений коэффициентов стеганограммы  $x$ . Алгоритмы для встраивания и извлечения сообщения описаны ниже:

Схема алгоритма кодирования:

1. Учитывая изображение стеганограммы в формате JPEG и зашифрованное сообщение, сгенерируйте гистограммы значений коэффициентов низкой точности (размер ячейки  $> 1$ ). Эта информация включает в себя  $\alpha$ .
2. Подгоните параметры  $p$  и  $s$  нашей параметрической модели к каждой гистограмме по максимальному правдоподобию.
3. Назначьте символы для представления смещения каждого коэффициента в пределах соответствующей ячейки гистограммы. Эти символы содержат  $\beta$ .
4. Выберите псевдослучайную перестановку, чтобы определить порядок следования коэффициентов.
5. Передайте сообщение и вероятности символов, вычисленные на шаге 3, в порядке, указанном на шаге 4, в неадаптивный арифметический декодер, чтобы получить символы, определяющие новые смещения  $\text{bin}$  для каждого коэффициента. Результирующие символы содержат  $\beta$ .
6. Вычислите новые коэффициенты из индексов индексами  $\text{bin}$  гистограммы ( $\alpha$ ) смещений символов ( $\beta$ ).

Краткое описание алгоритма декодирования

- 1-4. Аналогично шагам 1-4 алгоритма кодирования.
5. Передайте символы и частоты символов, полученные на этапах 1-4, в неадаптивный арифметический кодер для получения исходного сообщения.

### Заключение

Мы рассмотрели новый подход к стеганографии, основанный на моделях, в котором возможно определить сообщение максимальной длины, которое может быть скрыто без обнаружения данной моделью, и описали общую методологию, с помощью которой может быть получена эта максимальная длина сообщения. В качестве доказательства концепции мы

продемонстрировали, как применить методологию, основанную на моделях, к изображениям в формате JPEG, используя модель, которая фиксирует предельную статистику коэффициентов DST. Полученный алгоритм обеспечивает более высокую эффективность встраивания, чем существующие методы, при максимальном объеме сообщений и устойчив к статистическим атакам первого порядка. Например, он может вставлять сообщение вдвое большей длины, чем алгоритм OutGuess, изменяя при этом меньшее количество коэффициентов, и, в отличие от OutGuess, поддерживает не только гистограммы глобальных коэффициентов, но и гистограммы отдельных коэффициентов.

\*\*\*

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Стеганография>, электронный ресурс.
2. <https://habr.com/ru/articles/422593/>, электронный ресурс.
3. <https://journal.tusur.ru/storage/45735/112.pdf?1466687584>, электронный ресурс.
4. <https://ru.abcdef.wiki/wiki/OutGuess>, электронный ресурс.
5. <https://www.petitcolas.net/steganography/mp3stego/>, электронный ресурс.

**Перова М.В., Василенко А.С., Юрина Е.А.**

**Роль электронного бюджета в обеспечении устойчивого социально-экономического развития территорий**

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

doi: 10.18411/trnio-07-2023-379

**Аннотация**

Важнейшим вопросом, который следует учитывать в процессе развития государства и его регионов, можно назвать эффективное применение финансовых ресурсов. В этих условиях существует необходимость создания механизмов, которые позволят эффективно управлять различными видами государственных финансов. Крайне важно в современных реалиях внедрять информационные и цифровые технологии, в связи с чем можно будет создать электронный бюджет. В контексте данной статьи рассматриваются особенности применения электронного бюджета и его роль в обеспечении социально-экономического развития регионов.

**Ключевые слова:** электронный бюджет, система, управление, государственная бюджетная политика, управление финансами.

**Abstract**

The most important issue that should be taken into account in the development of the state and its regions can be called the effective use of financial resources. In these conditions, there is a need to create mechanisms that will allow effective management of various types of public finances. It is extremely important to introduce information and digital technologies in modern realities, and therefore it will be possible to create an electronic budget. In the context of this article, the features of the use of the electronic budget and its role in ensuring the socio-economic development of the regions are considered.

**Keywords:** electronic budget, system, management, state budget policy, financial management.

В условиях активного развития современных информационных технологий реформирование бюджетной системы может происходить только на основании интеграции программных и технических систем. С этой целью был создан электронный бюджет, который используется на основании норм постановления Правительства Российской Федерации от 30 июня 2015 года № 658 «О государственной интегрированной информационной системе управления общественными финансами «электронный бюджет», а также на базе распоряжения Правительства Российской Федерации от 20 июля 2011 года № 1275-р «О концепции создания и развития государственной интегрированной информационной системы управления

общественными финансами «Электронный бюджет». С помощью представленных нормативных правовых актов произошло законодательное закрепление электронного бюджета в Российской Федерации. Благодаря созданию этой системы управления появилась возможность повысить качество регулирования различными государственными финансами, а также сформировались новые инструменты для принятия многочисленных видов управленческих решений в стране. В связи с интеграцией новой системы с управлением, эффективность и результативность применения бюджетных средств увеличилась.

Сегодня Российская Федерация находится на активном этапе развития и внедрения современных информационных технологий. В нынешних условиях уже создано электронное государство и электронное правительство. Это позволяет активно внедрять информационные технологии в управленческую деятельность, и проводимые реформы повлияли на деятельность Министерства финансов РФ. В связи с такими действиями, появилась необходимость усилить отчётность органов государственной власти перед всем обществом. На базе этих действий повышается прозрачность и общая открытость применения различных видов бюджетных средств. Сегодня этот момент является важным требованием, поскольку общество должно знать, в каком направлении развивается государство.

Необходимо отметить, что в ходе создания и дальнейшего совершенствования всех информационных систем, которые касаются управления государственными финансами, могут применяться два подхода:

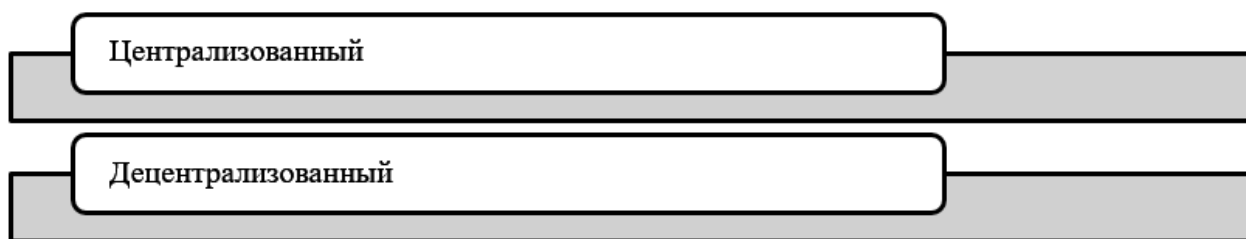


Рисунок 1. Подходы к развитию электронного бюджета.

Централизованный подход к развитию системы электронного бюджета применяется во многих странах, у которых существует демократическая модель управления государственными финансами. Если говорить о таких странах, то ими являются Франция, Германия, Соединённые Штаты Америки, Канада, Австралия и ряд других.

Использование централизованного подхода к управлению электронным бюджетом предполагает наличие следующих преимуществ, которые учитываются на практике:

1. Применяется ряд общих требований, связанных с обеспечением управления различными видами общественных финансов.
2. Совершенствуется система межведомственного взаимодействия.
3. Проводится оптимизация разных расходов на телекоммуникационную, информационную и транспортную инфраструктуру этих систем [1, с. 51].

Однако, следует сказать о том, что у данного подхода к внедрению электронного бюджета есть несколько недостатков:

1. Слабый уровень адаптации к любым внешним изменениям или пользовательским запросам.
2. Требуется большой объём затрачиваемых ресурсов для надёжного и эффективного сохранения данных.

Говоря о децентрализованном подходе к управлению электронным бюджетом, нужно отметить, что такую процедуру смогла внедрить Великобритания. С помощью децентрализованного подхода можно гибко управлять финансами, развивая инфраструктуру, однако невозможно получить информацию в режиме реального времени. Кроме этого, требуется значительный объём затрат на покупку программного обеспечения. В частности, за последние несколько лет Великобритания постоянно увеличивала объём затрат на



приобретение оборудования для развития электронного бюджета и других информационных систем государственного управления:

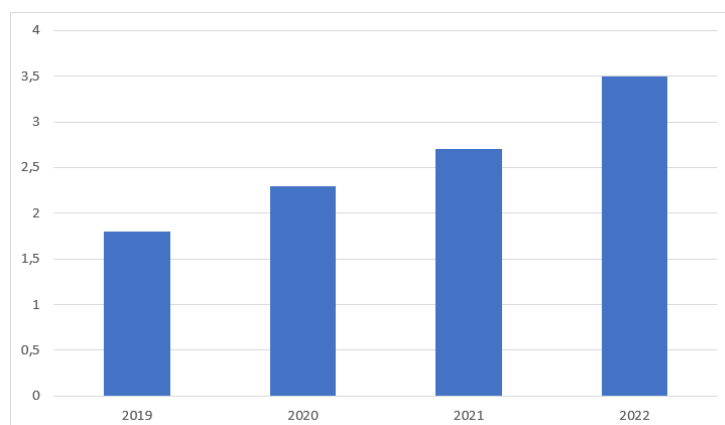


Рисунок 2. Динамика затрат на развитие электронного бюджета в Великобритании в млн. фунтах стерлингов.

Раскрывая содержание электронного бюджета необходимо сказать о том, что он создан на основе принципов открытости и прозрачности функционирующей бюджетной системы современного государства. Для оценивания эффективности применения электронного бюджета в любом государстве, и, в том числе, на территории Российской Федерации, нужно принимать к вниманию два важных тезиса:

1. В последние десятилетия возрастает эффективность управления финансами на государственном и муниципальном уровне. В связи с этим, необходимо создавать отдельную систему по управлению денежными средствами. Используя все нововведения, хозяйствующие субъекты и органы власти уменьшат время для подготовки или сдачи статистической отчётности.
2. Рост эффективности операционной деятельности также влияет на управление бюджетными средствами. В условиях существования электронного бюджета сокращается период времени на регистрацию финансово-экономических операций. Например, если 10 лет назад на эти процедуры могло затрачиваться до 1 месяца, то в нынешних реалиях подобные действия можно осуществить за несколько дней. Соответственно, происходит оптимизация затрат на печать, архивирование и хранение разнообразных категорий документов [2, с.78].

Для реализации электронного бюджета на территории Российской Федерации власти создали специальный единый портал бюджетной системы. На нём находятся более 70 страниц различной информации, которая характеризует развитие бюджетной системы на каждом уровне управления. При этом, ежегодно численность просмотров этого портала увеличивается, и статистика посещений представлена на рисунке:

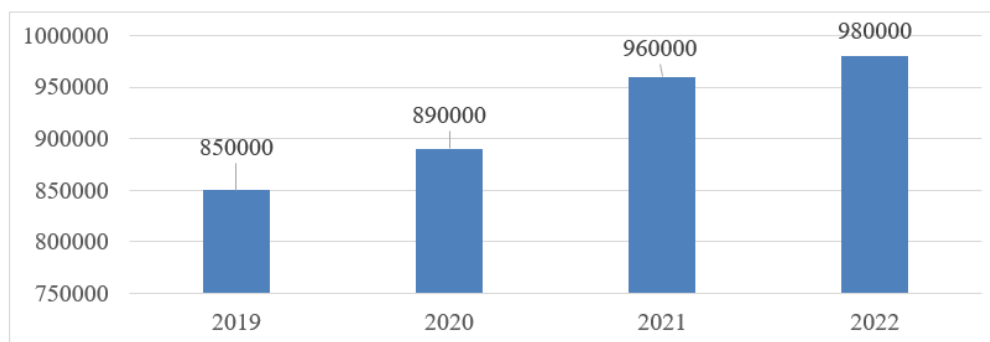


Рисунок 3. Количество посещений Единого портала бюджетной системы РФ.

Несмотря на развитие системы электронного бюджета в Российской Федерации, при интеграции этой технологии в государственное управление создатели столкнулись с рядом значительных проблем:

1. Дефицит технических ресурсов и оборудования, а также существование устаревшей техники.
2. Недостаток программного обеспечения и квалифицированных специалистов, которые смогут работать с электронным бюджетом.

Пытаясь устранить эти проблемы, органы государственной власти при интеграции электронного бюджета стремятся реализовать ряд основных задач:

1. Уменьшение времени для предоставления отчётности и организации иных финансовых операций.
2. Оптимизация и усиление эффективности функционирования всех организаций, работающих в системе государственного управления [3, с. 308].

Совершенствование электронного бюджета в Российской Федерации должно происходить в перспективе. В нынешних условиях ещё существует низкая готовность и слабая заинтересованность отечественных разработчиков и органов власти к построению грамотного сотрудничества в сфере применения различных направлений электронного бюджета. Решить эту проблему можно на базе обеспечения регулярного контроля, в котором органы власти смогут анализировать процедуру интеграции этой программы. Важно вносить специальные коррективы, реагировать на все проблемы и недостатки своевременно. Более того, следует подготавливать квалифицированных специалистов, которые смогут работать с интегрированной информационной системой «Электронный бюджет». Её необходимо совмещать с такими программами как «1С: бухгалтерия», автоматизированная электронная система «Дело», и с другими важнейшими программными продуктами. Сегодня в нынешних условиях с помощью электронного бюджета уже удалось создать информационное пространство, и различные потоки данных из государственного и публичного управления перемещаются между участниками, повышая их информированность. Это даёт возможность своевременно принимать грамотные управленческие решения.

Таким образом, в завершении необходимо сделать вывод о том, что развитие системы электронного бюджета в условиях совершенствования социально-экономических отношений на разных уровнях управления, и, в том числе в регионах, позволит удалённо взаимодействовать всем участникам бюджетного процесса. Электронный бюджет способствует недопущению появления схожих по своему содержанию операций, которые касаются обработки или ввода данных в различных учреждениях, работающих на уровне региональной или федеральной власти. Прозрачность бюджетного процесса может быть реализована только при активном использовании электронного бюджета на всех уровнях управления.

\*\*\*

1. Болтинова О. В. Бюджет в условиях цифровой экономики //Вестник Университета имени ОЕ Кутафина. – 2021. – №. 9 (85). – С. 48-55.
2. Коныхин Д. И. Роль и место государственной интегрированной информационной системы «Электронный бюджет» в программном бюджетировании региона //Научный результат. Экономические исследования. – 2021. – Т. 7. – №. 2. – С. 74-81.
3. Шахбанова И. К., Раджабова З. Р. Информационные системы в управлении государственными финансами //Вестник Московского гуманитарно-экономического института. – 2021. – №. 1. – С. 303-312.

**Ренсков Д. А., Мартынов В.А.**  
**Информационная деятельность человека**

*Военная академия связи  
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-380

**Аннотация:**

Эта статья исследует информационную деятельность человека в контексте современных информационных технологий.

Рассматриваются ключевые компоненты информационной деятельности, включая получение, обработку, хранение и использование информации, а также роль и влияние технологий в этих процессах. Статья также подчеркивает практическую значимость этих компонентов в различных областях, таких как образование, бизнес и государственное управление. В статье затронуты и этические и правовые вопросы, связанные с информационной деятельностью, включая приватность, информационную безопасность и вопросы интеллектуальной собственности.

**Ключевые слова:** информационная деятельность, информационные технологии, обработка данных, информационная безопасность, цифровая этика, приватность данных, интеллектуальная собственность, цифровое гражданство.

#### **Abstract:**

This article explores human information activity in the context of modern information technologies. The key components of information activity, including the receipt, processing, storage and use of information, as well as the role and influence of technologies in these processes are considered. The article also highlights the practical significance of these components in various fields, such as education, business and public administration. The article touches upon ethical and legal issues related to information activities, including privacy, information security and intellectual property issues.

**Keywords:** information activity, information technology, data processing, information security, digital ethics, data privacy, intellectual property, digital citizenship.

#### Содержание

В нашем быстро меняющемся мире информационная деятельность играет все более важную роль в повседневной жизни людей. В основе информационной деятельности лежит процесс сбора, обработки, хранения, передачи и использования информации, который позволяет нам преобразовывать данные в ценные знания и инсайты[1].

Согласно последним исследованиям, объем данных, создаваемых человечеством, удваивается каждые два года[2]. В 2020 году его объем достиг 59 зеттабайтов[3], что подчеркивает насколько активно люди участвуют в информационной деятельности. Все эти данные являются отражением того, как мы обмениваемся информацией, и как используем ее для улучшения своей жизни и принятия решений.

С появлением цифровых технологий информационная деятельность человека стала более интенсивной и многообразной. Мы используем эти технологии для поиска, анализа, обработки и обмена информацией в сети. Это открывает огромные возможности для обучения, исследований, социального взаимодействия, работы и творчества.

Однако вместе с этим, появились и новые вызовы, такие как защита персональных данных, борьба с дезинформацией, обеспечение доступа к информации для всех и развитие навыков информационной грамотности. Все эти вопросы требуют нашего внимания и обсуждения, так как они влияют на то, как мы управляем информацией и используем ее в своей жизни.

С учетом вышесказанного, целью этой статьи является исследование различных аспектов информационной деятельности, включая ее ключевые компоненты, поддерживающие технологии, практические аспекты, а также этические и правовые вопросы.

Ключевые компоненты информационной деятельности человека можно выделить следующими: поиск информации, анализ информации, синтез информации, распределение и передача информации, а также использование информации.

Поиск информации является первым и важным этапом информационной деятельности. Среди миллиардов страниц в интернете пользователь должен найти ту, которая содержит нужную ему информацию. Согласно данным Google, ежедневно проводится более 3,5 миллиардов поисковых запросов[4], что подчеркивает значимость этого этапа в информационной деятельности.

Анализ информации означает преобразование сырых данных в информацию, которую можно использовать для принятия решений. Например, в 2020 году компании использовали аналитику данных для принятия 33% своих бизнес-решений[5].

Синтез информации — это объединение отдельных частей информации в цельное представление. Этот процесс включает в себя абстракцию, обобщение, интеграцию и интерпретацию информации.

Распределение и передача информации охватывает процессы ее передачи от отправителя к получателю. В цифровой эпохе это может происходить через различные каналы коммуникации, включая электронную почту, социальные сети, мобильные приложения и другие.

Наконец, использование информации включает в себя применение полученных знаний и инсайтов в практической деятельности. Например, в 2021 году 37% организаций на основе анализа данных изменяли свои стратегии и принимали решения[6].

Все эти компоненты информационной деятельности взаимосвязаны и влияют друг на друга, формируя сложную систему, которая в целом позволяет людям эффективно использовать информацию в своей жизни и деятельности.

В современном мире технологии играют ключевую роль в поддержке информационной деятельности. В частности, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), искусственный интеллект и машинное обучение, большие данные и облачные технологии, а также блокчейн и криптография, применяются в различных сферах информационной деятельности.

ИКТ, такие как интернет и мобильные технологии, изменили способы, которыми люди ищут, обмениваются и используют информацию. На данный момент, около 60% населения мира имеют доступ к интернету[7], что делает информацию более доступной, чем когда-либо прежде.

Искусственный интеллект и машинное обучение также играют важную роль в поддержке информационной деятельности, особенно в области анализа данных. К примеру, 40% компаний в 2021 году использовали искусственный интеллект для улучшения анализа данных[8].

Большие данные и облачные технологии ускоряют процесс обработки и анализа информации. По оценкам, в 2022 году объем обработки данных в облаке достигнет 19,2 зеттабайтов[9], подтверждая их значимость в информационной деятельности.

Блокчейн и криптография представляют собой еще одну группу технологий, влияющих на информационную деятельность. Они обеспечивают безопасность и надежность хранения и передачи данных, что является критически важным в условиях цифровой эпохи.

Каждая из этих технологий вносит свой вклад в улучшение эффективности и эффективности информационной деятельности, открывая новые возможности для обучения, работы, общения и создания.

Практические аспекты информационной деятельности включают разнообразные сферы, в которых информация используется для достижения конкретных целей. Это могут быть области образования, бизнеса, науки, здравоохранения, государственного управления и многие другие.

В образовании информационная деятельность обеспечивает доступ к образовательным ресурсам, поддерживает дистанционное обучение и позволяет студентам и преподавателям обмениваться знаниями и идеями. Например, в 2021 году более 90% университетов в мире использовали онлайн-платформы для проведения занятий[10].

В бизнесе информация используется для анализа рынка, прогнозирования трендов, принятия стратегических решений и повышения эффективности бизнес-процессов. Согласно исследованию IBM, компании, активно использующие аналитику данных, на 33% чаще превосходят своих конкурентов[11].

В области науки информационная деятельность позволяет ученым обмениваться результатами исследований, проводить научные эксперименты и вести совместные

исследовательские проекты. В 2020 году было опубликовано более 3 миллионов научных статей, подтверждающих важность информационной деятельности в научном сообществе[12].

В здравоохранении информационная деятельность способствует сбору, анализу и использованию медицинских данных для улучшения качества медицинского обслуживания. Например, в 2022 году около 73% больниц использовали системы электронных медицинских записей для улучшения управления пациентскими данными[13].

В области государственного управления информация помогает улучшить прозрачность, эффективность и отзывчивость государственных служб. Согласно отчету OECD, 86% стран в 2022 году использовали цифровые технологии для обеспечения участия граждан в процессе принятия решений[14].

В каждой из этих областей информационная деятельность играет ключевую роль, позволяя людям и организациям преобразовывать данные в ценные знания и применять их для достижения своих целей.

Этические и правовые вопросы в информационной деятельности становятся все более актуальными в свете непрерывного развития технологий и постоянно увеличивающегося объема данных.

С точки зрения этики, важные темы включают в себя приватность, информационную безопасность, справедливость в использовании данных и искусственного интеллекта, а также цифровое гражданство. К примеру, результаты исследования Pew Research Center в 2022 году показали, что 79% пользователей интернета в США беспокоятся о том, как компании используют их данные[15].

Правовые вопросы, связанные с информационной деятельностью, включают в себя проблемы интеллектуальной собственности, законодательство в области данных и облачных технологий, а также регулирование Интернета. Например, согласно отчету Университета Дьюка за 2021 год, всемирные потери от нарушений авторских прав и пиратства в интернете оцениваются в 300 миллиардов долларов[16].

Кроме того, все больше внимания уделяется глобальному цифровому диалогу и регулированию киберпространства. В 2023 году ООН начала разработку новых международных норм для управления интернетом, подчеркивая значимость этих вопросов[17].

И этические, и правовые аспекты требуют соблюдения баланса между возможностями, которые предлагают современные информационные технологии, и защитой основных прав и свобод.

В заключение, информационная деятельность играет все более важную роль в нашем обществе и в жизни каждого из нас. Способность получать, анализировать и использовать информацию стала ключевым навыком в XXI веке. Она влияет на все аспекты нашей жизни - от образования и науки до бизнеса и государственного управления.

Однако, как показывают исследования, такое быстрое развитие информационной деятельности не может происходить без учета этических и правовых вопросов. Более 75% организаций в мире считают вопросы приватности и защиты данных приоритетными[18]. Это подчеркивает необходимость принятия глобальных мер по регулированию использования данных и защите цифровых прав.

В будущем информационная деятельность будет продолжать эволюционировать, создавая новые возможности и вызовы. По прогнозам экспертов, к 2030 году общий объем данных в мире достигнет 180 зеттабайтов[19], что говорит о грандиозном потенциале информационной деятельности и необходимости подготовки к этим изменениям уже сегодня.

В этом контексте ключевую роль играет подготовка общества к информационной деятельности, формирование у людей необходимых навыков и устойчивого критического мышления.

\*\*\*

1. "Информационная деятельность человека в информационном обществе", В. Д. Соловьев, Философия и общество, 2011 г.

2. "Цифровая вселенная возможностей: Богатые данные и растущая ценность Интернета вещей", IDC, 2014.
3. Глобальная сфера данных достигнет 175 зеттабайт к 2025 году", Seagate, 2018.
4. Статистика поиска Google", Internet Live Stats, 2022.
5. "Будущее принятия решений в бизнесе", PwC, 2021 год.
6. "Как компании используют большие данные и аналитику", McKinsey & Company, 2021.
7. "Процент населения, пользующегося интернетом", Всемирный банк, 2022.
8. "Состояние ИИ на предприятии", Deloitte, 2021.
9. "Эпоха данных наступила. Готовы ли вы?", Seagate, 2022 г.
10. "Опрос главных научных руководителей колледжей и университетов 2021 года", Inside Higher Ed, 2021.
11. "Ценность аналитики в принятии решений", IBM, 2020 г.
12. "The STM Report", Международная ассоциация научных, технических и медицинских издательств, 2021.
13. "Принятие ИТ в здравоохранении в больницах США", Американская ассоциация больниц, 2023 год.
14. "Индекс цифрового правительства", ОЭСР, 2022 год.
15. "Американцы и частная жизнь: Обеспокоенные, запутавшиеся и чувствующие недостаток контроля над своей личной информацией", Pew Research Center, 2022.
16. "Экономические издержки пиратства", Университет Дьюка, 2021 год.
17. "Форум ООН по управлению Интернетом", Организация Объединенных Наций, 2023 год.
18. "Эталонное исследование конфиденциальности данных", Cisco, 2022.
19. "Эпоха данных 2025: Эволюция данных до критически важных для жизни", IDC, 2020 год.

**Ренсков Д.А., Баринов Д.М., Горохов А.В.**  
**Цифровизация в России**

*Военная академия связи  
(Россия, Санкт-Петербург)*

*doi: 10.18411/trnio-07-2023-381*

**Аннотация**

Работа исследует вопрос цифровизации государства в контексте современных технологий. В ходе исследования обсуждаются вызовы и препятствия, с которыми сталкивается государство при внедрении цифровых технологий и информационных систем в свою инфраструктуру. Также освещаются проблемы "цифрового неравенства" и фрагментации баз данных. Работа подчеркивает важность цифровой трансформации, ориентированной на интересы трех основных групп: государство, граждане и бизнес.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, информационные системы, цифровые технологии, государственное управление, бизнес-процессы, цифровое неравенство, фрагментация баз данных, цифровое здравоохранение, цифровое образование, умный город.

**Abstract**

The work explores the issue of digitalization of the state in the context of modern technologies. The study discusses the challenges and obstacles that the state faces when introducing digital technologies and information systems into its infrastructure. The problems of "digital inequality" and fragmentation of databases are also highlighted. The work highlights the importance of digital transformation focused on the interests of three main groups: the state, citizens and business.

**Keywords:** digital transformation, information systems, digital technologies, public administration, business processes, digital inequality, fragmentation of databases, digital healthcare, digital education, smart city.

Мы живем в эпоху глобальной цифровой трансформации, проникающей во все сферы жизни, включая мышление, корпоративные привычки и бизнес-процессы. Детализация, по мнению лидеров бизнеса, катализирует прогресс, помогая компаниям открывать новые рынки и сегменты. Государственное регулирование также активно включает информационные технологии, причем определение цифровизации варьируется в зависимости от контекста.

В России, цифровая трансформация стала ключевым направлением на всех уровнях, приводя к множеству цифровых инициатив, включая создание цифрового пространства ЕАЭС.

Цифровая трансформация - не просто тренд, это необходимость, способная стимулировать экономическое развитие и улучшение эффективности, особенно в области инноваций.

Начиная с 2002 года, Россия активно приступила к работе по цифровой модернизации экономики и социальной сферы, что отмечено принятием федеральной программы "Электронная Россия".

Первые ссылки на понятие государственной информационной системы (ГИС) в официальных документах датируются 1994 годом. В этом же году, 20 января, Президент РФ подписал Указ №170 "Об основах государственной политики в сфере информации", благодаря которому был образован комитет Роскоминформ при Президенте РФ. Этот комитет был ответственным за проведение государственной экспертизы государственных информационных и информационных-вычислительных систем, а также контролировал их создание и использование. Следующим шагом в феврале 1994 года был введен термин государственный информационный ресурс (ГИР).

В 1995 году был принят федеральный закон №24 ФЗ "Об информации, информатизации и защите информации", и была представлена Концепция формирования и развития единого информационного пространства России, которая отражала вопросы учета информационных систем, финансируемых из бюджета.

В 2011 году была разработана государственная программа "Информационное общество", замененная в 2017 году национальным проектом "Цифровая экономика Российской Федерации" и Указом "О национальных целях развития России на период до 2030 года". 9 мая 2017 года был опубликован Указ Президента РФ №203 "О Стратегии развития информационного общества Российской Федерации на 2017- 2030 гг.", который определял список прогрессивных технологий и задачи их применения в государственных органах РФ.

В этот же год Центр стратегических разработок предложил концепцию "Государство как платформа" для преобразования государственного управления с использованием новых технологий. Эта концепция предполагала не только использование новейших технологий, но и оптимизацию государственного аппарата для быстрого принятия решений, сокращения бюрократии и уменьшения потока бумажной документации. Одним из главных приоритетов было обучение госслужащих цифровым навыкам и знакомство с возможностями, которые предоставляют информационные технологии.

Платформа "Государство как платформа" предлагает выгоды для государства, бизнеса и граждан. Государство может сократить расходы, упорядочить данные для принятия решений и упростить мониторинг. Бизнесу предоставляется возможность снизить административные издержки и преодолеть барьеры, а граждане получают удовлетворение от качества государственных услуг. Создание такой платформы способствует росту доверия граждан и бизнеса к государству и повышению конкурентоспособности экономики. Всемирный банк сотрудничал с российскими органами власти и экспертными центрами для формирования стратегии развития цифровой экономики РФ и ЕАЭС. Вместе они разработали методику оценки уровня развития цифровой экономики (ДЕСА), используя набор показателей для оценки текущего состояния. Эта методика была применена как на федеральном, так и на региональном уровне.

Основная цель этих действий заключалась в стимулировании разработки программы цифровой экономики и предоставлении необходимой помощи для максимального использования социально-экономических преимуществ от развития цифровой экономики. В 2017 году, по соглашению с Минком связью России, группа специалистов Всемирного банка оказала консультационную поддержку в разработке программы "Цифровая экономика Российской Федерации", привлекая международных экспертов из сети HELP и самого Банка.

В 2017 году была утверждена программа "Цифровая экономика Российской Федерации", которая направлена на развитие социально-экономической сферы до 2024 года. В 2018 году были утверждены "дорожные карты" по ключевым областям программы, а также выделен бюджет в размере 3040,4 миллиона рублей на их реализацию. В том же периоде выполнение Цифровой повестки ЕАЭС объявлено приоритетным направлением работы. С учетом указов

Президента Российской Федерации, опубликованных в 2018 и 2020 годах, была сформирована национальная программа "Цифровая экономика Российской Федерации". Эта программа была утверждена в 2019 году. В марте 2019 года было выпущено Постановление Правительства Российской Федерации, утверждающее систему управления для реализации национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации".

На данный момент существует более 1800 требований, закрепленных в правовых актах разных уровней, которые регулируют процессы цифровизации, использования информационных технологий в государственном управлении и состоянии государственных информационных систем. Целью этой работы является применение цифровых технологий для повышения экономической эффективности, конкурентоспособности и качества жизни. Цифровые данные, с их множеством преимуществ, играют важную роль в развитии цифровых технологий и влияют на повседневную жизнь людей. Для оценки прогресса стран в цифровизации используются различные индексы. Один из таких индексов - DESI (Индекс цифровой экономики и общества) - отслеживает развитие цифровых технологий в странах ЕС. Его введение было инициировано Европейской Комиссией в 2014 году для оценки участия стран в цифровой политике Европы. Еще одним важным индексом является Индекс сетевой готовности, или Networked Readiness Index (NRI). Разработанный Всемирным экономическим форумом совместно с INSEAD, он ежегодно публикуется в рамках отчета о глобальных информационных технологиях. Индекс NRI предоставляет информацию о том, насколько эффективно страны используют цифровые технологии для повышения своей конкурентоспособности.

С 2010 года Россия активно участвует в рейтинге стран по цифровой экономике. Ее позиции в рейтинге менялись со временем: в 2010 году она заняла 80-е место, к 2016 году поднялась до 41-го места. Однако в 2019 году из-за изменений в методике расчета индекса и принятия "пакета Яровой" Россия опустилась на 48-е место. В 2021 году она поднялась на 43-е место. Эпидемия коронавируса в 2020 году показала необходимость цифровой трансформации, и многие аспекты экономической деятельности были переведены в удаленный формат. Это стимулировало процесс цифровой трансформации, повысило интерес к этическим вопросам искусственного интеллекта и системам электронного документооборота. В 2020 году объем рынка программного обеспечения в России увеличился на 16,5%, несмотря на пандемию. Продажи российских компаний, занимающихся цифровой трансформацией, также выросли. Доля российских предприятий на рынке цифровых решений увеличилась, например, в секторе видеоконференций. На данный момент национальная программа "Цифровая экономика РФ" включает в себя регулирование цифровой среды, подготовку кадров, создание информационной инфраструктуры, обеспечение информационной безопасности, разработку цифровых технологий, цифровизация государственного управления, развитие искусственного интеллекта, развитие кадрового потенциала в IT-сфере и обеспечение доступа к Интернету через спутниковую связь.

В рамках национального проекта "Производительность труда и поддержка занятости" действуют IT-платформа Федерального Центра Компетенций "Производительность.рф" и цифровая экосистема "Эффективность.рф". IT-платформа предоставляет доступ к знаниям, методикам и практикам по повышению производительности труда, а цифровая экосистема помогает предприятиям осуществить цифровую трансформацию и автоматизировать процессы. Бизнес-сообщество считает, что сервисные IT-компании являются движущей силой цифровой трансформации, а препятствиями являются недостаточное понимание возможностей цифровых технологий и непрозрачность бизнес-процессов. Развитие интернета и телекоммуникационной инфраструктуры в России было высоким, но комплексные IT-решения составляли лишь 23% от всего IT-ландшафта.



Аудит, проведенный Счетной палатой РФ, выявил ряд проблем в сфере использования информационных систем в государственном управлении:

1. Необходимо усовершенствование структуры и процесса создания информационных систем. Отсутствие официального признания некоторых систем как государственных и разделение данных затрудняют их использование для управленческих решений.
2. Нормативно-правовая база и государственные информационные системы требуют улучшения для долгосрочного развития цифровизации.
3. Не все государственные информационные системы соответствуют требованиям создания, эксплуатации и хранения данных, что влияет на информационную безопасность.
4. Отсутствие единого информационного ресурса, содержащего данные об услугах, функциях и полномочиях федеральных исполнительных органов и внебюджетных фондов, затрудняет оценку их реализации.
5. Технологическое и архитектурное разделение систем препятствует оптимизации затрат на эксплуатацию.
6. Изолированность и фрагментарность данных, а также различие их состава и структуры, затрудняют принятие управленческих решений на уровне Правительства РФ. Цифровая трансформация в государственном секторе сталкивается с препятствиями из-за желания сохранить текущее состояние системы управления. Для успешного перехода к новым управленческим подходам требуется скоординированные усилия и поддержка на высшем уровне.

Цифровое преобразование государства требует перестройки бизнес-процессов с использованием цифровых решений. Россия активно работает над цифровизацией, хотя не является лидером в этой области. Внедрение цифровых технологий способствует развитию регионов и устранению "цифрового неравенства". При создании цифровых платформ необходимо избегать фрагментации баз данных и информационных систем разных ведомств. Цифровая трансформация должна быть ориентирована на государство, граждан и бизнес. Государство стремится улучшить качество управления, граждане хотят повысить безопасность и стабильность, а бизнес нуждается в благоприятной среде и доступе к новым технологиям.

\*\*\*

1. Петров М., Буров В., Шклярчук М., Шаров А. Государство как платформа. (Кибер) Государство для цифровой экономики. Цифровая трансформация, 2018 г. <https://www.csr.ru/upload/iblock/313/3132b2de9ceef0db1eed56071b98f5f.pdf>
2. Конкуренция в цифровую эпоху: стратегические вызовы для Российской Федерации. 2018 г. // Международный банк реконструкции и развития. Всемирный банк. <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/country/russia/publication/competing-indigital-age>
3. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. [https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f](https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f)
4. Бюллетень Счетной палаты РФ №8 (297) 2022. Государственные информационные системы, <https://ach.gov.ru/upload/iblock/83f/mrnrad21u58czwp2t05scehoiodj0y90.pdf>
5. Рейтинг стран мира по индексу сетевой готовности. <https://gtmarket.ru/ratings/networked-readinessindex>
6. Тенденции и перспективы цифровой трансформации предприятий и органов власти. <https://www.naumen.ru/company/presscentre/tendentsii-i-perspektivy-tsifrovoy-transformatsii-predpriyatiy-i-organov-vlasti/>
7. Навигатор по ИТ-платформе Производительность.рф. <https://производительность.рф/pressecenter/videos/navigator-on-the-it-platform/>
8. Официальный сайт автономной некоммерческой организации «Цифровые технологии производительности». Комплексное решение задач цифровизации предприятий. <https://эффективность.рф>

Синюков А.Е.

## Применение функциональных опций при разработке прикладных решений на базе 1С

*Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина  
(Россия, Елец)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-382

*Научный руководитель Корниенко Д.В.*

### Аннотация

Оптимизация и универсальность всегда важны для разработчика прикладного решения на базе 1С. В данной статье рассмотрены варианты оптимизации работы пользователя конфигурации 1С с помощью механизма функциональных опций. В работе определены цели использования данного инструмента при разработке прикладных решений, а также выявлены преимущества, которые может извлечь разработчик при внедрении функциональных опций в конфигурацию.

**Ключевые слова:** 1С программирование, функциональные опции, параметры функциональных опций.

### Abstract

Optimization and versatility are always important for a developer of an applied solution based on 1С. This article discusses options for optimizing the work of a 1С configuration user using the functional options mechanism. The paper defines the goals of using this tool in the development of applied solutions, and also identifies the benefits that a developer can derive when introducing functional options into a configuration.

**Keywords:** 1С programming, functional options, parameters of functional options.

На данный момент подавляющая часть бизнес-процессов организаций нашей страны автоматизируется с помощью продуктов, разработанных на базе 1С. Фирма 1С предоставляет ряд типовых конфигураций, которые могут удовлетворить потребности части пользователей, но важно отметить и наличие спроса на разработку конфигураций «с нуля». В этом варианте заказчик обычно ожидает наличие персонального функционала, который будет являться оптимальным с его точки зрения. Этот функционал будет поддерживать весь спектр его деятельности, но в тоже время не будет излишне громоздким, не будет иметь неиспользуемых функций, благодаря чему будет иметь более высокую производительность.

Однако на практике, такой запрос обычно не является полностью уникальным. Бизнес-процессы отталкиваются от общего законодательства, используют схожие схемы ведения бизнеса, имеют совпадающие участки учета. Например, модуль расчёта зарплаты будет применяться для любой организации, которая имеет в своем штате наемных рабочих. Таким образом задача создания для разработчика довольно часто превращается в задачу модернизации и (или) оптимизации уже имеющегося решения. В этом случае зачастую выгодно использовать инструмент среды разработки 1С под названием «функциональные опции»

Согласно статье [1] механизм функциональных опций — это один из инструментов разработки, позволяющий определить в конфигурации ту функциональность, которая может использоваться или не использоваться при внедрении в зависимости от потребностей конкретной организации. При использовании этих механизмов появляется возможность включать или выключать функции, оставив само прикладное решение без изменений. Функциональные опции выполняют роль связующего звена между настройками информационной базы и самими объектами, реквизитами объектов, которые необходимо отображать [2]. Применение функциональных опции позволяет разработчику оперировать с любыми объектами конфигурации от отдельных реквизитов документов, до подсистем, влиять на отображение глобального командного интерфейса.

Работа функциональных опций реализована двумя объектами конфигурации – функциональная опция и параметр функциональной опции. В конфигурации, при использовании первого варианта, значения функциональных опции хранятся в константах, во втором – в реквизитах справочника или ресурсе регистра сведений. Тип этих значений должен быть «булево».

При обычном использовании функциональной опции выбранные объекты конфигурации или их реквизиты могут быть полностью исключены из интерфейса платформы. Для отображения результата в текущем сеансе нужно выполнить команду ОбновитьИнтерфейс().

Рассмотрим пример функциональной опции «Учет по складам». В нашем случае ее значение хранится в одноименной константе, а в ее состав входят справочник «Склады», реквизит «Склад» документов «Оказание услуги» и «Приходные накладные», документ «Перемещение товаров», а также измерение «Склад» регистра накопления «Остатки материалов». Соответственно, данные опции конфигурации видны если наша функциональная опция активирована, и становятся скрыты при ее деактивации (Рисунок 1).

При использовании функциональных опций с параметрами мы получаем возможность изменять вид объектов в зависимости от значения параметра, который может быть изменен в этом объекте. Например, при работе с контрагентами отображать поля реквизитов для юридического лица или скрывать – при взаимодействии с физическим лицом (Рисунок. 2).

Варианты использования функциональных опций с параметрами в случаях хранения в реквизите справочника и ресурсе регистра сведений схожи. Однако, при хранении значения в периодическом регистре сведений, возможно использование параметра функциональной опции «период».

The screenshot shows a software interface with a navigation bar at the top containing icons and labels for 'Главное', 'Учет материалов', and 'Оказание ус'. Below the navigation bar, a breadcrumb trail includes 'Склады', which is circled in red. The main area contains two side-by-side forms for 'Оказание услуги (создание)'. Each form has tabs for 'Основное', 'Остатки материалов', and 'Стоимость материалов'. The forms include buttons for 'Провести и закрыть', 'Записать', 'Провести', and 'Печать'. Input fields are provided for 'Номер', 'Дата' (07.04.2023 0:00:00), 'Склад' (Основной), 'Клиент', and 'Мастер'. A table with columns 'N', 'Номенклатура', and 'Стоимость' is visible at the bottom of each form.

Рисунок 1 Применение функциональной опции «Учет по складам»

The screenshot displays two windows for creating a counterparty. The left window is titled 'Покупатель 1 (Контрагенты)\*' and the right window is 'ООО "Мир" (Контрагенты)'. Both windows have tabs for 'Основное' and 'Договоры'. They feature buttons for 'Записать и закрыть', 'Записать', and 'Еще'. The forms include input fields for 'Код', 'Наименование', 'Юридическое лицо' (checked), 'ИНН', 'КПП', 'Расчетный счет', and 'Юридический адрес'.

Рисунок 2 Примеры формы создания контрагента.

Функциональные опции с параметром в основном используются для настройки внешнего вида форм. Однако, их можно применять и для настройки всего интерфейса в целом [3].

Так же, с помощью параметрических функциональных опций, возможен вариант ограничения доступного функционала для конкретного пользователя или группы пользователей. Реализовать это можно следующим образом [4].

В модуле управляемого приложения в функции ПриНачалеРаботыСистемы() нужно получить список пользователей и добавить их в справочник «Пользователи». В модуле сеанса в процедуре УстановкаПараметровСеанса по ИмяПользователя() установить параметр сеанса ТекущийПользователь. Этот параметр должен иметь тип справочник «Пользователи». Регистр сведений «НастройкаФункционала» будет иметь измерение «Пользователь», ресурсы «ДляМенеджера» и «ДляПродавца» с типом булево.

Еще нам потребуются две функциональные опции «ФункционалМенеджера» и «ФункционалПродавца», которые будут храниться «РегистрСведений.НастройкаФункционала.Ресурс.ДляМенеджера» и «РегистрСведений.НастройкаФункционала.Ресурс.ДляПродавца» соответственно. В самих функциональных опциях на закладке «Состав» нужно указать объекты, на которые они влияют.

Теперь нужно создать параметр функциональной опции «ПараметрДоступныйФункционал», который и будет определять какие элементы будут доступны пользователю. В поле «Использование» зададим «РегистрСведений.НастройкаФункционала.Измерение.Пользователь». В этом случае для регистра сведений будут считываться параметры функциональных опций соответствующие строке с измерением равным пользователю.

Для корректного выполнения нужно в модуле приложения установить значение функциональных опций в процедуре ПередНачаломРаботыСистемы() с помощью следующего кода (Рисунок 3).

```

□ Процедура ПередНачаломРаботыСистемы(Отказ)
  СтруктураПараметров = Новый Структура;
  СтруктураПараметров.Вставить ("ПараметрДоступныйФункционал",
    Администрирование.ПолучитьПользователяПоЛогину ( ) );
  УстановитьПараметрыФункциональныхОпцийИнтерфейса (СтруктураПараметров);
  КонецПроцедуры
  
```

Рисунок 3. Установка значения функциональных опций.

В итоге применение механизмов функциональных опции при разработке прикладного решения на базе 1С позволят создавать конфигурации с блочным построением функционала, который легко изменяется в настройках программы. И если заказчик не часто нацелен на получение программы с данным свойством, то разработчик получает в свои руки удобную конфигурацию с оптимизированным интерфейсом и логикой.

\*\*\*

1. Функциональные опции. [Электронный ресурс] URL: <https://v8.1c.ru/platforma/funkcionalnye-opcii/> (дата обращения 30.03.2023)
2. Наливкин, В. Ю. Разгрузка пользовательского Интерфейса в программе 1С-предприятие 8.3 / В. Ю. Наливкин // Взаимодействие науки, бизнеса и общества как фактор развития регионов : материалы межрегиональной научно-практической конференции, Чита, 15 марта 2019 года. Том Часть 1. – Чита: Сибирский университет потребительской кооперации, 2019. – С. 97-102. – EDN NXQVXR.
3. Функциональные опции 1С 8.3 – все возможные варианты использования. [Электронный ресурс] URL: <https://infostart.ru/1c/articles/1009429/> (дата обращения 05.04.2023)
4. Функциональные опции. Управление доступным функционалом для пользователей [Электронный ресурс] URL: <https://infostart.ru/1c/articles/1214069/> (дата обращения 07.0.2023)

Смирнов В.М., Ибрагимова Э.Э.

## Защита информации от утечки через видеосистемы компьютера

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

doi: 10.18411/trnio-07-2023-383

### Аннотация

В статье рассматривается понятие видеосистемы компьютера, а также ключевые проблемы утечки информации посредством нее и способы реализации. Также в рамках статьи предложены методы по разрешению проблемы утечки информации через видеосистемы компьютера.

**Ключевые слова:** безопасность, видеосистема, утечка, информации, хакеры, вредоносные программы.

### Abstract

The article discusses the concept of a computer video system, as well as the key problems of information leakage through it and ways to implement it. Also, within the framework of the article, methods are proposed to solve the problem of information leakage through computer video systems.

**Keywords:** security, video system, leak, information, hackers, malware.

Утечка информации является серьезной опасностью для многих предприятий. Она может произойти в результате умысла третьих лиц или по неосторожности сотрудников. Умышленная организация утечки совершается с двумя целями: первой из них становится нанесение ущерба государству, обществу или конкретному предприятию, эта цель характерна для проявлений кибертерроризма; второй целью является получение преимущества в конкурентной борьбе.

Непреднамеренная утечка происходит чаще всего по неосторожности сотрудников организации, но также может привести к серьезным неблагоприятным последствиям. Создание системы защиты информационных активов от утраты в компаниях всех типов должно осуществляться на профессиональном уровне, с использованием современных технических средств. Для этого необходимо иметь представление о каналах утечки и способах блокировки этих каналов, а также о требованиях, предъявляемых к современным системам безопасности.

Работа по защите канала утечки информации осуществляется на основе нормативных документов регуляторов, а также федеральных законов. В них описаны не только требования к информационным системам и их составляющим, но и методики оценки защищенности информации. На сегодняшний день защита информации представляется как одна из ключевых задач. Также необходимо отметить, что согласно Федеральному закону от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», под информацией следует понимать сведения, вне зависимости от формы их представления [8].

Также стоит сказать и принципах обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры, которые указаны в Федеральном законе от 26 июля 2017 г. № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». В нормативном акте указаны следующие принципы [9]:

- 1) законность;
- 2) непрерывность и комплексность обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры, достигаемые в том числе за счет взаимодействия уполномоченных федеральных органов исполнительной власти и субъектов критической информационной инфраструктуры;
- 3) приоритет предотвращения компьютерных атак.

В качестве одного из способов защиты информации принято выделять предотвращение утечки посредством видеосистемы компьютера. Существующие в современном мире

технологии компьютерной информации дают человечеству новые возможности для хранения и обмена различной информацией. При этом утечка секретной, т.е. конфиденциальной информации посредством множества каналов становится все более распространенным явлением [2]. Подобное также представляет опасность, как для частного сектора, так и преимущественно для государства, так как информация государственного уровня характеризуется особой секретностью и не может стать доступной неопределенному кругу лиц, а также злоумышленникам.

В связи с этим, одной из потенциальных каналов утечки информации может стать видеосистема компьютера. Для начала стоит дать понятие, что представляет собой видеосистема компьютера. Это составной элемент компьютера, который отвечает за вывод изображения на монитор. В современных компьютерах видеосистема может быть отдельной платой или встроена в материнскую плату [6]. В зависимости от характеристик и функций видеосистемы может возникнуть риск утечки информации.

Одним из возможных способов извлечения информации через компьютерную видеосистему является перехват видеосигнала. Для этого злоумышленники могут использовать различные программные и аппаратные средства, такие как шпионское программное обеспечение, карты видеозахвата и даже простые камеры. Перехват видеосигнала может осуществляться на локальном компьютере или удаленно по сети.

Для того чтобы обнаружить утечку данных посредством видеосистемы компьютера, предлагается применять различные методы, а также инструменты. Наиболее распространенным инструментом является программное обеспечение (далее – ПО), которое используется для мониторинга активности компьютера [1]. Данные программы имеют возможность следить за активностью пользователя, в том числе и захватывать видеосигналы, а также у них есть возможность оповещать администратора системы в тех случаях, когда активность пользователя представляется подозрительной.

Сегодня в мире большинство людей используют компьютеры для работы и хранения конфиденциальной информации. Однако существует риск утечки этой информации через компьютерные видеосистемы. В данном случае речь идет о том, как злоумышленник может получить доступ к конфиденциальной информации через видеокарту или монитор компьютера.

Известно много случаев подобной утечки. Примером утечки информации через видеокарту является метод, известный как «визуальное прослушивание» [4]. Хакеры могут использовать различные методы и программное обеспечение для перехвата и записи видеоизображений, отображаемых на мониторах компьютеров. Этот метод является наиболее распространенным способом эксфильтрации информации через компьютерные видеосистемы.

Информационная безопасность является критической проблемой для компаний, организаций и частных лиц [3]. Однако, несмотря на все меры, принимаемые для защиты конфиденциальных данных, утечка информации остается широко распространенной проблемой. Одной из таких угроз является раскрытие информации через компьютерные видеосистемы. Далее мы рассмотрим некоторые из основных причин таких утечек.

Также существует такое вредоносное программное обеспечение, как Троян, т.е. так называемые троянские кони. Они являются наиболее старыми и распространенными системами взлома и утечки информации. Они обладают возможностью работать в режиме фона и передавать данные пользователей на удаленные серверы.

Далее стоит сказать об атаках на физическом уровне. Под ними понимается получение неавторизованного доступа к компьютерам, которые подключены к сети, а также к автономным компьютерам, которые не имеют доступа к сети Интернет. Компьютеры, которые подключены к локальной сети, могут быть использованы серверами такой же сети. Причем утечка информации посредством использования видеосистемы может произойти в тех случаях, когда хакеры имеют физический доступ к компьютеру и могут установить на него специальные вредоносные программы, которые занимаются сбором и передачей такой информации посредством видеокамеры [5].

В связи с этим возникает актуальный вопрос – как же защитить информацию от подобных утечек? На сегодняшний день можно предложить несколько методов, способных защитить и предотвратить утечку информации посредством видеосистем компьютера.

Во-первых, это применение шифрования. Под ним следует понимать процесс преобразования информации в нечитаемый вид. Это необходимо для защиты от незаконного доступа злоумышленников.

Во-вторых, это применение программ и технологий, которые не допускают утечку информации. Это может быть программное обеспечение, которое блокирует определенные разрешения устройства с целью предотвращения, например, записи экрана или же перехвата изображения.

В-третьих, это физическая защита. Это означает, что конфиденциальную информацию можно хранить в безопасном месте, чтобы никто, кроме авторизованных пользователей, не мог получить к ней доступ.

В целом, когда речь идет о защите оборудования от утечек информации о видеосистемах, особенно важно использовать оригинальное программное и аппаратное обеспечение, которое необходимо регулярно обновлять и поддерживать в актуальном состоянии. Одним из способов проверки является использование инструментов обнаружения утечек, которые могут быстро выявить, как устройства и системы безопасности предотвращают потенциальные нарушения и утечки данных.

Безусловно, ни один метод или технология не может гарантировать полную безопасность информации пользователей. Обеспечение безопасности конфиденциальной информации требует регулярных обновлений программного обеспечения, мониторинга и контроля, а также обучения пользователей тому, как правильно обращаться с конфиденциальной информацией [7].

Подводя итог, утечка информации через компьютеризированные видеосистемы является серьезной проблемой, которую необходимо учитывать при разработке обоснованной политики и стратегии информационной безопасности. Контроль и защита компьютерных видеосистем должны быть включены в разработку соответствующих политик и процедур безопасности для предотвращения раскрытия конфиденциальной информации. Пользователи также должны знать о возможных негативных последствиях использования видеосистем и их важной роли в обеспечении безопасности. Технические средства предотвращения утечки информации через компьютерную видеосистему являются предпосылкой обеспечения информационной безопасности. Однако при выборе метода нужно учитывать все его преимущества и недостатки, а также недостатки и все возможные риски использования этого метода.

\*\*\*

1. Беспалова Т. Безопасность приложений для видеоконференций // Хакер. 2019. С. 58-60.
2. Краснов А. Безопасность систем видеонаблюдения // Профессиональная безопасность. 2017. С. 27-30.
3. Силкина Е. Особенности защиты видеокамер от хакерских атак // Безопасность бизнеса. 2018. С. 40-43.
4. Иванов А. Как защититься от скрытой записи с камер компьютера // Информационная безопасность. 2018. С. 14-17.
5. Пушкова Н. Защита видеоконференций от киберугроз // IT-безопасность. 2019. С. 32-36.
6. Лапшинов А. Как защитить камеры от шпионского софта. // Компьютерра. 2016. С. 22-25.
7. Костина М. Как защитить коммерческие секреты при использовании видеоконференций. // Безопасность и жизнь. 2017. С. 16-19.
8. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // Собрание законодательства РФ. 2006. Ст. 1.
9. Федеральный закон от 26 июля 2017 г. № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2017. Ст. 4736.

Смирнов В.М., Тюрина Д.С.

Сеть интернет как популяризатор развития мейнстрима

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

doi: 10.18411/trnio-07-2023-384

**Аннотация**

В данной статье была изучена сеть Интернет как основной фактор формирования мейнстрима. Автором были выявлены основные причины, по которым распространяемые в сети Интернет идеи становятся особенно популярными и оказывают воздействие на стиль поведения пользователей. Сделан вывод о том, что мейнстрим может носить не только положительный или нейтральный характер, но резко негативный, в связи с чем необходимо совершенствование правовых средств противодействия отрицательным проявлениям рассматриваемого социального явления.

**Ключевые слова:** сеть Интернет, мейнстрим, деструктивная информация, информационное пространство, мониторинг социальных сетей.

**Abstract**

In this article, the Internet was studied as the main factor in the formation of the mainstream. The author has identified the main reasons why ideas distributed on the Internet are becoming especially popular and have an impact on the style of user behavior. It is concluded that the mainstream can be not only positive or neutral, but sharply negative, and therefore it is necessary to improve the legal means of countering the negative manifestations of the social phenomenon under consideration.

**Keywords:** Internet, mainstream, destructive information, information space, monitoring of social networks.

Значимость информационно-телекоммуникационных сетей, в особенности сети Интернет, на современном этапе развития общества не вызывает сомнений. Если изначально сеть Интернет создавалась для облегчения обмена информации на различных уровнях, то в настоящее время возможно говорить о том, что ее функциональность значительно шире. Сеть Интернет является средством для коммуникации, приходит на замену традиционным средствам массовой информации, используется при обучении, выполнении трудовой функции и в рекреационных целях. Число пользователей сети Интернет активно растет по всему миру. Так, согласно ежегодному глобальному исследованию сферы диджитал (Digital 2022 Global Overview Report), 62,5% мирового населения используют сеть Интернет, за 2021 год этот показатель вырос на 192 млн (4%) и составил 4,95 млрд человек. 58,4% от общей численности населения мира, то есть 4,62 млрд человек, пользуется социальными сетями [6].

Пользователями сети Интернет и социальных сетей, в частности, являются люди разных возрастов, различного социального статуса и уровня благосостояния. В настоящее время сеть Интернет доступна для всех, активно проникает в повседневную жизнь практически каждого человека, занимая в ней прочные позиции, предоставляя возможность удовлетворять потребности в общении, в самовыражении и самореализации, что неизбежно влечет трансформацию современной культуры.

Социальные сети выступают местом для людей делиться своими мыслями, эмоциями, где находят единомышленников. Одновременно страницы в социальных сетях общественными организациями и движениями, которые с помощью фото-, видео- и текстового контента транслируют свои идеи в широкие массы. Основной характеристикой контента в сети Интернет является то, что он создается стихийно, и каждый пользователь имеет возможность принять участие в его создании. При этом, особое развитие получает феномен «постправды», заключающийся в том, что при восприятии человеком информации из диджитал-пространства во главу угла ставится не ее истинность, а то, на сколько она является распространенной (например, число «лайков», «репостов», количество подписчиков у сообщества,



распространившего данную информацию). Следствием сказанного является некоторое искажение общественного сознания, выражающееся в безграничном потреблении не всегда корректной и конструктивной информации.

Вместе с тем развитие получает и иной феномен – «мейнстрим». Возникновение термина «мейнстрим» относят к первой половине XX века, однако изначально его содержание существенно отличалось от современного более широкого понимания. Ранее данный термин применялся преимущественно к сфере кинематографа, музыке или искусству, в то время как сейчас в обиходном понимании мейнстрим – это что-то неоригинальное, незаурядное, разделяемое большинством людей [1]. В таком понимании само использование социальных сетей является мейнстримом, однако в контексте данной статьи целесообразнее рассматривать формирование мейнстрима в социальных сетях и его особенности. Следует отметить, что наравне с термином «мейнстрим» используется и другое понятие – «тренд».

Будучи основным течением, главным выражением явления мейнстрим, формируемый и популяризованный в сети Интернет может иметь как положительный, так и нейтральный или отрицательный характер. Например, в качестве положительного мейнстрима можно назвать особую популярность здорового жизни в особенность во время пандемии коронавирусной инфекции. Мейнстрим – это не просто идеи, разделяемые большинством и активно распространяемые в сети Интернет, а то, что оказывает серьезное влияние на образ жизни пользователей (в связи с этим основные тренды используются в маркетинговых целях для повышения спроса на тот или иной товар). Так, приведенный пример про здоровый образ жизни, как мейнстрим, проявился в том, что уже весной 2020 года существенно повысился спрос на биодобавки, спортивное питание, полезные снеки, альтернативное молоко (прирост более, чем на 502%) [2]. Нейтральным мейнстримом можно считать массовое использование антистрессовых игрушек (например, «спиннеров», «симпл-димпл», «поп-ит» и т.д.).

Однако серьезную опасность для здорового развития общества представляет мейнстрим, который связан с формированием деструктивного поведения. Так, в современном мире можно говорить о том, что как личная жизнь граждан, так и бизнес перенесены в сеть Интернет как особую площадку [5, с. 270]. Тем не менее, пользователи могут оказаться под влиянием деструктивного контента, который благодаря его эмоциональной окраске, направленности на потребности большинства людей, получает популярность в широких массах. Сеть Интернет является удобным средством для распространения деструктивной и токсичной информации, воздействующий на мировоззрение пользователей, а соответственно и на стиль их поведения. Причиной сказанного можно считать процесс сетевизации, который состоит в предоставлении возможности коммуницировать, не прибегая к помощи традиционных каналов связи [3, с. 133]. В результате этого образуются сетевые сообщества, которые объединяют единомышленников, формируются «идеологические сети», имеющие значительные ресурсы для оказания воздействия на внутренние установки, жизненные ориентиры лица. В группу риска чаще всего попадают несовершеннолетние и иные лица, чей процесс социализации еще не завершен.

В сети Интернет практически каждую минуту публикуется огромное количество текстовых постов, фото- и аудиовизуального контента, однако пестрящие надписи, картинки, видеозаписи нередко пропагандируют насилие, жестокость, аморальный, а нередко опасный образ жизни и иные деструктивные идеи, которые становятся мейнстримом.

Примером нездорового мейнстрима является популяризация крайне опасного для жизни и здоровья способа передвижения на поездах, получившего название «зацепинг» или «трейнсерфинг». Чаще всего «зацеперы» вербуются с помощью социальных сетей или мессенджеров. По сведениям Лиги безопасного Интернета сообщества «зацеперов» активно блокируются Роскомнадзором, однако организаторы таких сообществ научились скрывать свою деятельность путем создания закрытых групп, называя себя руферами, покорителями пространств, суперменами и т.д. Несмотря на наличие положительной тенденции, активное применение правовых средств противодействия данному явлению, статистика гибели «зацеперов» по-прежнему остается негативной. Например, в 2021 году в Московской области травмы из-за «зацепинга» получило 20 несовершеннолетних, из них 12 человек погибли [4].

Для борьбы с таким мейнстримом используется введение административной ответственности за занятие «зацепингом» уголовной ответственности за вовлечение в данную деятельность, блокировка ресурсов, предназначенных для трансляции фотографии и видеозаписей с участием зацеперов, но полностью искоренить данный вид мейнстрима до сих пор не удалось.

«Зацепинг» - это лишь один из видов негативного и опасного для жизни и здоровья мейнстрима, также существуют и иные популярные направления (например, «треш-стриминг», различного рода «пранки» и т.д.). В современном законодательстве Российской Федерации закреплен ряд запретов, направленных на недопущение формирования мейнстрима на основе деструктивной информации, в том числе ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации», ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию», тем не менее существующие правовые средства нельзя назвать совершенными, по причине быстрого развития информационного пространства и смены основных трендов. Добиться положительного результата возможно только при условии, что организован эффективный мониторинг Интернет-пространства для обнаружения и уничтожения деструктивной информации в целях искоренения ее распространения и популяризации до того, как она стала мейнстримом.

Подводя итоги всему вышесказанному, можно сделать вывод о том, что широкая распространенность сети Интернет, большое число пользователей, способных самостоятельно создавать контент, не всегда несет положительные последствия. Сеть Интернет, а в особенности социальные сети, выступают на современном этапе основным средством формирования мейнстрима как разделяемого большим количеством людей взглядов, стиля поведения. Однако в связи с большим количеством деструктивной информации, содержащегося в информационном пространстве, мейнстрим нередко является не просто негативным, но и опасным для жизни и здоровья. По этой причине необходимо уделять значительное внимание противодействию таким отрицательным социальным явлениям с помощью мониторинга, позволяющего выявить формирование негативного мейнстрима на начальных этапах.

\*\*\*

1. Зейнелгабдина К.А. Мейнстрим // APRIORI. Серия: Гуманитарные науки. 2016. №2.
2. ЗОЖ — мейнстрим 2021 года [Электронный ресурс] // URL: <https://66.ru/news/stuff/238049/> (дата подключения: 10.01.2023)
3. Никишин В. Д. Вредоносная информация в интернет-медиа: «Окно Овертона» и взаимосвязь деструктивных сетевых течений // Lex Russica. 2022. №11 (192).
4. Специалисты назвали способы, с помощью которых зацеперы вербуют новых экстремалов [Электронный ресурс] // URL: <https://mosregtoday.ru/soc/specialisty-nazvali-sposoby-s-pomosch-yu-kotoryh-zaceperry-verbuyut-povuyh-ekstremalov/> (дата подключения: 10.01.2023)
5. Цимбал В. Н. Анализ деструктивной информации в социальных сетях и мессенджерах // Вестник Московского университета МВД России. 2022. № 4. С. 269-274.
6. Global Digital 2022: вышел ежегодный отчет об интернете и социальных сетях — главные цифры [Электронный ресурс] // URL: <https://www.sostav.ru/publication/we-are-social-i-hootsuite-52472.html> (дата подключения: 10.01.2023)

**Смирнов В.М., Яценко А.Д.**

### **Восстановление операционной системы после критического поражения вследствие кибератаки**

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

doi: 10.18411/trnio-07-2023-385

#### **Аннотация**

Данная статья посвящена развитию вредоносных программ на современном этапе. Автором установлено, что последствием кибератак может стать прекращение функционирования операционных систем, что влечет серьезные временные и финансовые

потери. Сделан вывод о том, что программы-антивирусы становятся основным средством не только для защиты, но и для очищения операционной системы от попавших в нее вредоносных программ и вирусов.

**Ключевые слова:** операционная система, критическое поражение, кибератаки, вредоносные программы, вирусы.

### Abstract

This article is devoted to the development of malware at the present stage. The author has established that the consequence of cyberattacks may be the termination of the functioning of operating systems, which entails serious time and financial losses. It is concluded that antivirus programs are becoming the main means not only for protection, but also for cleaning the operating system from malware and viruses that have got into it.

**Keywords:** operating system, critical defeat, cyberattacks, malware, viruses.

На современном этапе развития общества информационные технологии претерпевают особый расцвет. Информационные технологии активно применяются при решении большинства задач, включая производственные, государственные и иные. Сегодня трудно представить ежедневную жизнь человека без использования компьютеров, смартфонов и прочих гаджетов. Однако стремительное развитие рынка информационных технологий и самих технологий влечет возникновение новых рисков и угроз, в связи с чем необходимым является обеспечение должного уровня безопасности как самих компьютерных устройств, так и информации, которая на них хранится. От исправности данных устройств непосредственно зависит деятельность организаций и предприятий, отсутствие финансовых и временных затрат [1? С. 38].

Вредоносные программы, хакерские инструменты используются для достижения различных преступных целей, в том числе корыстных, то есть для получения имущественной выгоды, для оказания воздействия на принятие политических и иных решений, для приостановки деятельности предприятий и т.д.

Прежде, чем перейти к рассмотрению воздействия, оказываемого кибератаками на программное обеспечение, необходимо изучить виды кибератак, которые существуют в настоящее время. Так, в научной литературе предлагается дифференциация вредоносных программ по их воздействию, оказываемому на информационные системы, а именно:

- файловые вирусы, механизм действия которых состоит в том, что вредоносный код внедряется в программы, имеющиеся на устройстве, в результате чего заражаются остальные файлы и программы. При этом, файловые вирусы подразделяются на два вида: вирусы-паразиты и вирусы, перезаписывающие файл;
- вирусы-клоны, которые нарушают работоспособность операционной системы благодаря подмене файлов;
- вирусы-шпионы (кейлоггеры), которые «считывают» вводимую на устройстве информацию, в результате чего злоумышленники получают доступы к паролям и иным персональным данным владельца компьютерного устройства;
- полиморфные вирусы, механизм действия которых заключается в том, что вредоносный код изменяется по мере заражения устройства;
- вирусы, применяемые для нарушения работы операционных систем, в том числе Windows, Linux, Android и т.д. [4]

Серьезное изменение геополитических условий в 2022 году вновь спровоцировало резкий рост киберугроз. Одновременно изменился и их характер: если раньше злоумышленники использовали вредоносные программы преимущественно в корыстных целях для хищения денежных средств, то с 2022 года основной целью проведения кибератак стало оказание воздействия на государственные органы Российской Федерации и выведение из строя

стратегической инфраструктуры. Ученые указывают, что информационная война против России началась значительно раньше специальной военной операции на Украине [5].

Так, аналитики российской компании Positive Technologies отмечают, что в 2022 году более, чем на 40% увеличилось количество выставленных в теневом сегменте Интернета доступов к информационным системам предприятий. В результате анализа кибертак на предприятия топливно-энергетического комплекса исследователями сделан вывод о том, что их последствиями в 56% случаев стала утечка конфиденциальных данных, в 45% - нарушение основной деятельности предприятия. 8% составили прямые финансовые потери и 6% - ущерб интересам государства [2].

При этом, если ранее злоумышленники осуществляли либо хищение конфиденциальных данных, либо шифрование с последующим требованием выкупа, то в настоящее время с помощью вредоносных программ хакеры стараются полностью остановить работу предприятий. Аналитики «Лаборатории Касперского» отмечают, что в 2022 году после начала спецоперации около 90% информационных ресурсов, принадлежащих государству, подверглись DDoS-атакам. Данный показатель вырос на 80% по сравнению с предыдущим годом. В 2023 году также прогнозируется продолжение кибератак преимущественно с политическими целями [6]. Кроме того, в качестве основных тенденций называют усложнение вредоносных программ, а также повышение их не масштабности, а результативности.

Вместе с тем, кибератаки нарушают работу операционных систем не только крупных предприятий и государственных органов, но и простых граждан. Основным инструментом для защиты операционных систем от критического поражения в результате кибератак являются программы-антивирусы, которые выявляют, блокируют и устраняют вредоносное воздействие. Однако, если заражения избежать не удалось, то возникает вопрос о том, как восстановить операционную систему после поражения.

Длительное время единственным способом «вылечить» зараженную вирусом операционную систему оставалась полная переустановка операционной системы. Тем не менее, с развитием технологий осуществляется поиск более простых и менее трудоемких и затратных по времени способов и инструментов.

Так, в 2018 году немецкой лабораторией AV-Test было проведено исследование 7 антивирусов и 5 инструментов, предназначенных для восстановления операционной системы после критического поражения операционной системы в результате кибератак. Проводимое исследование было нацелено на выявление наиболее эффективных способов и средств. Тесты осуществлялись на операционной системе Windows 10, а в исследовании применялись такие популярные антивирусные программы, как Avast, Avira, Kaspersky Internet Security и другие, а также специальные инструменты - Kaspersky Virus Removal Tool, Microsoft Safety Scanner и т.д. В итоге проведенного исследования было установлено, что лучшие результаты продемонстрировали продукты компаний Bitdefender и «Лаборатории Касперского». Примечательно, что программы-антивирусы показали более высокие результаты, чем специализированные инструменты [3].

Тем не менее, несмотря на положительные результаты тестов, все существующие программы и инструменты предполагают очистку операционной системы без восстановления зашифрованных данных, в связи с чем пользователям необходимо создавать резервные копии информации, хранящийся на компьютерном устройстве во избежание потери значимых данных.

Из сказанного следует, что кибератаки представляют серьезную угрозу для информационной безопасности. Заражение компьютерных устройств вредоносными программами и вирусами может причинить серьезный урон для осуществления предпринимательской деятельности, для выполнения государственных функций, а также привести к попаданию персональных данных пользователей в руки злоумышленников. Так как критическое поражение операционных систем вследствие кибератак является частой и повсеместной проблемой, на современном этапе разрабатываются программы и инструменты, способные восстановить операционную систему. Перспективным направлением в данной сфере

становится совершенствование программ-антивирусов, которые не только защищают от проникновения в компьютерное устройство вредоносных программ, но и устраняют негативные последствия кибератак.

\*\*\*

1. Бабаш А.В. Информационная безопасность: Лабораторный практикум / А.В. Бабаш, Е.К. Баранова, Ю.Н. Мельников. М.: КноРус, 2019. 432 с.
2. В 2023 целью хакеров станет не только финансовая, но и политическая выгода [Электронный ресурс] // URL: <https://rg.ru/2023/02/28/v-2023-celiu-hakerov-stanet-ne-tolko-finansovaia-no-i-politicheskaia-vygoda.html> (дата подключения: 03.06.2023)
3. Как антивирусы справляются с восстановлением системы после атаки троянами [Электронный ресурс] // URL: <https://www.comss.ru/page.php?id=5326> (дата обращения: 04.06.2023)
4. Компьютерные вирусы: история развития от безобидных домашних шпионов до похитителей банковских карт. [Электронный ресурс] // URL: <https://habr.com/ru/post/497870/> (дата обращения: 01.06.2023).
5. Марков Е.А., Неволлина А.А. Россия как главный объект современных информационных войн // *Historia provinciae* – журнал региональной истории. 2018. №3.
6. От “беспрецедентных” кибератак к угрозам нулевого дня: какие кибертенды ждать в 2023 году [Электронный ресурс] // URL: <https://www.interfax.ru/digital/879102> (дата подключения: 03.06.2023)

**Сугаипов С-А.А., Магомадов Ш. А.**

**Новый век искусственного интеллекта: как технологии ИИ изменят нашу жизнь в ближайшие годы**

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

doi: 10.18411/trnio-07-2023-386

#### **Аннотация**

Данная статья посвящена тому, как развитие искусственного интеллекта изменит нашу жизнь в ближайшее время. Рассматриваются различные области, в которых ИИ уже используется или будет использоваться в будущем. Также поднимаются этические вопросы, которые возникают с развитием ИИ, и важность ответственного использования этой технологии.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, технология, автоматизация, будущее.

#### **Abstract**

This article is devoted to how the development of artificial intelligence will change our lives in the near future. Various areas in which AI is already being used or will be used in the future are being considered. Ethical issues that arise with the development of AI and the importance of responsible use of this technology are also raised.

**Keywords:** artificial intelligence, technology, automation, the future.

#### **Введение**

Современный мир быстро меняется, и это происходит в большой степени благодаря быстрому развитию технологий. Искусственный интеллект (ИИ) становится все более распространенным, и это открывает нам новые возможности. Однако, как и любая новая технология, ИИ не только принесет нам пользу, но и может вызвать определенные проблемы. Давайте рассмотрим, как технологии ИИ могут изменить нашу жизнь в ближайшие годы.

#### **Повсеместное использование ИИ**

Сначала следует отметить, что ИИ уже используется в разных областях нашей жизни, от автоматических рекомендаций на YouTube и Netflix до более сложных систем в медицине, производстве и даже в армии. Однако, в ближайшие годы, мы будем наблюдать все более широкое использование ИИ в нашей жизни. Например, компании начнут все больше использовать ИИ для автоматизации своих процессов, что поможет им сократить затраты на

персонал и увеличить производительность. Все больше областей, таких как транспорт, логистика и финансы, также начнут активно использовать ИИ для улучшения своих процессов.

#### **Увеличение производительности**

Одним из главных преимуществ использования искусственного интеллекта (ИИ) является его великолепная способность увеличить производительность в различных сферах. ИИ способен значительно облегчить нашу жизнь, автоматизируя множество рутинных задач, включая, но не ограничиваясь, проверкой и классификацией документов, анализом данных и многим другим. Это дает нам возможность сосредоточиться на более сложных и творческих заданиях, требующих нашей интеллектуальной активности и способностей, а также значительно сокращает затрачиваемое время на выполнение рутинных операций. В результате, благодаря внедрению ИИ, мы можем достичь более высокой эффективности и продуктивности в различных областях работы.

#### **Изменение рынка труда**

Однако, увеличение производительности может привести к сокращению рабочих мест, что повлечет за собой изменения на рынке труда. Многие профессии, которые сегодня выполняются людьми, могут быть автоматизированы в ближайшем будущем, что может привести к увольнениям. Но следует отметить, что ИИ также создаст новые рабочие места, связанные с его разработкой, управлением и технической поддержкой. Также, ИИ может помочь создать новые возможности для профессий, требующих высокой степени креативности, таких как музыка, искусство и литература, где ИИ может использоваться для поддержки и вдохновения.

#### **Улучшение здравоохранения**

В медицине, ИИ уже используется для диагностики и лечения пациентов. Однако, в ближайшие годы, ИИ станет еще более широко используемым в здравоохранении. Например, он может помочь врачам принимать более точные диагнозы, а также предлагать более эффективные методы лечения. Также, ИИ может быть использован для создания новых лекарств и вакцин, что может сократить время, затрачиваемое на их разработку.

#### **Развитие самоуправляемых транспортных средств**

Самоуправляемые транспортные средства представляют собой одну из наиболее убедительных и впечатляющих реализаций искусственного интеллекта в практических целях. Внедрение ИИ в транспортную сферу имеет потенциал существенно снизить количество аварий на дорогах, обеспечивая более безопасное и надежное передвижение. Это не только способствует сохранению человеческих жизней, но также помогает уменьшить масштабы материальных и финансовых потерь, связанных с авариями. Также применение ИИ в транспортной отрасли может иметь положительный эффект на экологию. Транспорт на базе ИИ может использовать более эффективные и экологически чистые источники энергии, такие как электричество или водород. Это позволяет снизить выбросы вредных веществ и улучшить качество воздуха в городах, способствуя более устойчивой и экологически ответственной транспортной системе. Кроме улучшения безопасности, экологической устойчивости, транспорт на базе ИИ также может привести к значительным улучшениям в сфере логистики. Автономная доставка грузов и покупок с использованием СУТС, оснащенных ИИ, может оптимизировать процессы доставки, улучшить точность прогнозирования и сократить время, необходимое для выполнения логистических операций.

#### **Улучшение качества жизни**

ИИ также может помочь улучшить качество жизни людей. Например, ИИ может быть использован для создания умных домов, где все устройства будут связаны между собой и будут контролироваться с помощью голосовых команд. Также, ИИ может помочь улучшить образование, например, создавая персонализированные программы обучения для каждого ученика. Он может быть использован для создания более эффективных систем энергосбережения и управления городской инфраструктурой.

### Новые этические вопросы

С неуклонным развитием искусственного интеллекта (ИИ) неизбежно возникают новые и сложные этические вопросы, которые требуют внимательного рассмотрения и ответов. Одним из таких вопросов является обеспечение безопасности при использовании ИИ. Поскольку ИИ принимает решения на основе алгоритмов и обучения, возникает потенциальный риск системных ошибок или злоупотреблений, что может привести к непредвиденным последствиям и угрозам безопасности. Поэтому важно разрабатывать механизмы проверки и обеспечения безопасности в ИИ, чтобы минимизировать риски и гарантировать надежность и предсказуемость системы.

### Заключение

Искусственный интеллект является одной из наиболее перспективных и быстро развивающихся областей технологий в нашем мире. В ближайшие годы, мы будем свидетелями значительных изменений в различных сферах жизни, благодаря использованию ИИ. Однако, с этими изменениями приходят и новые вызовы, и вопросы, которые требуют ответов и решений. Важно, чтобы мы использовали ИИ ответственно и учитывали его влияние на общество и нашу жизнь.

\*\*\*

1. I. Asabaev, I. Magomedov, S. A. Zyryanova, Review Article: Virtual Robots in the Modern World, Hybrid methods of modeling and optimization in complex systems : Proceedings of the International Workshop "Hybrid methods of modeling and optimization in complex systems" (HMMOCS 2022), United Kingdom: European Proceedings, 2022. – P. 126-130
2. М. А. Салтамигов, И. А. Магомедов, Применение машинного обучения в сфере здравоохранения, Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 92-10
3. P. Domingos, " The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World", 2015
4. Р. Курцвейл, " Как создать разум: секрет человеческого мышления раскрыт", 201
5. V. A. Gerasimov, M. G. Nuriev and D. A. Gashigullin, "The Fiber-Optic Communication System in the Enterprise," 2022 International Russian Automation Conference (RusAutoCon), Sochi, Russian Federation, 2022, pp. 75-79
6. Б. Р. Алаудинов, И. А. Магомедов, М. С. У. Халиев, Искусственный интеллект: понятие и история // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 86-1. – С. 19-21

**Тищенко И.Ю.<sup>1</sup>, Тищенко Д.Ю.<sup>1</sup>, Завгородний С.А.<sup>1</sup>, Бережанская С.А.<sup>2</sup>**  
**Искусственный интеллект и ограничение входных данных как ключ к эмуляции человеческого мышления**

<sup>1</sup>*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина  
(Россия, Краснодар)*

<sup>2</sup>*Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского  
(Россия, Симферополь)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-387

### Аннотация

В данной статье исследуется гипотеза о необходимости ограничения входных данных для эмуляции человеческого мышления и реализации искусственного интеллекта. Основываясь на обзоре литературы и практических примерах, исследование выявляет значимость входных данных для обучения нейронных сетей и предлагает практические методы ограничения входных данных для достижения эмуляции человеческого мышления.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, эмуляция человеческого мышления, входные данные, нейронная сеть, эмуляция.

### Abstract

This article explores the hypothesis of the necessity of limiting input data for emulating human thinking and implementing artificial intelligence. Based on a literature review and practical examples,

the research identifies the significance of input data for training neural networks and proposes practical methods for restricting input data to achieve the emulation of human thinking.

**Keywords:** artificial Intelligence, emulation of human thinking, input data neural network, emulation.

**Введение.** Искусственный интеллект (ИИ) является одной из важнейших областей исследований в современной науке. Однако, эмуляция человеческого мышления остается сложной задачей. В данной работе предполагается, что ограничение входных данных может сыграть ключевую роль в достижении более реалистичной эмуляции человеческого мышления с помощью ИИ.

**Основная часть.** Гипотеза данного исследования заключается в том, что ограничение входных данных, предоставляемых искусственному интеллекту, может способствовать более точной эмуляции человеческого мышления. Путем ограничения доступной информации ИИ может быть вынужден работать с ограниченными ресурсами, что может имитировать ограниченность восприятия и ограниченное внимание, характерные для человеческого мышления.

Целью данной работы является исследование значимости ограничения входных данных для эмуляции человеческого мышления и определение методов практической реализации ограничения входных данных для искусственного интеллекта.

В современной литературе существует множество исследований, посвященных роли входных данных в эмуляции человеческого мышления и развитию искусственного интеллекта. Некоторые работы обращают внимание на важность качества и разнообразия входных данных, особенно в контексте обучения нейронных сетей. Например, исследования [1] показывают, что входные данные, содержащие широкий спектр разнообразных примеров, помогают нейронным сетям обучаться более эффективно и генерировать более разнообразные и правдоподобные результаты. Другие исследования [2] фокусируются на значимости предобработки и фильтрации входных данных, чтобы избежать шума и излишней информации, которые могут привести к искажению или неправильному обучению модели.

Роль входных данных в обучении нейронных сетей неоспорима. Качество и разнообразие входных данных оказывают существенное влияние на способность нейронных сетей эмулировать человеческое мышление. Важно обратить внимание на оптимальное количество входных данных. Избыточные или недостаточные входные данные могут привести к недообучению или переобучению нейронной сети, что сильно влияет на результат. Определение оптимального количества входных данных требует баланса между полнотой информации и доступными ресурсами для обработки и анализа.

**Ограничение входных данных.** Для достижения эмуляции человеческого мышления с помощью искусственного интеллекта, ограничение входных данных может играть важную роль. Рассмотрим пример игры в шахматы. В традиционном подходе, искусственный интеллект, играющий в шахматы, имеет полный доступ ко всему полю и может анализировать каждую фигуру и позицию. Однако, чтобы эмулировать человеческое мышление, можно ограничить доступ ИИ только к ограниченному набору информации о текущем состоянии игры. Например, искусственный интеллект может видеть только несколько предыдущих ходов [3] или ограниченную область шахматной доски. Это ограничение позволяет ИИ принимать решения на основе ограниченной информации, аналогично тому, как делает человек, что делает эмуляцию более реалистичной.

Рассмотрим задачу распознавания речи. Традиционный подход включает использование искусственного интеллекта, который может обрабатывать все аудиофайлы с полным спектром звуков и частот [4]. Однако, для эмуляции человеческого слуха и ограничения доступа к информации, можно ограничить ИИ только некоторыми аспектами аудиозаписи.

Например, вместо использования полного аудиосигнала, искусственный интеллект может быть ограничен только некоторыми сегментами звуковой дорожки или определенными частотными диапазонами. Это ограничение позволит ИИ работать с ограниченной



информацией, аналогично тому, как человек может выделять и фокусироваться на определенных звуках или голосах в окружающей среде.

Такое ограничение входных данных может быть полезным, например, при создании систем распознавания голосовых команд, где искусственный интеллект должен выбирать наиболее значимые аудиофрагменты для обработки и принятия решений, подобно тому, как человек слышит и реагирует на конкретные звуки в реальном времени.

Таким образом, ограничение доступа искусственного интеллекта к ограниченной информации в случае распознавания речи позволяет эмулировать ограниченность человеческого слуха и делает работу ИИ более сопоставимой с тем, как мы воспринимаем и интерпретируем звуковые сигналы.

Рассмотрим еще один пример ограничения входных данных для эмуляции человеческого мышления:

Представим ситуацию, когда искусственный интеллект используется для анализа финансовых данных и прогнозирования цен на акции. В традиционном подходе, ИИ может иметь доступ ко всем доступным данным, таким как исторические цены акций [5], объемы торгов, новостные статьи и многое другое. Однако, чтобы эмулировать человеческое мышление и ограничить доступ к информации, можно ограничить ИИ только к определенным аспектам данных. Например, вместо полного доступа ко всей исторической информации, искусственный интеллект может быть ограничен только к последним нескольким годам или определенным временным интервалам данных. Это ограничение позволит ИИ работать с более ограниченным объемом информации, как это делает человек при анализе финансовых данных и принятии решений на основе недавних тенденций и событий. Такое ограничение входных данных может быть полезным, чтобы подчеркнуть роль интуиции и ограниченности информации в финансовых решениях. Аналитики и трейдеры часто ориентируются на недавние данные и актуальные события, чтобы прогнозировать будущие тренды на финансовых рынках. Ограничение доступа ИИ к ограниченной исторической информации может помочь эмулировать этот процесс принятия решений на основе ограниченных данных, делая его более похожим на подход человека. Таким образом, ограничение доступа искусственного интеллекта к ограниченной информации в задаче анализа финансовых данных может помочь эмулировать ограниченность и ориентированность на недавние события, что делает работу ИИ более сопоставимой с тем, как человек анализирует и прогнозирует рыночные тенденции.

**Практическое применение.** В данном разделе рассмотрим конкретные практические примеры применения ограничения входных данных для достижения более реалистичной эмуляции человеческого мышления. Это особенно важно в контексте моделирования ситуаций, связанных с безопасностью и аварийными ситуациями. Например, применение искусственного интеллекта, эмулирующего человеческое мышление, может иметь значительное практическое применение в области систем безопасности.

Одним из таких примеров является моделирование и прогнозирование поведения людей в экстренных ситуациях. Искусственный интеллект, основанный на эмуляции человеческого мышления, может быть использован для анализа и понимания того, как люди реагируют и принимают решения в критических ситуациях, таких как пожары, землетрясения или террористические акты. Прогнозирование поведения толпы в экстренных ситуациях имеет важное значение для планирования путей эвакуации и обеспечения безопасности в массовых мероприятиях или общественных местах. Использование эмуляции человеческого мышления позволяет учесть различные факторы, такие как паника, социальные взаимодействия и индивидуальные решения, которые влияют на движение и поведение людей в толпе.

Благодаря более реалистичной эмуляции человеческого мышления, ИИ может помочь оптимизировать планирование путей эвакуации, улучшить координацию служб безопасности и предотвратить травмы или панические ситуации. Это особенно актуально в случае массовых мероприятий, таких как спортивные соревнования, концерты или политические митинги, где безопасность и безопасное перемещение людей играют решающую роль.

Таким образом, эмуляция человеческого мышления через использование ограничения входных данных и искусственного интеллекта может значительно улучшить системы безопасности и способствовать более эффективному планированию в экстренных ситуациях, обеспечивая защиту и безопасность людей в различных общественных сценариях.

**Выводы.** На основе проведенного исследования можно сделать вывод, что ограничение входных данных играет ключевую роль в эмуляции человеческого мышления с помощью искусственного интеллекта. Качество и оптимальное количество входных данных существенно влияют на способность нейронных сетей эмулировать человеческое мышление. Ограничение доступа к информации и использование ограниченного набора данных позволяют более реалистично эмулировать процессы принятия решений, аналогичные человеческим. Практическое применение ограничения входных данных в различных областях искусственного интеллекта позволяет достичь более человекоподобных результатов. Таким образом, ограничение доступа искусственного интеллекта к ограниченной информации может улучшить эмуляцию человеческого мышления в различных задачах и иметь практическое применение в области безопасности.

В заключении необходимо подчеркнуть важность ограничения входных данных для эмуляции человеческого мышления с помощью искусственного интеллекта. Ограничение доступа к информации, оптимизация количества и качества входных данных, а также практическое применение ограничения входных данных являются ключевыми аспектами для развития более реалистичного искусственного интеллекта, способного эмулировать человеческое мышление. Дальнейшие исследования в этой области могут привести к новым прорывам и разработке интеллектуальных систем, более схожих с человеческими способностями к анализу и принятию решений.

\*\*\*

1. Zhang, C., Bengio, S., Hardt, M., Recht, B., Vinyals, O Understanding Deep Learning (Still) Requires Rethinking Generalization // Communications of the ACM. - 2021. - №64. - С. 107-115.
2. Simard, P.Y. Best practices for convolutional neural networks applied to visual document analysis / P.Y. Simard, D. Steinkraus, J.C. Platt // Seventh International Conference on Document Analysis and Recognition. - 2003. - P. 958963. - DOI: 10.1109/ICDAR.2003.1227801.
3. Bratko, I Artificial intelligence in chess: programming the turk. - Люксембург: Springer Science & Business Media, 1992. - 326 с.
4. Сорокоумова, Д. А. Построение и обучение нейронной сети для решения задачи распознавания речи / Д. А. Сорокоумова, О. Н. Корелин, А. В. Сорокоумов // Труды НГТУ им. П.Е. Алексеева. – 2015. – № 3(110). – С. 77-84. – EDN UKWRGT.
5. Агнон, Х. О. Прогнозирование цены акций с использованием машинного обучения / Х. О. Агнон // Инновационная наука. – 2021. – № 6. – С. 21-26. – EDN NГYКАН.

**Устинов Е.Е., Бужинская Н.В.**

### **Разработка программы с голосовым управлением на языке Python**

*Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
(Россия, Нижний Тагил)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-388

#### **Аннотация**

Программы с голосовым управлением могут использоваться для автоматизации функций пользователя. В статье рассматривается процесс разработки программы с голосовым управлением на языке Python. В основе данной программы находится передача команд компьютеру своим голосом. Разработка осуществляется с помощью библиотеки Vosk.

**Ключевые слова:** голосовое управление, распознавание голоса, программирование, искусственный интеллект, машинное обучение, Python.

**Abstract**

Voice-activated programs can be used to automate user functions. The article discusses the process of developing a program with voice control in the Python language. At the heart of this program is the transmission of commands to the computer with your voice. Development is carried out using the Vosk library.

**Keywords:** voice control, voice recognition, programming, artificial intelligence, machine learning, Python.

В современном мире информационные технологии оказывают огромное влияние на жизнедеятельность человека. С каждым годом их функционал возрастает. Информационные технологии облегчают жизнь человеку, упрощая и ускоряя его работу. В наше время у большинства людей рядом с рабочим местом, как правило, есть компьютер, который может взять на себя определенные задачи. Данные задачи компьютер может выполнить быстро, без особых проблем, а пользователю не нужны для этого специальные навыки и знания. Кроме того, этот процесс можно автоматизировать, посредством передачи команд компьютеру своим голосом, то есть с помощью голосового управления [1].

В этом случае необходимо научить компьютер распознавать человеческую речь, после чего задать ему список голосовых команд, на которые будут назначены те или иные действия, задачи и алгоритмы. Таким образом, распознав ту или иную связку слов, в которую включена команда, компьютер будет выполнять её и отвечать пользователю также голосом, чтобы избавить его от необходимости смотреть в экран. Голосовой ответ еще больше поможет сэкономить время пользователя.

Для реализации данной задачи можно использовать язык программирования Python. Python достаточно прост в изучении, и, в том же время, имеет огромное количество инструментов и библиотек, а также большое сообщество разработчиков, которые могут оказать помощь в трудной ситуации. Перечисленные особенности делают этот язык одним из наиболее востребованных на сегодняшний день [2, 3].

В качестве основного средства для создания программы с голосовым управлением в данном исследовании будет использоваться PyCharm. Из наиболее популярных библиотек для распознавания речи можно выделить библиотеку `Speech_recognition` и `Vosk`. Обе они неплохо распознают речь, но есть существенное различие. Библиотека `Speech_recognition` работает только при наличии подключения к Интернету, в то время как для `Vosk` необходимо скачать готовую речевую модель и указать в коде программы путь. Именно `Vosk` мы выбрали для решения нашей задачи.

Для установки необходимых библиотек будем использовать терминал, который встроен в среду разработки PyCharm при помощи команды «`pip install`».

Ниже приведен список используемых нами библиотек, с описанием их назначения в данном проекте:

- `Json, requests` – для написания скрипта о погоде и курсе валют, который будет посылать запрос и получать ответ;
- `PyAudio` – для использования микрофона в реальном времени;
- `Webbrowser` – для открытия различных ссылок помощником и использования браузера;
- `Pyttsx3` – для использования синтезатора речи и создания голосовых ответов;
- `Datetime` – для скрипта, который будет говорить текущее время;
- `Random` – для создания разнообразия в количестве ответов, выбираемых случайным образом, а также в мини-играх;
- `Vosk` – для получения записи звука с микрофона в реальном времени, нахождения и распознавания речи, преобразования ее в текст для сравнения со списком команд;
- `Pyglet` – для включения аудиофайлов, что позволит дать таймеру звон или гудок по истечению времени;
- `Time` – для создания обратного отсчета в таймере.

Далее необходимо загрузить русскую речевую модель. При этом, важным параметром является частота дискретизации. Речевая модель поддерживает частоту 8000, следовательно, читать данные с микрофона необходимо с этой же частотой. Код настройки библиотеки представлен в листинге 1.

Листинг 1

Настройка библиотеки Vosk и Pytsx3

```

speak_engine=pytsx3.init() # обозначение переменной, используемой для синтеза речи
model=Model('small_model') #подключение выбранной модели. Выбираю маленькую, так
как она весит всего 45 МБ, в то время как большая 1.5 ГБ
rec = KaldiRecognizer(model, 16000)#переменная, которая записывает голос
p = pyaudio.PyAudio()#обозначение переменной PyAudio
stream = p.open(format=pyaudio.paInt16, channels=1, rate=16000, input=True,
frames_per_buffer=8000) #настройка микрофона
stream.start_stream() #настройка микрофона
l=1 # переменная, которая далее будет использована для определения того, нужно ли
отвечать пользователю голосом, или только в консоли. Если l==1 то голосовой ответ включен,
иначе выключен. Изначально голос включен, но его можно отключить командой.

```

Опишем две функции. Одна функция будет в реальном времени считывать данные с микрофона и распознавать речь, а вторая – отвечать голосом на наш вопрос. Данный код представлен в листинге 2.

Листинг 2

Настройка основных функций Listen() и Speak()

```

def listen(): #функция которая слушает нас
    while True:
        data = stream.read(4000, exception_on_overflow=False)
        if (rec.AcceptWaveform(data)) and (len(data)>0):
            answer = json.loads(rec.Result())
            if answer['text']:
                yield answer['text']
def speak(what): #функция которая говорит
    print("[say]: ",what)
    if l==1: #переменная, отвечающая за возможность ассистентом говорить
        speak_engine.say(what)
        speak_engine.runAndWait()
        speak_engine.stop()

```

Для основной работы программы используется строка «for text in listen():», которая построена на основной функции listen(). В данную строку включены все основные условия, с помощью которых будут распознаваться команды и выполняться действия. Также, для отображения всей информации в консоли, а именно распознанного голоса и ответа ассистента, используется строка print("[Распознано]: "+text).

Все основные функции прописаны через условный оператор. Первая функция основана на выключении программы. Код с выключением программы представлен на листинге 3.

Листинг 3

Настройка функции выключения

```

if (text == "пока") or ("до связи" in text) or ("конец связи" in text):
    n=random.randint(1,3)
    if n==1:
        speak("Всего доброго, я выключаюсь")
    if n==2:
        speak("До свидания")
    if n==3:
        speak("До скорого")
quit()

```

Поскольку изначально пользователь не знаком с функционалом программы, необходимо дать ему возможность прочитать инструкцию. Для того, чтобы пользователь мог ознакомиться с основным функционалом программы, необходимо, чтобы программа выдавала список своих возможных действий согласно тем или иным командам. Чтобы не озвучивать всё это голосом, был сделан вывод списка функционала в консоль, с сопровождающей голосовой фразой «Вот что я умею». Далее были добавлены функции для открытия реурсов, которые наиболее интересны пользователю, например, ссылка на систему Moodle с дистанционными курсами, на онлайн таблицу с расписанием. Также программа позволяет пользователю прослушать прогноз валюты, актуальный курс валют и поиграть в мини-игры.

\*\*\*

1. Воробьев, Г. А. Основы программирования на Python: учебно-методическое пособие. Липецк: Липецкий ГПУ, 2022. 89 с.
2. Златопольский, Д. М. Основы программирования на языке Python. М.: ДМК Пресс, 2018. 396 с.
3. Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии: монография. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 308 с.

**Чикурова А.В.**

### **Метод защиты от утечки информации по акустическим каналам связи**

*Оренбургский государственный университет  
(Россия, Оренбург)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-389

#### **Аннотация**

Работа посвящена разработке метода защиты от утечки информации по акустическим каналам связи в помещении для проведения конфиденциальных переговоров. В работе представлена разработанная модель метода защиты. Описаны стадии разработки аппаратного средства, реализующие защиту информации в помещении. Оценка защищенности проводится при помощи микрофонов и на основе методики Покровского в местах, приближенных к точкам съема информации.

**Ключевые слова:** защита информации, акустические каналы связи, разборчивость речи, Arduino

#### **Abstract**

The work is devoted to the development of a method of protection against information leakage through acoustic communication channels in a room for confidential negotiations. The paper presents the developed model of the protection method. The stages of development of hardware that implement the protection of information in the room are described. Security assessment is carried out with the help of microphones and based on the Pokrovsky technique in places close to the points of information retrieval.

**Keywords:** information security, acoustic communication channels, speech intelligibility, Arduino

Одним из важнейших ресурсов современного мира является информация. В связи с этим разглашение некоторых ее видов может привести к негативным последствиям. Поэтому необходимость защиты информации от несанкционированного доступа является одним из важнейших приоритетов.

Но защита не может быть 100%, следовательно, на каждую защиту найдётся способ ее преодоления. В связи с этим надо постоянно совершенствовать методы защиты.

Информация часто подвергающееся нападению передается по акустическим каналам связи. То есть носителями такой информации являются речевой сигнал или речевая информация. Такая информация обычно представляет из себя множество, состоящее из

смысловой информации, информации о личности говорящего, его поведенческий тип и т.д. Самым большим интересом для злоумышленника представляет смысловая информация.

Получение речевой информации, которая имеет ценность происходит через прослушивание конфиденциальных помещений. В данных помещениях проводят совещания, на которых и обсуждают важную для предприятий информацию.

Для защиты переговоров в данных помещениях используют шумовые завесы. Шумовые завесы – это специальные динамики, которые устанавливаются в потолке комнаты. Динамик распространяет звуковой сигнал на частоте человеческого голоса. Тем самым защищая помещение, где проводят конфиденциальные переговоры.

Но необходимость в работе датчика отпадает, когда в конфиденциальном помещении прекращаются разговоры. Чтобы избежать этого необходимо адаптированное реагирование на громкость звука.

Для этого предлагается метод защиты, позволяющий в режиме реального времени оценивать защищенность от утечки информации по акустическому каналу и своевременно оповестить сотрудников об этом. Для оценки защищенности предлагается осуществлять запись акустического сигнала в местах, приближенных к точкам съема информации злоумышленника при помощи микрофонов и на основе методики Покровского определять наличие уязвимости. Структурная схема модели представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Структурная схема модели мониторинга уязвимости утечки информации по акустическому каналу.

Входными данными модели являются:

- акустические сигналы, собираемые при помощи микрофонов и предварительно обработанных  $S_i$ ;
- $K$  – количество частотных полос, учитываемых в методике Покровского;
- $W_{пор}$  – пороговый уровень приемлемого уровня разборчивости речи.

На выходе модели формируется бинарное значение  $R$ , которое принимает значение «1» при наличии уязвимости утечки информации по акустическому каналу.

На основе текущих отсчетов акустического сигнала на основе формул быстрого дискретного преобразования Фурье формируются спектральные оценки  $D_i$ .

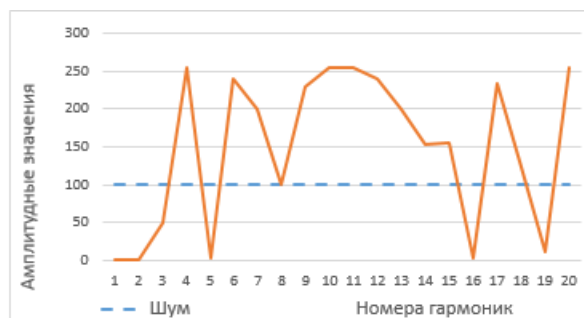


Рисунок 2. Спектральные амплитуды акустического сигнала.

В следующем блоке для каждого акустического канал осуществляется расчет оценки разборчивости  $W_i$ .

С помощью формулы:

$$\text{SNR(dB)} = 20 \log_{10}(\text{Asignal} / \text{Anoise}), \quad (1)$$

где SNR - безразмерная величина, равная отношению мощности полезного сигнала к мощности шума;

$A$  — среднеквадратичное значение амплитуды.

И проверяется  $W > W_{\text{п}}$  после чего принимается решение о необходимости использования меры защиты.

После расчета оценки разборчивости  $W_i$  формируется значение булевой переменной  $m_i$  в зависимости от текущей и пороговой оценках разборчивости речи:

$$m_i = \begin{cases} 1, & \text{если } W_i \geq W_{\text{пор.}} \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}. \quad (2)$$

Далее группа булевых переменных  $m_i$  группируются блоком логического «ИЛИ».

Теперь для применения метода разработаем аппаратное средство, на основе платы Arduino, анализирующая окружающие звуковые сигналы. Решение о наличии речи определяется на основе сравнения оценки разборчивости речи с пороговым значением.

При обнаружении наличия разговора в помещении, осуществляется оповещение Пользователя через ПК.

Пользователь, при необходимости, производит запуск системы защиты состоящей из генератора шума и излучателей.

Для определения речи был разработан микрофонный модуль для платы Arduino. Электрическая принципиальная схема, которого представлена на рисунке 3.

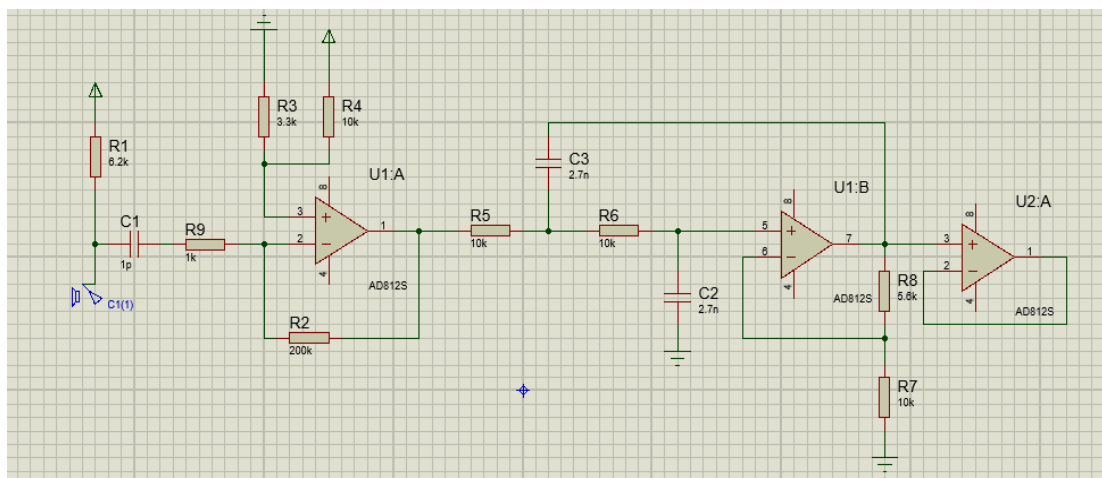


Рисунок 3. Электрическая принципиальная схема микрофонного модуля.

Разработанное устройство работает следующим образом. На входе с микрофона получает синусоидальную волну, которую по мере прохождения через микрофонный модуль усиливается и проходит через фильтр низких частот.

После чего через данные передаются на плату Arduino, где их фильтруют и обрабатывают. Для фильтрации используется библиотека для быстрого преобразования Фурье с фиксированной точкой. С помощью этой библиотеки можно вычислить частоту дискретизированного сигнала. После чего получаемый сигнал для каждой частоты записывается в отведённую часть памяти. При достижении 20 записей. При запуске устройства время на заполнение 20 записей составит 1 сек, после данные будут обновляться каждые 50 мсек.

После заполнения для каждой частоты происходит выборка самого наибольшего  $A_{\text{signal}}$  и наименьшего  $A_{\text{noise}}$  значения. После чего происходит расчет по формуле 1.

Полученный результат сравнивается с таблицей 1

Таблица 1

Значения отношений сигнал/шум, при которых происходит распознавание акустической (речевой) информации.

Словесная разборчивость, %	Отношение сигнал/шум в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц				
	250	500	1000	2000	4000
40	+ 0,1	- 3,9	- 8,9	- 11,9	- 12,9

Составление подробной справки о содержании перехваченного разговора невозможно при словесной разборчивости менее 60–70 %, а краткой справки-аннотации – при словесной разборчивости менее 40–50%. При словесной разборчивости менее 20–30 % значительно затруднено установление даже предмета ведущегося разговора, а при словесной разборчивости менее 10 % это практически невозможно даже при использовании современной техники фильтрации помех.

После сравнения полученных значений с эталонными принимается решение о наличии разговора в помещении, в случае его наличия раздаётся звуковой сигнал.

В результате разработанный метод позволяет автоматизировать оповещение пользователей о возможности утечки информации по акустическому каналу связи в помещении.

\*\*\*

1. Хорев, А.А. Оценка эффективности систем виброакустической маскировки // URL: [http://aprodeus.narod.ru/Teaching/COBRAS/Art\\_2001\\_Horev-Makarov\\_Ocenka\\_eff-sistem\\_vibroakus.pdf](http://aprodeus.narod.ru/Teaching/COBRAS/Art_2001_Horev-Makarov_Ocenka_eff-sistem_vibroakus.pdf)
2. Хорев, А.А. Защита информации от утечки по техническим каналам. Часть 1. Технические каналы утечки информации // URL: <https://booksee.org/book/597367>
3. Железняк, В.К. Некоторые методические подходы к оценке эффективности защиты речевой информации // Специальная техника. М., 2000. С. 39 - 45.
4. Давыдов, Г.В. Защита речевой информации от утечки по акустическим каналам // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zaschita-rechevoy-informatsii-ot-utechki-po-akusticheskim-kanalam/viewer>
5. Отношение сигнал/шум // URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Отношение\\_сигнал/шум](https://ru.wikipedia.org/wiki/Отношение_сигнал/шум)

### Шайхулов Э.А.

#### Роли и структура организации в IT-компании

Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова  
(Россия, Казань)

doi: 10.18411/trnio-07-2023-390

#### Аннотация

Данная статья рассматривает классические структуры и роли в IT-компаниях, различные организационные структуры и роли, включая разработчиков, тестировщиков, системных аналитиков, менеджеров проектов и DevOps-инженеров, анализируются на примерах их преимуществ и недостатков. Особое внимание уделяется взаимодействию между ролями и его влиянию на общую эффективность работы IT-компании.

**Ключевые слова:** структура организации, IT-компания, взаимодействие сотрудников, эффективность бизнеса.

#### Abstract

This article examines the classical structure and roles in IT companies, various organizational structures and roles, including developers, testers, system analysts, project managers and DevOps engineers, and analyzes them with examples of their advantages and disadvantages. Particular attention is paid to the interaction between roles and its impact on the overall performance of an IT company.



**Keywords:** organization structure, IT company, employee interaction, business efficiency.

## **Введение**

В современном мире быстрого развития информационных технологий структура организации и роли внутри IT-компании становятся критическими факторами успеха бизнеса. Исследования показывают, что эффективность работы IT-компаний во многом определяется их организационной структурой и ролями, которые выполняют сотрудники [1].

Основная цель статьи - проанализировать и объяснить основные роли в IT-компании и их важность в рамках организационной структуры. В дополнение к этому, в статье рассматривается влияние различных типов структур организации на работу IT-компаний и их эффективность.

Существует значительное количество литературы, посвященной ролям и структуре организации в IT-компаниях [2, 3]. Однако, большинство работ сосредоточено на конкретных таких аспектах как роли в Agile-командах или эффективность матричной структуры организации, в то время как настоящая работа стремится обобщить и систематизировать существующие знания в этой области, предоставив общий обзор ролей и структур организации в IT-компаниях.

## **Основная часть. Классические роли в IT-компании**

Разнообразие ролей в IT-компании часто зависит от её размера, типа предлагаемых продуктов или услуг. Однако, существуют некоторые основные роли, которые можно найти практически в любой IT-компании.

Разработчики – это специалисты, ответственные за создание и поддержку программного обеспечения. Они обычно разделяются на frontend, backend и full-stack разработчиков, в зависимости от технологий и части приложения, с которыми они работают.

Тестировщики качества продукта (QA-инженеры) проверяют программное обеспечение на наличие ошибок и несоответствий спецификациям и играют ключевую роль в обеспечении качества продукта, его надежности, уровня удовлетворенности клиентов.

Системные аналитики разрабатывают и адаптируют IT-системы в соответствии с бизнес-требованиями организации и обеспечивают мост между технической и бизнес-частями компании.

Менеджеры проектов управляют всеми аспектами проекта, включая планирование, контроль выполнения и управление рисками. Они также обеспечивают связь между командой и стейкхолдерами.

Наконец, существуют также роли, связанные с поддержкой и управлением IT-инфраструктурой, такие как DevOps-инженеры, и роли, связанные с управлением продуктом, такие как Product Managers и Product Owners.

Значение этих ролей может варьироваться в зависимости от конкретного контекста. Например, в стартапе, где команда состоит из нескольких человек, один человек может выполнять несколько ролей, в то время как в крупной компании каждая роль будет четко определена и разделена.

## **Особенности структуры организации в IT**

В общем структура организации определяет как распределяются, координируются и контролируются задачи и ресурсы в компании. В IT-компаниях можно выделить четыре основных типа организационной структуры: прямую, функциональную, проектную и матричную структуру.

Прямая структура - наиболее простая форма организационной структуры, в которой каждый сотрудник отвечает за конкретные задачи под руководством одного менеджера. Эта структура обычно применяется в небольших компаниях и стартапах, где все члены команды работают вместе над одним проектом.

Функциональная структура представляет собой такую организацию работы, при которой каждый отдел или команда сосредоточены на выполнении своих специфических функций.

Например, в IT-компаниях могут быть отдельные команды разработки, тестирования, поддержки и управления проектами.

Проектная структура сосредоточена вокруг конкретных проектов. В такой структуре команды формируются для работы над определенным проектом и распускаются после его завершения. Это обеспечивает высокую степень гибкости и адаптивности, но также требует хорошего управления проектами для координации работы разных команд.

Матричная структура - комбинация функциональной и проектной структур. Сотрудники в такой структуре имеют два руководителя: функционального (ответственного за профессиональное развитие и специфические задачи) и проектного (ответственного за достижение целей проекта). Матричная структура обеспечивает гибкость проектной структуры и эффективность функциональной структуры, но требует от сотрудников умения справляться с двойным подчинением.

### **Влияние структуры организации на IT-компанию**

Согласно исследованиям, структура организации влияет на множество аспектов работы IT-компаний, включая её эффективность, гибкость, инновационность, мотивацию сотрудников и другие показатели [4].

Например, в компаниях с прямой структурой часто наблюдается высокий уровень вовлеченности сотрудников и гибкости, но могут возникнуть проблемы с координацией и масштабированием при росте компании. С другой стороны, функциональная структура обеспечивает эффективность и специализацию, но может привести к снижению гибкости и замедлению принятия решений из-за сложных уровней корпоративной иерархии [5].

В то же время, проектная и матричная структуры с одной стороны обеспечивают баланс между специализацией и гибкостью, а с другой требуют от сотрудников умения работать в условиях изменчивости и потенциального двойного подчинения [6].

Выбор структуры организации в IT-компаниях зависит от множества факторов, включая размер компании, её стратегию, рынок, на котором она работает, и корпоративную культуру

### **Взаимодействие ролей в IT-компаниях**

Независимо от структуры организации, успешная работа IT-компаний требует эффективного взаимодействия между различными ролями. Например, разработчики и тестировщики должны тесно сотрудничать для обеспечения качества программного продукта. Системные аналитики и менеджеры проектов часто работают вместе для определения требований к проекту и планирования работ.

DevOps-инженеры, в свою очередь, должны сотрудничать как с командой разработки, так и с командой поддержки, чтобы обеспечить непрерывную интеграцию, развертывание и поддержку IT-систем.

Наконец, управление продуктом требует взаимодействия с практически всеми ролями в IT-компаниях, чтобы управлять жизненным циклом продукта от идеи до реализации и поддержки. Все эти взаимодействия требуют от сотрудников навыков эффективной коммуникации, умения работать в команде и понимания целей и процессов компании.

### **Заключение**

Современные IT-компания имеют различные структуры и используют разные роли для выполнения своих задач. От выбора структуры организации и от взаимодействия между ролями зависит успешность работы IT-компаний.

Прямая, функциональная, проектная и матричная структуры имеют свои особенности, преимущества и недостатки. Выбор оптимальной структуры зависит от многих факторов, включая размер компании, её стратегию, рынок и корпоративную культуру.

Различные роли в IT-компаниях, включая разработчиков, тестировщиков, системных аналитиков, менеджеров проектов и DevOps-инженеров, играют важную роль в достижении

целей компании. Эффективное взаимодействие между этими ролями является ключом к успешной работе IT-компании.

\*\*\*

1. Abdullina L., Bobovnikova A., Zrazhevskiy A. ESG-FACTORS AND CSR-STRATEGY IMPACT ON THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF USA COMPANIES // Proceedings of the XLIII International Multidisciplinary Conference «Recent Scientific Investigation». Primedia E-launch LLC. Shawnee, USA. 2023.
2. Кокташев В. В., Макеев В. В. Распределение ролей в IT-проекте: теория стейкхолдеров и проектный подход //Символ науки. – 2016. – №. 12-2. – С. 190-192.
3. Кузин Д. В., Пономарёв И. П. Управленческое мышление в новой реальности //Мир новой экономики. – 2021. – №. 2. – С. 107-117.
4. Kuusisto M. Organizational effects of digitalization: A literature review //International journal of organization theory and behavior. – 2017. – Т. 20. – №. 03. – С. 341-362.
5. Egelhoff W. G. How a flexible matrix structure could create ambidexterity at the macro level of large, complex organizations like MNCs //Management International Review. – 2020. – Т. 60. – С. 459-484.
6. Жерегеля А. В. Управление бизнес-процессами организации в контексте цифровой трансформации //Управление. – 2023. – Т. 11. – №. 1. – С. 105-112.

**Шапирко О.А.**

**Актуальные угрозы и защита данных в 2023 году**

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»  
(Россия, Чебоксары)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-391

#### **Аннотация**

В данной статье рассказывается о распространенных методах атак на 2022 год и прогнозах на 2023 год. Описываются актуальные угрозы данных и приведен их анализ. Также приводятся примеры масштабных хакерских атак на крупные организации.

**Ключевые слова:** киберпреступность, цифровая подпись, хеш-функции, конфиденциальность и защита данных, шифровальщики.

#### **Abstract**

This article discusses typical attack techniques and forecast for 2023. The data threats are described and analyzed. Examples of hacking assaults on significant organizations are also included.

**Keywords:** cybercrime, digital signature, hash functions, privacy and data protection, ransomware.

Существует необходимость знать, что готовит нам будущее, ведь мы сможем лучше подготовиться к новым угрозам. Ежегодно публикуются прогнозы, статистики для разных отраслей, которые призваны помочь предприятиям выстраивать надежную защиту от любых киберугроз, которые могут возникнуть на горизонте в ближайшем будущем.

Мнения экспертов сходятся на том, что современная индустрия кибербезопасности очень сложна и для борьбы с угрозами, жертвами которых могут стать отдельные пользователи, компании и даже целые страны, необходимо наладить тесное сотрудничество разных организаций.

Рассмотрим основные угрозы, которые были актуальны в 2022 году:

**1. DDoS - атаки.** Согласно статистике зафиксировано снижение количества DDoS-атак на коммерческие структуры и государственные организации в России в ноябре и первой половине декабря 2022 года.

Проанализировав ситуацию в каждой отрасли можно сказать, что самое большое снижение числа атак произошло в финансовой сфере, производственном секторе, телекоммуникационной отрасли и развлекательной сфере.

Можно предположить, что активность атак могла уменьшиться в связи с ограничением их технических возможностей для запуска DDoS-атак из-за нехватки электроэнергии на территории других стран.

Мощность DDoS-атак также снизилась. Максимальная мощность атак в ноябре в России составила 400 тысяч запросов в секунду. Ранее были зафиксированы атаки мощностью до 1 млн запросов в секунду на ключевые отрасли.

По мнению специалистов, тенденция к снижению атак продолжится, и в январе 2023 года число атак на российские компании будет еще меньше, чем в декабре этого года.

DDoS-атаки с помощью ботнетов. В конце июня 2021 года произошла крупнейшая за всю историю интернета атака, за которой стоял ботнет Mēris. Это новое вредоносное ПО назвали «новой атакующей силой интернета — ботнетом нового типа», и, вероятно, в 2023 году мы не раз столкнемся с похожими DDoS-атаками.

**2. Атака на цепочку поставок.** Атаки на цепочку поставок — это новая угроза, которая направлена на разработчиков и поставщиков программного обеспечения. Цель — получить доступ к исходным кодам, процессам сборки или механизмам обновления путем заражения допустимых приложений для распространения вредоносных программ.

Угроза безопасности и целостности цепочек поставок для государственных структур, операторов критических инфраструктур и компаний с глобальным присутствием сохранится как на программном, так и на аппаратном уровнях. Для решения этих проблем предприятиям потребуется наладить тесное сотрудничество с подрядчиками и поставщиками и не в последнюю очередь соблюдать новые нормативные требования, действующие в США и ЕС.

Защита от атак цепочки поставок

- Разверните надежные политики целостности кода, чтобы разрешить запуск только авторизованных приложений.
- Используйте решения для обнаружения конечных точек и реагирования, которые могут автоматически обнаруживать и устранять подозрительные действия.

**3. Вымогатели.** Только в первом полугодии 2022 года число атак программ-вымогателей возросло на 288%. В связи с этим мы ожидаем, что многие компании, особенно в сегменте малого и среднего бизнеса, будут приобретать страховку, которая покроет убытки в случае инцидента кибербезопасности. Страхование пока остается спорным вопросом, поскольку отраслевые эксперты никак не могут прийти к единому мнению о размере страховых выплат, однако в условиях непрерывной эволюции ландшафта угроз киберстрахование должно стать одним из ключевых направлений корпоративной безопасности. Мы ожидаем его стремительное развитие, так как многие организации внимательно относятся к предупреждениям экспертов по безопасности и хотят защититься от шифровальщиков. Однако помимо страховки, организациям понадобится дополнить свою стратегию планом аварийного восстановления или отката вредоносных действий.

Шифровальщик как услуга. В отличие от других типов атак, в этом случае используется сеть доставки содержимого (CDN), по сути ничем не отличающаяся от сетей, к которым подключаются крупные интернет-порталы. Единственная особенность — через нее злоумышленники доставляют исключительно вредоносное ПО. 24 августа 2022 г. швейцарская компания Acronis, специализирующаяся на кибербезопасности, опубликовала полугодовой отчет, согласно которому почти половина нарушений кибербезопасности за первые шесть месяцев 2022 года произошла с использованием украденных учетных данных. В 2022 году это была самая обсуждаемая атака: впервые страна ввела чрезвычайное положение национального масштаба в ответ на кибератаку. В 2022 году злоумышленники довольно активно использовали шифровальщиков.

**4. Киберкриминал.** В 2023 году изменятся подходы к моделированию угроз. Балканизация интернета, непрекращающиеся вооруженные конфликты, изменения и политическая напряженность оказывают непосредственное влияние на киберпространство и киберпреступность. Возрастет число политических киберпреступлений и нарушений закона по

политическим мотивам. Скрипт-кидди будут чаще присоединяться к продвинутым киберпреступным группам или злоумышленникам, действующим при поддержке государства. Обеспечение кибербезопасности будет осложняться отсутствием прозрачности и недостаточным обменом информацией между компаниями. Вести бизнес в привычном режиме и сохранять нейтралитет будет все сложнее. К сожалению, влияния глобальных политических конгломератов на киберпространство и кибербезопасность избежать не удастся.

**5. Кража данных.** Злоумышленники будут пытаться втянуть мирное население — как отдельных лиц, так и организации — в кибервойну и киберпреступную деятельность или добиваться от них поддержки военных операций в цифровом пространстве. Это не только представляет большую опасность для людей и общества в целом, но и нарушает ключевое правило, которым должны руководствоваться враждующие стороны: не вовлекать мирное население в военные действия.

Вымогатели и другие киберпреступные группировки сосредоточатся на краже медицинских данных (вспомните взлом финской психотерапевтической клиники Vastaamo в 2020 г. и австралийского страхового агентства Medibank в 2022 г.), а также личных данных (как это случилось с Ashley Madison в 2015 г.). Эти атаки наглядно показали, что массовое психологическое давление на тысячи отдельных жертв одновременно в разы повышает шансы злоумышленников на получение выкупа от людей, чьи данные были скомпрометированы.

### **6. Социальная инженерия**

Напряженностью геополитической ситуации могут воспользоваться мошенники, для которых каждое новое событие — это потенциальная возможность обогатиться. Например, они могут использовать искусственный интеллект для создания фейковых новостей.

Сотрудники, работающие из дома, ежедневно подключаются к корпоративным ресурсам через сеть, а повсеместное использование личных устройств для работы ограничивает возможности контроля их безопасности администраторами. С 2020 года злоумышленники активно изобретают новые техники целевого фишинга, социальной инженерии, компрометации корпоративной почты (CEO fraud) и атак с помощью шифровальщиков. Эта тенденция сохранится и в 2023 году. Профессионализация киберпреступности превратила ее в отдельную независимую «отрасль». У злоумышленников появился доступ к дешевым инструментам для массовых атак, что еще больше усугубляет ситуацию для конечных пользователей.

**7. Кибершпионаж.** IoT-устройства уверенно входят в нашу жизнь, однако и здесь нас поджидают проблемы с безопасностью. Поскольку интернет вещей объединяет физический мир с виртуальным, вмешательство в работу бытовых приборов становится одной из самых опасных угроз, которые таят в себе IoT-технологии.

Уязвимости в беспилотных транспортных средствах. Свойственные для беспилотных транспортных средств риски делают их особенно уязвимыми к атакам, приводящим к утечкам данных, перебоям в цепочках поставок, повреждению имущества, финансовым потерям, травмам и даже смерти.

**8. Целевые атаки.** Дипфейки для компрометации бизнеса. Дипфейки — это технологии синтеза контента. Злоумышленники используют их для атаки на компании. Они выдают себя за руководителей бизнеса и обманом побуждают сотрудников перевести им крупные суммы денег. Для этого используются аудио- и видеозаписи, созданные с помощью технологий искусственного интеллекта и машинного обучения.

### **Заключение**

Своими мнениями поделились специалисты компаний Тинькофф Банк, ЕВРАЗ, Group-IB и Positive Technologies. Наиболее популярными среди кибератак были названы атаки через цепочки поставок (supply chain attack) и внешние зависимости. В cktle.otv году, по прогнозам экспертов, будет осуществляться вторая волна атак на российский сегмент интернета. Кибератаки этой волны перестанут быть массовыми. Они будут отличаться целенаправленностью, сложностью и хорошей подготовкой. Кроме этого ожидается появление вредоносного программного обеспечения направленного на Linux-системы и эксплуатация уязвимостей нулевого дня в ОС Astra Linux и других российских операционных системах.

Также специалисты говорят о развитии в 2023 году концепции security by design и процессов безопасной разработки (DevSecOps).

Эксперты отмечают, что весь бизнес и государственные предприятия России входят в новый период, в котором число кибератак ежегодно будет оставаться стабильно высоким, однако резкие всплески повторяться не будут.

Руководитель отдела реагирования на угрозы информационной безопасности экспертного центра безопасности Positive Technologies отмечает изменение контекста атак и поведения злоумышленников. Техники атак, по его мнению, остаются прежними. Как правило это эксплуатация известных уязвимостей, атаки проводимые через поставщиков, проникновение в корпоративную сеть благодаря забытым или ранее неизвестным активам компании, применение методов социальной инженерии. Сегодня, хакеры совершают атаки не по финансово выгодным мишеням, а по крупным медийными компаниям, с целью привлечения внимания СМИ к их действиям. Руководитель лаборатории цифровой криминалистики и исследования вредоносного кода компании Group-IB отметил тренд на стремление операторов программ-вымогателей на нанесение максимального ущерба инфраструктуре. В последнее время они стремятся не к получению выкупа, а к нанесению ущерба репутации бизнеса и нарушению внутренних процессов работы компании. Восстановить информацию после таких атак чаще всего не удастся, а хакеры уничтожив все имеющиеся копии отказываются отдавать ключи для расшифровки.

Также специалисты отмечают, что хакеры, взламывающие в начале года только самые легкодоступные цели, значительно улучшили свои навыки и к концу года атакуют целенаправленно и комплексно. Ранее такие методы использовали только хорошо подготовленные киберпреступники.

Отмечается также, что в целях скрытия сетевой активности, хакеры размещают контрольные серверы на внешних сервисах находящихся в инфраструктуре России (например Dropbox, Telegram, Discord и другие). Такой метод ранее использовался лишь хакерами с высокой квалификацией и только в целях таргетированных атак.

\*\*\*

1. PoW 51 % Attack Cost // Crypto51 : [сайт]. — URL: <https://www.crypto51.app/>
2. Актуальные угрозы и защита данных в 2021 году // itWeek : [сайт]. — URL: <https://www.itweek.ru/security/article/detail.php?ID=2171415863454-Nazvany-glavnye-prioritety-kiberpre.html>
3. Технология блокчейн с точки зрения информационной безопасности. Часть 1 // Безопасность пользователей в сети Интернет : [сайт]. — URL: <https://safe-surf.ru/specialists/article/5278/658923/>
4. Все методы взлома MD5 // Журнал «Хакер» : [сайт]. — URL: <https://xakep.ru/2013/10/13/md5-hack/>

**Maslennikova T.A., Nazhimova N.A., Tarlakovskaya E.A.**

**Modeling and automation of the procurement process of the organization within the framework of the Federal Law of July 18, 2011 No. 223-FZ "On the procurement of goods, works, services by certain types of legal entities"**

*Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev  
(Russia, Nizhny Novgorod)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-392

**Abstract**

This paper considers the application features of Federal Law No. 223-FZ by organizations that fall under its action. Since its entry into force, this Federal Law has undergone many changes and additions, which, on the one hand, is an advantage and leads to an improvement in the law, but on the other hand, this leads to a complication of the procedure for its implementation, due to the emergence of additional requirements for customers that fall under the regulation of this law.

The paper also discusses the importance and necessity of introducing electronic document management in the organization, which in turn will lead to the convenience of work in the field of procurement and the exclusion of the human factor. One of the most significant elements of the proper

organization of an electronic document management system is the development of the necessary databases, which include a diversity of information, but at the same time they are easily consistent with each other.

Possible design methods and ways to automate the procurement process are considered.

Methods for creating an information system are proposed, which include the entire complex of processes related to procurement activities, using the Structured Query Language (SQL), which is used to develop databases and organize work with them.

**Keywords:** Law No. 223-FZ, procurement activities, process automation, electronic document management, database, information system.

#### **Аннотация**

В настоящей статье рассматриваются особенности применения Федерального закона № 223-ФЗ организациями, попадающими под его действие. Настоящий Федеральный закон с момента его вступления в силу претерпел немало изменений и дополнений, что с одной стороны, является преимуществом и приводит к усовершенствованию закона, но с другой стороны это приводит к усложнению процедуры его реализации, вследствие появления дополнительных требований к заказчикам, попадающим под регулирование настоящего закона.

Так же в статье рассматривается важность и необходимость внедрения в организации электронного документооборота, что в свою очередь приведет к удобству работы в сфере закупок и исключению человеческого фактора. Одним из важнейших элементов правильной организации системы электронного документооборота это разработка необходимых баз данных, которые включают в себя различную информацию, но при этом легко согласуются друг с другом.

Рассматриваются возможные методики проектирования и способы автоматизации процесса осуществления закупочной деятельности.

Предлагаются способы создания информационной системы, включающие в себя весь комплекс связанных с закупочной деятельностью процессов, используя язык запросов SQL, который применяется, для разработки баз данных и организации работы с ними.

**Ключевые слова:** Закон №223-ФЗ, закупочная деятельность, автоматизация процесса, электронный документооборот, база данных, информационная система.

Any procurement activity can be characterized as a single process responsible for the acquisition of goods, works and services required by the organization. These goods, works and services must fully satisfy the requirements of the customer in terms of quality, quantity, time and at the same time they must be purchased at the lowest price.

Procurement activities are regulated by law. In Russia, procurement activities are regulated by the Civil Code, Federal Laws No. 44-FZ "On the contract system in the field of procurement of goods, works, services to meet state and municipal needs" and No. 223-FZ "On the procurement of goods, works, services by certain types of legal entities", as well as Federal Law No. 135-FZ "On Protection of Competition".

It should be noted that some federal and regional regulatory legal acts, government decrees and other local regulatory documents of organizations are devoted to the field of procurement. When working within the framework of laws No. 44-FZ and No. 223-FZ, absolutely all customers are required to develop procurement regulations, procurement plans and carry out their work within the framework of these documents. All procurement regulations and procurement plans are published in the open access of the unified information system in the field of procurement [zakupki.gov.ru](http://zakupki.gov.ru).

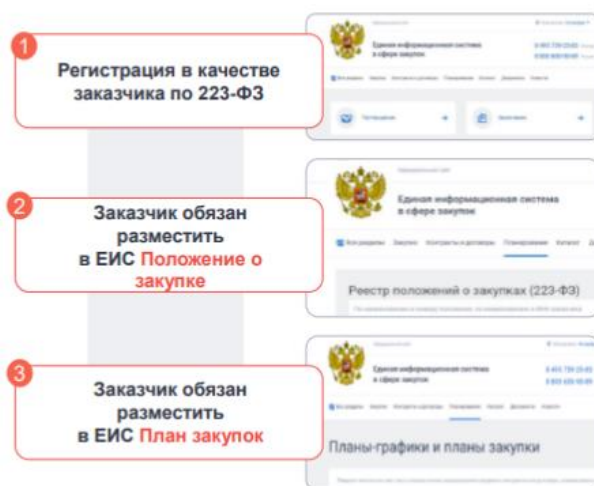


Figure 1. The algorithm of the customer's actions for work on 223-FZ.

The key points and main legal features of Federal Law No. 223 are [5]:

- absolute openness of all procurement procedures at each stage. Any individual, individual entrepreneur or legal entity can receive all the information about a particular purchase. Moreover, planned purchases are also publicly available;
- the strictest ban on restricting competition. Each procurement participant has the legally enshrined right to equality and fairness at all stages of procurement;
- effective expenditure of the organization's finances directed to the implementation of the necessary tasks;
- avoidance of requirements to the participant that cannot be understood or implemented, deliberate and selfish complication of the technical requirements included in the procurement documentation.

Features of procurement under 223-FZ are the existence of special rules for procurement by certain types of legal entities, their rights, duties and responsibilities, some of which are also reflected in the Civil Code [1].

It is worth noting that since 2014, amendments have been made to the Code of Administrative Offenses, which regulate public relations to hold accountable for offenses in the field of procurement (Articles 7.30, 7.32.3) [4].

It is important to take into account the timing of the procurement procedures, from the emergence of a need to the conclusion of a contract. In addition, legal regulations must also be taken into account. An illustrative example in this situation can be the mandatory application by all customers of the Decree of the Government of the Russian Federation "On the specifics of the participation of small and medium-sized businesses in the procurement of goods, works, services by certain types of legal entities" dated 11.12.2014 No. 1352.

This Resolution indicates the minimum share of purchases from small and medium-sized businesses and it takes 25% of the total annual purchases. Failure to comply with these requirements will lead the customer to a ban on procurement activities under the 223FZ, with a complete transition to the more strictly controlled Federal Law №44.

Every year, changes made to the procurement legislation impose more and more obligations on customers, which unequivocally leads to an increase in the number of documents developed and used.

The document flow in the organization looks like a continuous flow of documents following the necessary directions (from the specialist to the director of the organization, between the divisions of the organization and to the department of contractual and procurement activities).

The widespread use of electronic document management in organizations was facilitated by the state's course towards the digitalization of the economy, where the COVID-19 pandemic also played a big role. However, there is currently no unified legal act regulating electronic document management.



The use of electronic document management in organizations is regulated by various legal acts and internal local regulations of organizations.

Thus, in accordance with the Civil Code of the Russian Federation, an electronic document transmitted through communication channels is recognized as information prepared, sent, received or stored using electronic, magnetic, optical or similar means, including the exchange of information in electronic form and e-mail.

For organizations that are engaged in economic activities, the transition to electronic document management is a very topical issue.

The main principles of electronic document management are the following:

- the document is registered once and is assigned a unique identification number;
- the execution of the necessary tasks for creating and modifying a document occurs in parallel and continuously, which allows you to solve these tasks as quickly as possible and which reduces the time for transferring documents;
- creation of a unified database of documentary information, which makes it possible to exclude the possibility of duplication of documents;
- creating a document search function in the system, which will allow you to find this document as quickly as possible and with minimal information about it;
- the presence of a developed system of reports on various statuses and attributes of documents. It allows you to track the movement of documents through the stages of workflow and make some decisions based on the data received from the reports.

Electronic document management has both a number of advantages and a number of disadvantages.

Introduction to the organization of the electronic document management system allows you to:

1. Automate work with documents;
2. Organize work with remote users and user groups;
3. Reduce the volume of documents in paper format.

It shouldn't be forgotten that the electronic document management system also has certain disadvantages that you should pay attention to when making decisions on the implementation of such systems. So the organization will be forced to incur certain costs for the acquisition of workflow programs, as well as for their implementation, staff training and further maintenance of the programs.

Moreover, it will be quite expensive to modernize the technical infrastructure of the document management system, including the purchase of the necessary equipment (personal computers, network equipment, uninterruptible power supplies, servers, etc.).

There are certain problems and appropriate measures to ensure information security. The modern market is filled with a huge number of "pirated" disks with downloaded (stolen and illegally distributed) databases. Competition is the struggle of entrepreneurs for customers. It is much more difficult for an unscrupulous competitor to gain access to information stored on paper, since documents are usually stored in different archives, rooms, cabinets (safes), scattered folders. In this sense, access to electronic databases is organizationally easier and, most importantly, can be done remotely. Modern hackers have learned how to hack almost any program and information system, even with a high degree of protection, through remote access.

Another disadvantage of electronic document management will be a significant increase in the flow and final volume of documents.

In any case, it is worth noting that the implementation of an electronic document management system, regardless of the scope of the organization and the area of implementation, is a complex, expensive and long-term process, which, nevertheless, must be systematically implemented, since this system will facilitate and systematize the work of the entire organization and improve its efficiency.

The most important element of the proper organization of the electronic document management system is the availability of the necessary databases that combine various aspects of office work and at the same time are easily consistent with each other and with the programs for preparing various documents.

A properly structured database helps save disk space by eliminating redundant data, maintains data accuracy and integrity, and provides easy access to it.

The main stages of database development will be: analysis of requirements or definition of the purpose of the database, organization of data in tables, indication of primary keys and analysis of relationships, normalization of tables.

Considering these design stages, it should be noted that the database being developed is planned to be implemented as a relational database model in the SQL.

The main task of SQL is the formation of such queries that can find among a large amount of information what is needed for specific purposes, sort it and structure it, present it in the most simple and understandable form. The SQL allows, if necessary, from several thousand documents (purchases, contracts, contractors) to find one necessary. With a simple enumeration of data in a row, the work will take a lot of time, and, most importantly, there is a certain probability of accidentally missing the necessary information. But using SQL mechanisms, you can set the settings in its filters by category, counterparty, subject of purchase, date, price and immediately (quickly) find the necessary documents.

Using SQL, you can organize the collection and storage of tabular data, make changes to the structure and content of data, combine data, and organize the protection and distribution of access to data.

SQL is usually used in addition to Python [2], JavaScript [6], or C++ [3] programming languages, but only for working with databases. It is not possible to program a full-fledged website or application on it.

SQL has a convenient and understandable structure. This makes it relatively easy to use. There are uniform standards for making queries for any databases and browsers that allow you to process even very large amounts of information. With the help of SQL, it is possible to perform interactive queries. This means that you can get the data you need online and then make decisions based on it.

Using SQL, you can provide, restrict or close access to data for different user groups, as well as give them a certain set of functions: reading, modifying, creating, deleting, copying. This protects databases from hacking and unauthorized copying or inconsistent changes.

When creating a database for the field of procurement, in addition to forming the structure of tables (list and type of columns), decisions must be made on how employees involved in the implementation of this activity will access the database, as well as how this database will be formed and expanded. .

As a rule, one begins with the collection of existing data to be included in the database. It then defines the types of data to be stored, their relationships and interconnection, and the objects that describe the data. With regard to databases for procurement under 223-FZ, the main list of information for compiling a database may look like this:

Employees:

- Full name;
- Department;
- Job title;
- E-mail address.

Purchasing subject:

- Name;
- Initial (maximum) contract price;
- Quantity of purchased goods, works, services (volume);
- Terms of the procurement;
- Date of summing up the results of the purchase (selection of the winner).

Contracts:

- Contract number;
- Agreement date;
- Subject of the contract;
- Contract price;
- Counterparties;

- Terms of performance of the contract.

When designing a relational database, this information will later become part of the data dictionary, which describes the tables and fields of the database. For convenience, information is usually divided into the smallest possible parts.

Once you have some idea of what data will be included in the database, where the data will come from, and how it will be used, you need to start planning the actual database.

Thus, in order to speed up the execution of work, reduce the number of errors and implement the resolutions of the government of the Russian Federation during the procurement process within the framework of 223-FZ, an effective electronic document management must be established. To do this, an appropriate information system must be created, the most important element of which is an actual relational database created on the basis of the SQL mechanism. As a programming language for writing control software, programming languages such as Python, JavaScript or C++ can be used. The choice between them should be made taking into account the specifics of the tasks that will be solved by the automated information system for the implementation of procurement activities.

\*\*\*

1. Civil Code of the Russian Federation (Part Two) dated 01/26/1996 No. 14-FZ (as amended on 07/29/2021) (as amended and supplemented, entered into force on 09/01/2018) / Collection of Legislation of the Russian Federation, 29.01. 1996, No. 5;
  2. Gaddis, T Getting Started with Python, 2021, ISBN: 978-5-9775-6803-6, 875 pp.
  3. Laforet, R Object Oriented Programming in C++, 2022, ISBN: 978-5-4461-0927-2, 924 p.
  4. Code of the Russian Federation on Administrative Offenses of December 30, 2001 No. 195-FZ (as amended on December 5, 2022);
  5. Federal Law "On the Procurement of Goods, Works, Services by Certain Types of Legal Entities" dated July 18, 2011 No. 223-FZ;
  6. Freeman E., Robson E Learning JavaScript Programming, 2015, ISBN: 978-5-496-01257-7, 978-1449340131, 635 pp.
-

## РАЗДЕЛ XIX. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Андрейченко А.Е., Баклушина И. В.

Оптимизация сбора отходов в умных городах

ФГБОУ ВО Сибирский государственный индустриальный университет

(Россия, Новокузнецк)

doi: 10.18411/trnio-07-2023-393

### Аннотация

Рассмотрен способ оптимизации сбора отходов и его важность в жизни умных городов. Приведены аргументы в пользу необходимости обеспечения большего уважения к окружающей среде и более здоровой жизни горожан, с помощью разумного управления отходами. Показано, как интеллектуальные системы управления отходами помогают городам сокращать количество отходов, экономить энергию и повышать общественную безопасность

**Ключевые слова:** оптимизация, отходы, умный город, интеллектуальные системы управления отходами.

### Abstract

A method for optimizing waste collection and its importance in the life of smart cities is considered. Arguments are made in favor of the need to ensure greater respect for the environment and a healthier life of citizens through intelligent waste management. Shows how smart waste management systems help cities reduce waste, save energy and improve public safety.

**Keywords:** optimization, waste, smart city, intelligent waste management systems.

Управление отходами — один из тех аспектов городской жизни, которые большинство людей не замечают, но когда что-то идет не так, последствия могут быть ужасными, и во избежание кризисов руководство города должно действовать быстро. Сложные, часто неоптимальные системы сбора и удаления отходов имеют потенциально слабые места [1].

Хотя рост городов, как правило, является благом, он может стать потенциальной проблемой, когда речь идет об управлении отходами. Поскольку города во всем мире продолжают расширяться, старая инфраструктура с трудом справляется с потребностями растущего населения. Кроме того, по мере роста населения меняются модели его потребления, что, в свою очередь, влияет на всю городскую экосистему. По мере роста городов увеличивается городское население и потребление, а это означает, что все больше отходов утилизируется в неэффективных процессах, что создает множество экологических и социальных проблем. Большое количество мусора и переполненные мусорные баки — это только начало кризиса со здоровьем. В городах существуют различные проблемы по оптимизации, наиболее важной из них является управление отходами. Каждый день мы создаем огромное количество отходов. Эти объемы отходов варьируются от 280 кг на душу населения до 844 кг муниципальных отходов. Из-за такого огромного количества образующегося мусора очень важно обеспечить эффективное управление муниципальными отходами. Инвестиции включают инновации в общественных технологиях, таким образом жителям будет проще перерабатывать свои отходы [2].

Улучшение управления сбором отходов оказывает благотворное влияние на экологию территории, а также на благосостояние жителей. Внедрение интеллектуальной системы для оптимизации транспортных средств для сбора мусора, таких как подключенные грузовики, дает возможность получать точные данные об отходах или скорости заполнения мусорных баков в режиме реального времени.

Одним из наиболее эффективных решений для сбора мусора являются умные мусорные баки. Использование технологии IoT позволяет отслеживать различные функции

интеллектуальных мусорных баков. Например, муниципалитеты разместили интеллектуальные датчики, которые работают с технологией IoT, что помогает практически управлять отходами. В дополнение к этому вы можете легко отслеживать, заполнены ли ваши интеллектуальные мусорные баки или нет, чтобы создать оптимизированную карту маршрутов для сбора мусора в вашем муниципалитете [3].

Наиболее важный элемент в оптимизированных маршрутах вывоза мусора зависит от отслеживания автопарка. В муниципалитетах есть парки мусоровозов. Однако не все мусоровозы работают по наиболее эффективным маршрутам. С помощью программного обеспечения trash route в системе управления отходами отслеживание автопарка становится очень практичным и эффективным для муниципалитетов. Использование решения Fleet management для управления городскими отходами обеспечивает муниципалитетам превосходное качество работы.

Так, например, Словацкий стартап Sensoneo, специалист по интеллектуальному обращению с отходами, в сотрудничестве с местными властями запускает в Мадриде свою крупнейшую в истории систему. В общей сложности в мусоросборниках будет постепенно установлено 11 100 датчиков [4], предназначенных для легкой упаковки, текстиля, стекла, органических или обычных отходов. Они предназначены для мониторинга уровня отходов в каждом контейнере. Цель состоит в том, чтобы сократить количество времени, затрачиваемого на сбор отходов, и, следовательно, сэкономить на расходе топлива и расходах, связанных с процессом. В долгосрочной перспективе решения, основанные на данных, также должны помочь сократить выбросы CO<sub>2</sub> по всей испанской столице, а также снизить шумовое загрязнение и улучшить транспортный поток.

Sensoneo уже несколько лет реализует проекты во многих городах, таких как Прага и Буэнос-Айрес, но проект с Мадридом другого масштаба, если он окажется успешным, другие крупные города могут принять аналогичные решения. Оптимизированное управление сборов отходов-еще один шаг Мадрида стать эталонным «умным городом».

Сбор мусора является наиболее важным шагом в интеллектуальном управлении отходами, а решения для разработки программного обеспечения IoT позволяют службам отслеживать накопление мусора и улучшать маршруты сбора. В ближайшие годы датчики, представляющие собой сетевые устройства, которые удаленно собирают данные, могут сыграть важную роль в улучшении управления отходами. Интеллектуальные устройства для Интернета вещей (IoT) могут улучшить услуги по управлению мусором, что поможет местным жителям и широкой общественности. Рынок обещает улучшить городскую жизнь благодаря множеству технологических возможностей.

Системы управления отходами на основе Интернета вещей могут помочь городам сократить выбросы парниковых газов. Собирая и агрегируя данные, города могут отслеживать и анализировать свои методы обращения с отходами и определять области, требующие улучшения. Это увеличивает степень восстановления, снижает потребление энергии и снижает затраты на топливо [5].

Еще одним важным преимуществом управления отходами с помощью IoT является повышение безопасности. Датчики можно использовать для обнаружения опасных материалов, оповещения сборщиков мусора и предотвращения возможных несчастных случаев. Кроме того, датчики можно использовать для отслеживания моделей движения, что позволяет городам корректировать маршруты сбора и уменьшать заторы.

Наконец, системы управления отходами с поддержкой IoT могут обеспечить гражданам большую прозрачность, позволяя им легко отслеживать количество отходов, собранных в их районе, и просматривать статус своих служб сбора отходов. Это может помочь гражданам принимать более обоснованные решения о своих методах обращения с отходами и побудить их быть более внимательными к своим привычкам расходования средств.

В целом внедрение системы управления отходами с поддержкой Интернета вещей оказалось важным активом для городов, предлагая множество преимуществ как гражданам, предприятиям, так и муниципальным органам власти. Благодаря улучшенным возможностям

отслеживания и отчетности, сокращению выбросов парниковых газов, большей безопасности и большей прозрачности системы управления отходами с поддержкой IoT прокладывают путь к более умным и эффективным городам.

Технологии IoT также можно использовать для обнаружения и предотвращения незаконных свалок. Интеллектуальные датчики могут обнаруживать, когда мусор сбрасывается в несанкционированных местах, и предупреждать правоохранительные органы. Это помогает уменьшить количество незаконных свалок и помогает поддерживать чистоту в городе.

Системы управления отходами на основе IoT также можно использовать для оптимизации энергоэффективности за счет сокращения количества энергии, используемой для сбора и транспортировки отходов. Интеллектуальные датчики могут отслеживать загрузку транспортных средств для утилизации отходов и соответствующим образом корректировать скорость и маршрут транспортного средства, чтобы снизить расход топлива.

В целом, применение технологии IoT в управлении отходами помогает создать более интеллектуальную и эффективную систему управления отходами. Это помогает городам сокращать количество отходов, экономить энергию и повышать общественную безопасность.

Список источников информации

1. Как умные города могут управлять умными отходами? [Электронный ресурс] //Qianjia.com – Режим доступа: <https://www.ofweek.com/smartcity/2020-08/ART-201823-8900-30454653.html>, свободный. –Загл. С экрана.

2. Лучшие практики обращения с муниципальными отходами: оптимизация маршрутов вывоза мусора. [Электронный ресурс] //©2023 evreka–Режим доступа: <https://evreka.co/blog/best-municipal-waste-management-practices-optimizing-garbage-collection-routes/>, свободный. –Загл. С экрана.

3. Как оптимизировать систему управления отходами в Умном городе? [Электронный ресурс] //©2023 SYNOX Innovate together – Режим доступа: <https://www.synox.io/en/smart-city-en/smart-city-waste/>, свободный. –Загл. С экрана.

4. Сбор отходов в большом городе станет умнее. [Электронный ресурс] //©2023 The Star–7 марта 2023–Режим доступа: <https://www.thestar.com.my/tech/tech-news/2023/03/07/big-city-waste-collection-is-set-to-get-smarter.>, –Загл. С экрана.

5. Марцин Фронцкевич Интернет вещей для интеллектуального управления городскими отходами: как он может помочь улучшить переработку и устойчивость [Электронный ресурс] //© 2023 Shenzhen Internet Harbour Network Technology Co., Ltd. –Режим доступа: <https://ts2.space>, –Загл. С экрана.

**Варламова Т.Н., Назаров И.Т.**

**Преимущество твердых сплавов и повышение износостойкости изделий из них**

*Пензенский государственный технологический университет*

*(Россия, Пенза)*

*doi: 10.18411/trnio-07-2023-394*

#### **Аннотация**

В статье рассматривается преимущество твердых сплавов и описывается метод повышения износостойкости стальных изделий, а также особенности и области применения изделий из соответствующих материалов.

**Ключевые слова:** твердый сплав, твердосплавный подшипник, втулка.

#### **Abstract**

The article discusses the advantage of hard alloys and describes a method for improving the wear resistance of steel products, as well as the features and applications of products from the corresponding materials.

**Keywords:** hard alloy, hard alloy bearing, bushing.

К твердым сплавам относится отдельная группа соединений, которые способны сохранять свои свойства при достаточно высоких температурах, длительном механическом воздействии на другие материалы. Даже при достижении температуры в 1150 °С твердый сплав сохраняет все физические и механические свойства.

Характерной особенностью получения таких соединений является применение специфических технологических процессов. Специальное прессование является таким процессом. Он осуществляется тщательным перемешиванием металлических порошков с добавлением порошкового кобальта. После этого производится процесс термического спекания. Применяют высокотемпературное сплавление специальной шихты. Такая шихта состоит из большого числа компонентов. В нее входят: вольфрам, битое стекло, кокс, кобальт, легирующие добавки, например, хром.

Весьма разнообразны области применения твердых сплавов: это инструментальный материал, используемый в металлообработке - при резании, волочении, штамповке; в горном деле - при бурении горных пород; это конструкционный материал для оснащения подвергающихся сильному износу деталей в машиностроении.

Твердосплавный подшипник обладает сверхвысокой износостойкостью и ударпрочностью. Поверхность и внутреннее отверстие подшипника из твердого сплава позволяют добиться зеркального эффекта.

Основной материал из цементированного карбида обладает рядом свойств: высокая твердость и износостойкость, которые остаются неизменными даже при 500 °С и до сих пор имеют высокую твердость при 1000 °С. термостойкость, ударная вязкость, хорошая прочность и коррозионная стойкость.



Рисунок 1. Втулки из цементированного карбида.

Характеристика:

1. Благодаря передовой технологии формования возможно изготавливать сложной формы, различные виды изделий из твердых сплавов.
2. Высокая точность и небольшая деформация.
3. Не требуется никакой механической обработки или небольшая механическая обработка.

Запасы вольфрамовых ресурсов занимают первое место в Китае, более 60% от общего объема приходится на продукты из вольфрама и цементированного карбида. Из за высокой твердости и высокой прочности он становится стратегически новым материалом с приоритетным развитием в Китае.

Высокая прочность, хорошая concentricity, хорошая перпендикулярность и высокая износостойкость. Все это значительно увеличивает срок службы пресс-формы и значительно снижает стоимость использования пресс-формы на предприятии.



Рисунок 2. Подшипник из цементированного карбида.

Применение:

Данная втулка из вольфрамовой стали используется для штамповки и волочения.

Цементный карбид используется в качестве материалов для режущих инструментов, таких как токарные инструменты, сверла, сверлильные станки, строгальные станки, фрезы и т. д.

Для резки чугуна, пластмасс, химического волокна, цветных металлов, стекла, камня и обычных стали, огнеупорных материалов, таких как жаропрочная сталь, сталь с высоким содержанием марганца, нержавеющая сталь, инструментальная сталь. Так же нельзя не отметить, что скорость резания твердосплавного инструмента на много выше, чем у углеродистой стали.

Данная втулка может является своего рода компонентом для защиты оборудования, это основная функция втулки из цементированного карбида. Использование данной втулки может значительно уменьшить износ между пуансоном или подшипником и оборудованием, и достичь направляющей роли.

В аспекте штамповочной матрицы используется втулка из вольфрамовой стали из-за ее износостойкости и отсутствия необходимости частой замены для более высокого коэффициента использования оборудования и персонала.

Так же втулки из твердого сплава применяются в насосах в качестве подшипников скольжения, для армирования внутренних рабочих поверхностей, для сепараторов при перекачке высокообразивных, коррозионных, жидкостей (морская соль, речная вода, нефть, органические и неорганические жидкости).

Способ повышения износостойкости стальных изделий [Пат. №2293792], включающий диффузионное насыщение поверхности стальных изделий карбидообразующими элементами, в частности, титаном путем выдержки стального изделия в легкоплавком свинцовом или свинцово-висмутовом расплаве, содержащем в растворенном состоянии титан. При этом необходимо исключить образования под покрытием обезуглероженного слоя перед нанесением покрытий изделие подвергают кратковременной цементации длительностью около 20-30 минут при температуре 950-1050°C.

Недостатком данного способа является что он не может быть использован для титанирования изделий из твердых сплавов типа ТК, ВК, ТТК, испытывающих при эксплуатации высокие контактные напряжения, потому что он не обеспечивает исключение образования под формирующимся покрытием на базе титана мягкого, относительно основы и покрытия, подслоя. Задачей является исключение образования под покрытием подслоя с пониженной твердостью при нанесении титана на изделия из твердых сплавов типа ТК, ВК, ТТК, вызывающего при механическом воздействия на покрытие его растрескивание, деформацию и выкрашивание при одновременном сокращении длительности технологического процесса.



Результат - повышение износостойкости и эксплуатационного ресурса изделий из твердых сплавов ТК, ВК, ТТК в условиях воздействия на них высоких контактных напряжений, а также производительности технологического процесса.

Чтобы исключить образования под титановым покрытием подслоя с пониженной твердостью, образующегося вследствие его обезуглероживания, требуется проводить предварительную цементацию изделий из твердых сплавов при температурах 1150- 1300°C. В этом диапазоне температур значительно возрастает растворимость углерода в кобальте, что обеспечивает обогащение поверхностных слоев изделий из твердых сплавов углеродом. А растворимость углерода в кобальте резко возрастает с повышением температуры цементации и достигает максимума 4,3% при температуре образования эвтектики - 1319°C [Диаграммы состояния двойных и многокомпонентных систем на основе железа. Банных О.А., Будберг П.Б., Алисова С.П. и др. Металлургия, 1986]. Таким образом, проведение цементации в интервале температур (1150-1300°C) близких, но несколько меньших эвтектической температуры (чтобы исключить образование жидкой фазы), обеспечивает увеличение концентрации в поверхностных слоях твердых сплавов несвязанного химическим соединением углерода. Этот дополнительно введенный в поверхностные слои твердого сплава углерод, а не углерод, находящийся в твердом сплаве, участвует в формировании карбидов титана, образующихся при диффузионном насыщении поверхности изделий титаном, что исключает образование под покрытием подслоя с пониженной твердостью. Высокие температуры цементации обеспечивают рост диффузионной подвижности углерода, что позволяет сократить длительность процесса цементации, а, следовательно, рост производительности технологического процесса, обеспечивающего повышение износостойкости изделий из твердых сплавов.

По сравнению с исходным состоянием, стойкость твердосплавных режущих пластин возросла более чем в 3 раза, а по сравнению с прототипом - более чем в 2 раза, при этом наблюдается значительное повышение твердости поверхностных слоев инструмента до 32000 МПа, что дает возможность обрабатывать материалы с высокой твердостью.

\*\*\*

1. Вы слышали о втулке из карбида – Meetyou Carbide (Электронный ресурс).
2. Металлокерамические твердые сплавы / Н.И.Романова, П.Г. Чекулаев, В.И.Лусев, Т.А.Лившиц, М.Н.Курдов. - М.: Металлургия, 1970. - 352 с.
3. Баженов М.Ф., Байчман С.Г., Карпачев Д.Г. Твердые сплавы: Справочник/Под ред. М.Ф.Баженова. - М.: Металлургия, 1978.- 184 с.
4. Раковский В.С. Спечённые материалы в технике. - М.: Металлургия, 1978. - 232 с.
5. Диаграммы состояния двойных и многокомпонентных систем на основе железа. Банных О.А., Будберг П.Б., Алисова С.П. и др. Металлургия, 1986.

**Дормидонтова Т.В., Прокопов Р.А.**

### **Определение гидрографических и физико-географических характеристик водотоков и водосборов**

*Самарский государственный технический университет  
(Россия, Самара )*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-395

#### **Аннотация**

В статье рассматривается применение метода определения гидрографических и физико-географических характеристик водотоков и водосборов для неизученных рек с применением рек-аналогов.

**Ключевые слова:** река Дырочная, водосбор, метод, площадь водосбора, труба, малые мостовые переходы, гидрографические, физико-географические, длина водотока.

**Abstract**

The article considers the application of the method of determining the hydrographic and physico-geographical characteristics of watercourses and catchments for unexplored rivers using analog rivers.

**Keywords:** hole river, catchment area, method, catchment area, pipe, small bridge crossings, hydrographic, physical and geographical, length of the watercourse.

Определение гидрографических и физико-географических характеристик водотоков и водосборов один из ключевых расчетов для проведения расчетов отверстий водопропускных труб и малых мостовых переходов в дорожном хозяйстве. Кроме того, данные расчеты очень важны и для других видов строительной деятельности, таких как гидроэнергетика, разработка и освоение полезных месторождений ископаемых, мониторинг и защита водных ресурсов на территории Российской Федерации.

Гидрографические характеристики определяются как совокупность морфометрических и морфологических характеристик водных объектов и их водосборов, дающих достаточно полное представление о характере, форме, размерах, протяженности водных объектов и некоторых физико-географических особенностях их водосборов.

Река Дырочная, пересекаемая автомобильной дорогой А-130 Москва - Малоярославец - Рославль - граница с Республикой Белоруссия в Калужской области на км 105+210 в гидрологическом отношении не изучена, гидрологические посты отсутствуют.

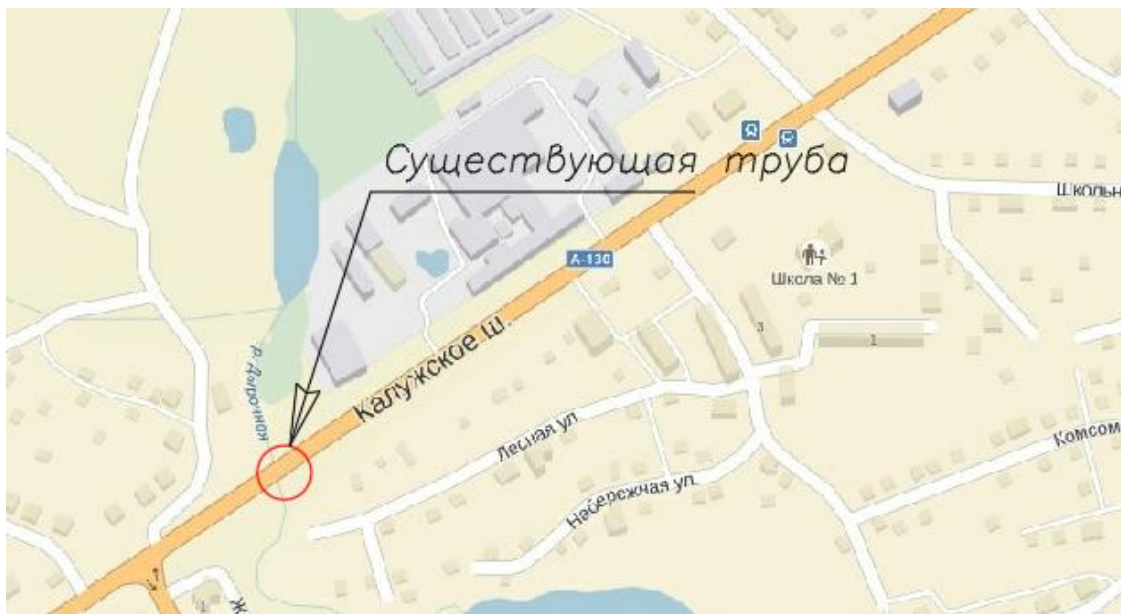


Рисунок 1. Расположение реки Дырочная, на которой располагается водопропускная труба.

При расчетах стока малоизученных или неизученных водотоков используются следующие гидрографические и физико-географические характеристики водотоков и водосборов до расчетного створа или пункта гидрологических наблюдений на реках-аналогах:

- 1) площадь водосбора А, км<sup>2</sup>;
- 2) гидрографическая длина водотока L, км;

3) средневзвешенный уклон водотока  $\bar{I}$  (%), представляющий собой условный выровненный уклон ломаного профиля, эквивалентный сумме частных средних уклонов профиля водотока.

$$\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i I_i}{L}$$

где  $l_i$ —частный средний уклон отдельных участков продольного профиля водотока, ‰;  
 $l_i$  - длина частных участков продольного профиля между точками перегиба, км;  $L$  - гидрографическая длина водотока до пункта наблюдений, км.

- 4) относительная лесистость водосбора  $f_l$ , % общей площади водосбора;
- 5) относительная заболоченность водосбора  $f_b$ , % общей площади водосбора;
- 6) относительная озерность водосбора  $f_{оз}$ , ‰; представляет собой отношение суммы площадей всех озер, расположенных на водосборе, к общей площади водосбора;
- 7) относительная распаханность водосбора  $f_p$ , ‰; определяется отношением площади распаханых земель под сельскохозяйственные культуры на водосборе ко всей его площади;
- 8) средний уклон склонов водосбора  $I_{ск}$ , ‰ (для малых водосборов с  $A < 200$  км<sup>2</sup>) определяется по картам и планам в горизонталях по формуле:

$$I_{ск} = \frac{h \sum_{i=1}^n l_i}{A},$$

где  $h$  - высота сечения рельефа, м;  $\sum l_i$  - сумма длин измеренных горизонталей в пределах водосбора, км;

Для определения гидрографических характеристик использованы топографические карты масштаба 1:50000.

Для проведения вышеуказанных расчетов при условии не изученности рек и водоемов проводится путем сравнения и стыковки с изученными реками – аналогами, имеющими примерно схожие режимы работы и характеристики.

Для определения гидрографических и физико-географических характеристик реки Дырочная были выбраны реки-аналоги, а именно река Нугрь, протекающая вблизи деревни Андросова, имеющая площадь водосбора 14,5 квадратных километров и река Вытебеть, протекающая вблизи деревни Малое Юрьево, имеющая площадь водосбора 41,2 квадратных километра.



Рисунок 2. Пункты гидрологических наблюдений.

На основании исходных данных по рекам аналогам был рассчитан расчетный максимальный расход воды весеннего половодья для реки Дырочная.

$p = 2.0$  Расчетная вероятность превышения, %

$Q_{pa1} = 12.8$  Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения  $p\%$ , м<sup>3</sup>/с

$h_{pa1} = 238$  Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения  $p\%$ , мм

$A_{a1} = 14.5$  Площадь водосбора аналога, км<sup>2</sup>

$f_{oa1} = 0$  Залесенность водосбора аналога, %

$f_{ba1} = 0$  Заболоченность водосбора аналога, %

$f_{oa1} = 0$  Озерность водосбора аналога, %

$Q_{pa2} = 32.9$  Максимальный расход весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения  $p\%$ , м<sup>3</sup>/с

$h_{pa2} = 240$  Слой стока весеннего половодья водосбора-аналога вероятностью превышения  $p\%$ , мм

$A_{a2} = 41.2$  Площадь водосбора аналога, км<sup>2</sup>

$f_{oa2} = 0$  Залесенность водосбора аналога, %

$f_{ba2} = 0$  Заболоченность водосбора аналога, %

$f_{oa2} = 0$  Озерность водосбора аналога, %

$n = 0.25$  Показатель степени редукции ("Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик" табл.10, стр.46)

$A_1 = 2$  Эмпирический параметр ("Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик" табл.10, стр.46)

$T = 0.98$  Коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров расхода и слоя ВП=2% ("Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик" табл.9, стр.45)

Исходные данные для расчетного водосбора:

$A = 27.0$  Площадь водосбора, км<sup>2</sup>

$f_o = 70$  Залесенность водосбора, %

$f_5 = 0$  Заболоченность водосбора, %

$f_o = 0$  Озерность водосбора, %

Расчет вспомогательных параметров и коэффициентов.

Для аналога 1:

Для аналога 1:

$5a_1 = 1.0$  К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$51a_1 = 1.0$  К-т снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$52a_1 = 1.0$  К-т снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$$K_{O1} := \frac{Q_{pa1}(A_{a1} + A_1)^n}{A_{a1} - h_{pa1} - (i - 5a_1 - 51a_1 - 52a_1)}$$

$K_{O1}$  - Параметр дружности при  $p\%$  (СПЗЗ-101-2003, п.7.30, с.28) – 0,0076.

Для аналога 2:

$5a_2 = 1.0$  К-т учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$51a_2 = 1.0$  - Коэффициент снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$52a_2 = 1.0$  - Коэффициент снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах

$$K_{O2} := \frac{Q_{pa2} - (A_{a2} + A_1)^n}{A_{a2} - h_{pa2} - p - 5a_2 - 51a_2 - 52a_2}$$

$K_{O2}$  - Параметр дружности при  $p\%$  (СПЗЗ-101-2003, п.7.30, с.28) – 0,0087.

Для расчетного водосбора:

$\& = 10$  Коэффициент учета влияния озер, прудов и водохранилищ

$51$  – Коэффициент т снижения максимального расхода в залесенных бассейнах

$a = 1,0$  Коэффициент, учитывающий расположение леса на водосборе, принят для условий "А"- равномерное расположение ("Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик" табл.21, стр.55)

$m_a = 0,16$  Коэффициент редукции ("Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик" табл.21, стр.55)

$$51 := \frac{a}{(k+1)m_a}$$

$$51 = 0.506$$

$52 = 1.0$  Коэффициент снижения максимального расхода в заболоченных бассейнах.

$$m = \frac{K_{01} + K_{02}}{2}$$

$K_0 = 0.0082$  Параметр дружности при  $p=2\%$  (СП33-101-2003, п.7.30, с.28)

$$h_p := \frac{h_{p1} + h_{p2}}{2}$$

$$h_p = 239$$

Максимальный расход весеннего половодья 2 % вероятности превышения, м<sup>3</sup>/с определяется по формуле:

$$Q_p := \frac{K_0 - h_p - |i - 5 - 51 - 52 - A|}{(A + A_1) \Pi}$$

$Q_p = 11.30$  м<sup>3</sup>/с рекомендуемый расход весеннего половодья.

Проведенные расчеты позволяют полностью изучить гидрографические и физико-географические характеристик реки Дырочная и назначить новый диаметр отверстия трубы.

\*\*\*

1. ГОСТ Р 52.08.874-2018 «Определение гидрографических характеристик картографическим способом».
2. СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик».
3. «Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик».

**Кондратьева Н.П.<sup>1</sup>, Большин Р.Г.<sup>2</sup>, Краснолуцкая М.Г.<sup>1</sup>, Чернов И.С.<sup>1</sup>,  
Зкурдаева О.А.<sup>1</sup>, Поторочин В.О.<sup>1</sup>, Корепанов И.Я.<sup>1</sup>**  
**Применение цифровых автоматизированных технологий для реализации  
энергоэффективных световых решений в аграрной сфере**

<sup>1</sup>Удмуртский государственный аграрный университет  
(Россия, Ижевск)

<sup>2</sup>Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева  
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-07-2023-396

#### Аннотация

В аграрной сфере применяя цифровые автоматизированные технологии, можно создать энергоэффективное освещение, например, для крупного рогатого скота. Исследования ученых показывают, что, управляя уровнем освещенности и продолжительностью светового дня можно изменять продуктивность крупного рогатого скота. В статье проведен анализ энергетической эффективности применения цифровых автоматизированных технологий в системе освещения коровника. Поэтому применение цифровых технологий в животноводстве для реализации энергоэффективных световых технологий является актуальной задачей.

**Ключевые слова:** освещение коровника, энергоэффективность, энергосбережение, цифровые автоматизированные световые технологии.

**Abstract**

In the agricultural sector, using digital automated technologies, it is possible to create energy-efficient lighting, for example, for cattle. Scientists' research shows that by controlling the level of illumination and the length of daylight hours, it is possible to change the productivity of cattle. The article analyzes the energy efficiency of the use of digital automated technologies in the barn lighting system. Therefore, the use of digital technologies in animal husbandry for the implementation of energy-efficient lighting technologies is an urgent task.

**Keywords:** barn lighting, energy efficiency, energy saving, digital automated lighting technologies.

**Актуальность.** В настоящее время во всех сферах производства наблюдается тенденция использования энергоэффективных и энергосберегающих технологий, позволяющих рационально использовать энергетические ресурсы для получения дополнительной продукции и прибыли. В аграрной сфере применяя цифровые автоматизированные технологии, можно создать энергоэффективное освещение, например, для крупного рогатого скота.

Несомненно, что новые технологии требуют финансовых вложений. Исследования ученых показывают, что, управляя уровнем освещенности и продолжительностью светового дня можно изменять продуктивность крупного рогатого скота.

Поэтому применение цифровых технологий в животноводстве для реализации энергоэффективных световых технологий является актуальной задачей.

**Цель исследований:** провести анализ применения цифровых автоматизированных технологий для реализации энергоэффективных световых технологий в аграрной сфере на примере коровника.

**Задачи исследований:**

- изучить влияние света на организм крупного рогатого скота (КРС),
- проанализировать оптимальные режимы освещения в коровнике,
- рассмотреть эффективность применения цифровых автоматизированных световых технологий.

**Материалы и методы исследования.** Использованы теоретические и методические основы исследований и работ в области освещения животноводческого помещения.

**Результаты исследования.** Рассмотрим влияние уровня освещенности и продолжительности светового дня на продуктивность и здоровье крупного рогатого скота.

**Влияние продолжительности светового дня на удои.** Исследования, как российских, так и зарубежных специалистов, показали, что увеличение продолжительности светового дня осенью и зимой, способствует увеличению удоя молока от 5 до 16% [1, 2, 3]. Причиной является замедление выработки гормона мелатонина, который вырабатывается только в темноте и в дневное время снижается. Он является противником аутогенного фактора роста IGF-1, концентрация которого в длинные дни выше, чем короткие. IGF-1 стимулирует образование молока [4, 5, 6]. Влияющий на повышение продуктивности эффект устанавливается при освещении в течение 16 часов с яркостью 200 люкс [3]. Животные должны находиться в темноте, по крайней мере, 6 часов, в противном случае будет иметь место противоположный эффект, т. е. потеря достигнутой выработки молока.

**Влияние на стельность.** Для сухостойных коров в результате исследований установлены противоположные результаты [6, 7]. Животные, находящиеся последние 60 дней сухостойного периода в условиях долгого дня (16 ч света и 8 ч темноты), дали в течение первых 120 дней лактации меньше молока, чем коровы в условиях короткого дня (8 ч света и 16 ч темноты). Даже для коров с первой лактацией было отмечено, что при коротком световом дне в последние восемь недель беременности и длинном световом дне в течение первых 100 дней после отела надой молока на 9% больше по сравнению с коровами, которые содержались в обоих периодах времени в условиях длинного светового дня [3, 6].

Для темного времени суток желательно применять светильники красного света мощностью 10...15 Вт (рисунок 1), обеспечивающие беспрепятственное передвижение коров, а

также позволяющее производить обход персоналу и не беспокоить при этом отдыхающих животных [3, 6, 7].

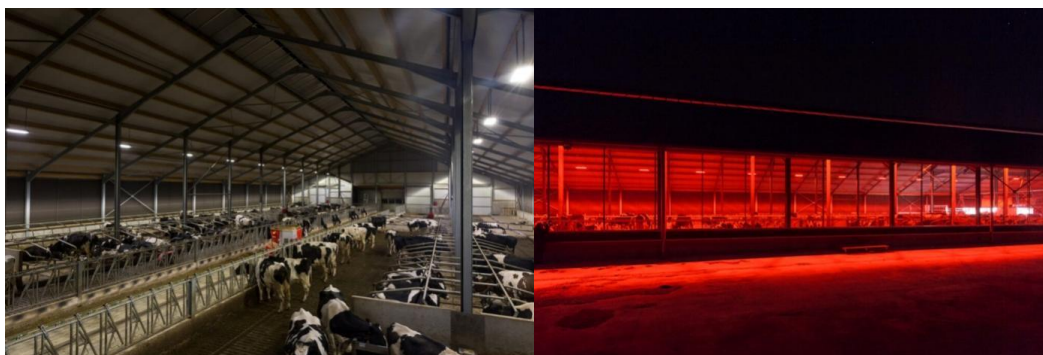


Рисунок 1. Освещение коровника в дневное (а) и ночное время (б).

Автоматический режим поддержания длительности светового дня возможно путем применения цифровых технологий, работающих по заданным алгоритмам по разработанным специальным программам [8, 9, 10]. Рассмотрим программы для дойных и сухостойных коров.

Как уже было отмечено, коровы дают ежедневно около 2,5 кг молока, когда они находятся в светлых коровниках и если выполняются следующие условия:

- уровень освещенности 200 люкс;
- продолжительность светового периода от 16 до 18 часов;
- за светлым периодом – 8-часовой период темноты.

Для сухостойных коров применяется другая программа. Сокращение светового периода с 16 до 8 часов (короткий день) для сухостойных коров ведет к повышению продуктивности молока в период лактации. Исследования показывают, что внедрение короткого светового дня в сухостойный период положительно отражается на вымени в последующую лактацию (уменьшение содержания соматических клеток в молоке).

Для реализации автоматического поддержания программ и энергосбережения необходимо использование цифровых технологий и современных источников светового излучения. Экономия электрической энергии производится за счет максимально полного использования солнечного света.

Использование цифровых технологий дает следующие возможности [5, 8, 11]:

- точное поддержание искусственной освещенности в помещении на заданном уровне с помощью фотодатчиков;
- использование естественной освещенности в помещении;
- учёт времени суток, а также времени года;
- автоматическое управление приборами освещения.

Управление освещением может осуществляться двумя принципиально разными способами:

- включением/выключением светильников (дискретное управление);
- плавным изменением мощности светильников – диммированием.

Метод диммирования наиболее эффективен, так как работа источников света осуществляется с учетом значения естественной освещенности в данный момент времени.

На рисунке 2 приведена общая схема цифрового управления автоматизированной системой освещения.

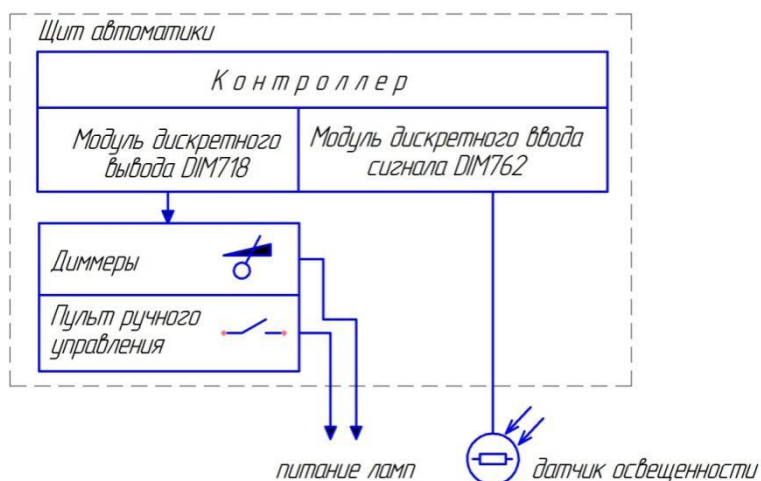


Рисунок 2. Схема цифрового управления автоматизированной системой освещения.

Электрическая сеть для светильников подключается через диммеры, которые управляют освещённостью, регулируя световой поток, или же полностью отключая их. Эти операции производятся с учетом сигналов от датчиков освещенности в соответствии со значениями, заложенных в программу контроллера [12, 13]. Датчики контролируют освещенность помещения, учитывая дневной свет и свет от ламп в совокупности. При достаточной естественной освещенности лампы отключаются. При постепенном наступлении темноты контроллер соответственно начинает увеличивать световой поток от лампы, поддерживая освещенность помещения на заданном уровне. Так же в контроллер могут быть заложены периоды времени, при которых освещение полностью выключится (ночное время суток).

В качестве источников света целесообразно использовать светодиодные лампы, которые характеризуются высокой световой отдачей, стабильностью светового потока на протяжении всего срока использования, длительным сроком службы, низким коэффициентом пульсации и низким потреблением электрической энергии.

Выводы. Применение цифровых технологий в системах освещения коровников, не смотря на дополнительные финансовые затраты для реализации этих инженерных решений, позволяет повысить эффективность производственных процессов. Во-первых, повышаются объемы удоев на 10...15% и создаются благоприятные условия содержания животных в отношении освещенности и положительности светового дня. Во-вторых, достигается экономический эффект от энергосбережения за счет низкой установленной мощности светодиодных светильников и рационального использования электрической энергии.

\*\*\*

1. Водяников, В.Т. Экономика сельской энергетики: учеб. пособие / В.Т. Водяников. – М. : БИБКМ : ТРАНСЛОГ, 2015. – 360
2. Автоматическое освещение. [Электронный ресурс] – URL: <https://viatekgroup.com/avtomaticheskoe-osveschenie-lely-14c/> (дата обращения 11.03.2023).
3. Влияние освещения на продуктивность и здоровье КРС. [Электронный ресурс] – URL: <https://gcagro.by/klientam/poleznye-stati/vliyanie-osveshheniya-na-produktivnost-i-zdorove-krs.html> (дата обращения 11.03.2023).
4. Rudenok V.A., Kondratieva N.P., Mazunina N.I., Tikhonova O.S. The effect of synergism in seed treatment with electron-donor solution and uv irradiation / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022. С. 012110.
5. Ovchukova S.A., Kondratieva N.P., Kovalenko O.Y Energy saving in lighting technologies of agricultural production / Light & Engineering. 2021. Т. 29. № 2. С. 21-25.
6. Освещение коровника. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.uvmilk.ru/o-yuvmilk/novosti/osveshhenie-korovnika-v-zimnij-period/> (дата обращения 11.03.2023).
7. Kondratieva N., Bolshin R., Krasnolutsкая M., Shishov A., Filatov D., Ovchukova S., Mikheev G. Determination of the effective operating hours of the intermittent lighting system for growing vegetables / IOP Conference Series:



- Earth and Environmental Science. Сер. "International AgroScience Conference, AgroScience 2021" 2021. С. 012004.
8. Кондратьева Н.П., Шогенов Ю.Х., Зиганшин Б.Г., Ахатов Р.З. / Использование цифровых технологий для эффективного управления электротехнологическими облучательными установками / Техника и оборудование для села. 2022. № 4 (298). С. 40-43.
  9. Кондратьева Н.П., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г., Ахатов Р.З., Ваштиев В.К. Современные цифровые средства автоматизации для реализации энергосберегающих электротехнологий в аграрной сфере / Актуальные проблемы науки и техники. Материалы II Международной научно-технической конференции, посвященной 70-летию ИМИ - ИжГТУ и 60-летию СПИ (филиал) ФГБОУ ВО "ИжГТУ имени М.Т. Калашникова". Ижевск, 2022. С. 648-652.
  10. Кондратьева Н.П., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г., Корепанов И.Я. Разработка и использование сквозных цифровых технологий в апк с применение искусственного интеллекта для управления электротехнологическим оборудованием / Актуальные проблемы энергетики АПК. Материалы XIII Национальной научно-практической конференции с международным участием. Саратов, 2022. С. 77-81.
  11. Кондратьева Н.П., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г., Корепанов И.Я. разработка цифровых автоматизированных систем управления для реализации энергосберегающих технологий / Актуальные проблемы энергетики АПК. Материалы XIII Национальной научно-практической конференции с международным участием. Саратов, 2022. С. 81-85.
  12. Датчики освещенности. [Электронный ресурс] – URL: <http://rossensor.ru/catalog/datchiki /id1118.html> (дата обращения 11.03.2023).
  13. Кондратьева Н.П., Осокина А.С., Ваштиев В.К., Бузмаков Д.В., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г. Разработка установки для реализации энергосберегающей световой технологии культивирования большой восковой моли в промышленных масштабах / Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16. № 3 (63). С. 72-78

**Косолап В.С., Демин В.И.**

**Анализ состояния охраны труда на автозаправочной станции и разработка мероприятий по ее улучшению**

*Кубанский государственный технологический университет  
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-397

**Аннотация**

В статье в качестве объекта исследования рассмотрено структурное подразделение НК «Лукойл» - автозаправочная станция (АЗС), которая расположена в г. Краснодаре. Рассмотрены наиболее частые места возникновения пожаров на объектах нефтепродуктообеспечения и основные причины возникновения пожаров на АЗС. Сделан вывод о наличии опасных зон на территории АЗС.

В работе проведен анализ организации работы по обеспечению охраны труда на предприятии, изучена система управления охраной труда (СУОТ) предприятия, сделан вывод о необходимости корректировки политики предприятия.

Для определения направлений улучшения состояния охраны труда (ОТ) на АЗС в работе использован риск-ориентированный подход. Проведена идентификация опасностей производственного процесса на АЗС, а также анализ карты профессионального риска оператора АЗС. Определены новые опасности и предложены меры управления рисками для них. Для снижения профессиональных рисков для работников АЗС в работе разработаны организационные и технические мероприятия.

Сделан вывод о том, что их внедрение позволит улучшить состояние ОТ и снизить профессиональный риск работников АЗС.

**Ключевые слова:** охрана труда, пожарная безопасность, система управления охраной труда, профессиональный риск, дерево отказов, первичные средства пожаротушения, электроустановка, заземляющее устройство, внешняя молниезащитная система.

**Abstract**

In the article, as an object of study, a structural subdivision of NK "Lukoil" is considered - a gas station (gas station), which is located in the city of Krasnodar. The most frequent places of fires at oil products supply facilities and the main causes of fires at gas stations are considered. The conclusion is made about the presence of dangerous zones on the territory of the gas station.

The paper analyzes the organization of work to ensure labor protection at the enterprise, studies the labor protection management system (OSMS) of the enterprise, and concludes that it is necessary to adjust the enterprise policy.

To determine the directions for improving the state of labor protection (OH) at gas stations, a risk-based approach was used in the work. The identification of the hazards of the production process at gas stations was carried out, as well as the analysis of the occupational risk map of the gas station operator. New hazards are identified and risk management measures for them are proposed. Organizational and technical measures have been developed to reduce occupational risks for gas station workers.

It is concluded that their implementation will improve the state of labor protection and reduce the occupational risk of gas station workers.

**Keywords:** labor protection, fire safety, labor protection management system, occupational risk, fault tree, primary fire extinguishing means, electrical installation, grounding device, external lightning protection system.

Потери государства от происходящих серьёзных бедствий в виде пожаров на производствах в настоящее время являются очень значительными, несмотря на использование новых технических и инженерных решений, а также соблюдение правил по обеспечению пожарной безопасности. Особую опасность для работников предприятий представляют пожары на объектах нефтепродуктообеспечения.

На рисунке 1 показаны наиболее частые места возникновения пожаров на таких объектах.

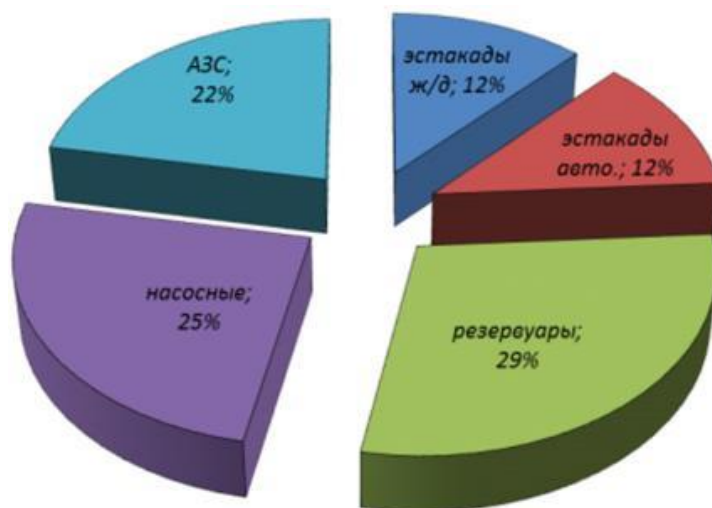


Рисунок 1. Наиболее частые места возникновения пожаров на объектах Нефтепродуктообеспечения.

Одними из основных предприятий, относящихся к объектам нефтепродуктообеспечения, являются автозаправочные станции (АЗС).

Пожарная опасность обусловлена наличием значительного количества легковоспламеняющихся горючих жидкостей и источников зажигания (искры из выхлопных труб, разряды статического электричества, грозовые разряды, непотушенные сигареты и спички и т.д.). На рисунке 13 приведены основные причины возникновения пожаров на АЗС.

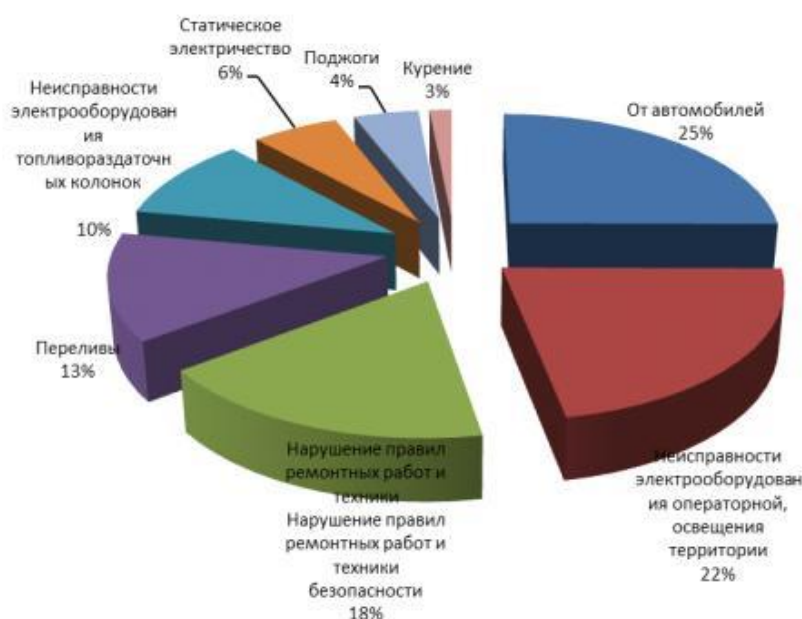


Рисунок 2. Основные причины возникновения пожаров на АЗС.

Возникновение взрыва и последующего пожара возможно только при условии одновременного контакта взрывоопасных концентраций нефтепродукта и источника зажигания.

Источниками зажигания на АЗС могут быть:

- тепловые проявления электрической энергии при статической электризации и неисправностях электрооборудования, разряды атмосферного электричества, высоконагретые элементы двигателя и выхлопной системы автомашины;
- тепловое проявление механической энергии при трении, ударах искрообразующих материалов;
- открытый огонь при нарушении правил пожарной безопасности и проведении огневых ремонтных работ.

Основными опасностями на АЗС являются:

1. Образование взрывоопасных концентраций:
  - внутри резервуаров для хранения нефтепродуктов;
  - снаружи резервуаров при сливе в них нефтепродукта из автомобильных цистерн;
  - внутри автомобильных цистерн при сливе из них нефтепродукта;
  - снаружи топливных баков автомобилей при их заполнении нефтепродуктом.
2. Разлив нефтепродукта в результате:
  - переполнения резервуара при сливе нефтепродукта из автоцистерны;
  - разъединения соединительных трубопроводов «резервуар-автоцистерна»;
  - переполнения топливного бака автомобиля; - несвоевременного извлечения из бака раздаточного пистолета;
  - наезда на топливораздаточную колонку;
  - опрокидывания наполняемой нефтепродуктом канистры.
3. Возникновение неконтролируемой утечки нефтепродукта из резервуаров с последующим неконтролируемым появлением его в селитебной зоне;
4. Повреждение топливораздаточных колонок;
5. Выход из строя устройств для автоматического отключения насосных систем, предотвращающих разливы нефтепродуктов из поврежденных трубопроводов;

6. Выход из строя систем предотвращения перелива нефтепродуктов из резервуаров.

На рисунке 1 изображена статистика возникновения пожаров на АЗС РФ по данным МЧС за последние три года, которая свидетельствует о необходимости продолжения работы по обеспечению безопасности персонала.

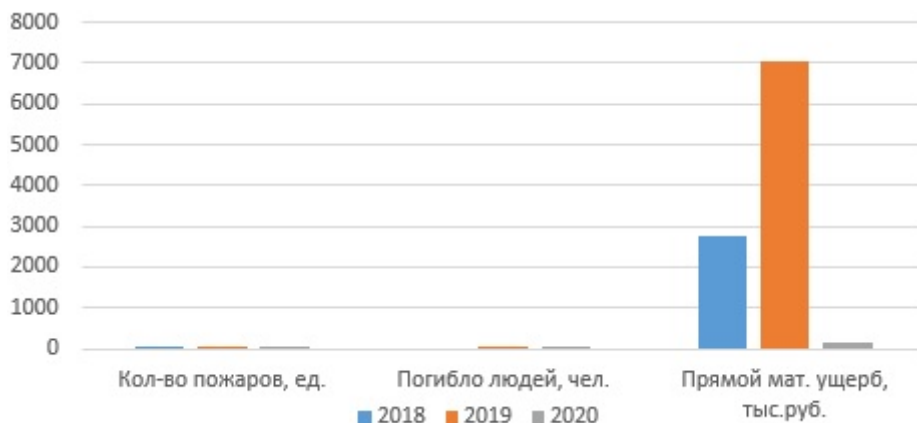


Рисунок 3. Статистика пожаров на АЗС РФ за 2018-2020 г.г.

По данным Росстата РФ количество АЗС на текущий момент составляет 27472 шт.

На основании действующего нормативного правового поля в сфере АЗС при минимальной численности только операторов 6 человек на одной станции их общее количество составляет примерно 165 тыс. чел. [1]. В связи с этим обеспечение охраны труда (ОТ) работников АЗС является актуальной задачей.

Целью работы является анализ состояния ОТ на АЗС и разработка мероприятий по ее улучшению.

В качестве объекта исследования в работе выбрано предприятие НК «Лукойл» и его структурное подразделение – АЗС, которая находится в г. Краснодар (рисунок 1).



Рисунок 4. АЗС НК «Лукойл».

Основной производственной деятельностью АЗС является прием, хранение и отпуск нефтепродуктов, а именно дизельного топлива и бензина.

АЗС оборудована шестью подземными горизонтальными резервуарами объемом 50м<sup>3</sup> каждый.

В настоящее время используются только 3 шт. Каждый из резервуаров разделен на 2 секции. Они образуются герметичными перегородками внутри корпуса резервуара. Это

способствует разделению резервуара на два отсека, каждый из которых вмещает по 25 м<sup>3</sup> нефтепродуктов. Схема такого резервуара представлена на рисунке 2.

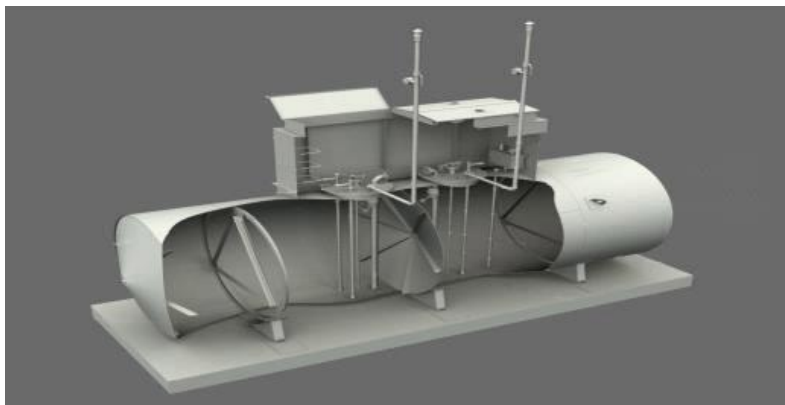


Рисунок 5. Схема резервуара.

Заправка бензобаков автотранспорта и техники осуществляется с помощью трех топливораздаточных колонок (ТРК) WayneDresser марки С 22-22-Д 40/40, оборудованных пистолетами для раздачи топлива, на которых раздается по два вида топлива двумя пистолетами. Всего бензин АИ-95 раздается четырьмя пистолетами, а бензин АИ-92 - шестью пистолетами и дизельное топливо - двумя пистолетами.

На территории АЗС находятся следующие объекты:

- операторная;
- навес над заправочными островками;
- три заправочных островка с ТРК для заправки транспорта;
- площадка для автоцистерны (на период слива в резервуары);
- островок заливочный;
- три подземных металлических резервуаров горизонтального типа для хранения топлива;
- аварийный резервуар подземный металлический горизонтального типа;
- флагшток;
- табло информационное;
- площадка для мусоросборника;
- два пожарных гидранта;
- резервуар накопитель поверхностных стоков.

На рисунке 3 схематично представлены объекты, расположенные на территории АЗС.

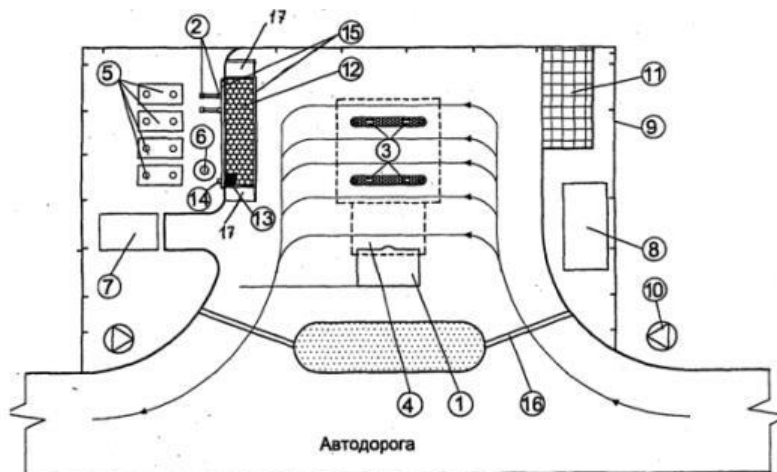


Рисунок 6. Схема расположения объектов на АЗС.

На АЗС расположены следующие объекты (рисунок 3): операторная 1, технологические колодцы (приемный и насосный) 2, ТРК 3, навес 4, подземные резервуары для хранения ЖМТ 5, аварийный резервуар 6, очистные сооружения 7, противопожарный резервуар 8, ограждение 9, рекламный щит 10, площадка для стоянки автомобилей 11, площадка для автоцистерн 12, решетка сбора аварийного топлива 13, приемно–распределительный колодец 14, отбортовка площадки для автоцистерн 15, перехватывающие лотки очистных сооружений 16, пандус 17.

АЗС оснащена первичными средствами пожаротушения (рисунок 4):

- 6 огнетушителей, расположенных в операторной, электрощитовой, площадке ТРК и площадке слива автоцистерн;
- 2 покрывала для изоляции очага возгорания (2x1,5м; 2x2,5м);
- 2 ящика с песком;
- 4 пожарных водоема объемом 50<sup>М<sup>3</sup></sup>.



Рисунок 7. Первичные средства пожаротушения АЗС.

Для улавливания паров жидкого топлива, на территории АЗС используется система деаэрации и рекупирации паров легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ).

Технологическая схема АЗС состоит из трех стадий:

1. Стадия приема нефтепродуктов из автоцистерн в подземные резервуары;
2. Стадия хранения нефтепродуктов в резервуарах до момента их перекачивания через топливораздаточные колонки для заправки автотранспортной техники;
3. Стадия заправки нефтепродуктами из подземных резервуаров автотранспортной техники через топливораздаточные колонки.

Прием нефтепродуктов в резервуары АЗС из автоцистерны проводится не менее чем двумя работниками - оператором АЗС и водителем автоцистерны.

В работе проведен анализ организации работы по обеспечению охраны труда на предприятии, изучена система управления охраной труда (СУОТ) предприятия, сделан вывод о необходимости корректировки политики предприятия.

1 марта 2022 года вступила в силу новая редакция Трудового кодекса РФ [2]. Основные изменения коснулись 10 раздела «Охрана труда», которые кардинально переориентировали принципы безопасности, подход к организации системы управления охраной труда в целом.

Он предполагает выполнение принципов «предупреждение и профилактика опасностей» и «минимизация повреждения здоровья работников».

Для определения направлений улучшения состояния ОТ на АЗС в работе использован риск-ориентированный подход.

Проведена идентификация опасностей производственного процесса на АЗС с использованием опыта [3], а также анализ карты профессионального риска оператора с учетом [4].

Результаты анализа карты профессионального риска оператора позволили сделать следующие выводы:

1. Для обеспечения допустимого уровня опасности воздействия открытого пламени наличие первичных средств пожаротушения недостаточно.
2. В карте не учтены такие опасности как поражение электрическим током, молнией и статическим электричеством.
3. Для предупреждения выявленных опасностей требуются дополнительные меры управления риском.

В работе проведен анализ рисков при локальном разрушении емкости методом дерева отказов.

Для снижения профессиональных рисков для работников АЗС в работе разработаны организационные и технические мероприятия.

Организационные мероприятия:

- корректировка политики СУОТ;
- обучение работников по электробезопасности [5];
- обучение работников правилам оказания первой помощи;
- обучение работников предприятия вопросам электробезопасности;
- проверка знаний норм и правил работы в электроустановках у работников с присвоением II группы по электробезопасности;
- ведение документации по эксплуатации:
- защитного заземления:
- паспорт на заземляющее устройство;
- акты осмотров заземляющего устройства с выборочным вскрытием грунта, проводимых не реже 1 раза в 6 лет;
- протоколы измерений сопротивления заземляющего устройства;
- внешней молниезащитной системы:
- приказ о назначении комиссии по проведению осмотров молниезащитной системы;
- журнал учета состояния молниезащитной системы с результатами проведенных осмотров, проводимых 2 раза в год.

Технические мероприятия:

- установка газоанализаторов типа СТМ-10 в количестве 6 штук на территории АЗС;
- модернизация защитного заземления путем замены с помощью 15 штук вертикальных заземлителей из уголкового стали размером 25x25x4 мм, длиной 3 м каждый и соединенных горизонтальным заземлителем из стальной полосы размером 25x4 мм общей длиной 56 м;
- модернизация внешней молниезащитной системы АЗС путем установки дополнительного молниеприемника высотой 10 м из стали черной сечением 50 мм<sup>2</sup>;
- проведение измерений аккредитованной в Ростехнадзоре электротехнической лабораторией с оформлением протоколов:
  - сопротивления заземления заземляющего устройства – 1 раз в год;
  - удельного электрического сопротивления грунта – 1 раз в год;
  - сопротивления изоляции электропроводки – 1 раз в 3 года;
  - сопротивления петли «фаза-нуль» – 1 раз в 3 года.

Таким образом, внедрение предложенных мероприятий позволит улучшить состояние ОТ и снизить профессиональный риск работников АЗС.

\*\*\*

1. Корецкий В.П., Марданова И.М., Галиахметова М.Р. Определение нормы численности операторов АЗС на основе факторного анализа/Вестник ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова, Том 21, № 4, 2018, с. 102-106.
2. Федеральный закон «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации» от 22.11.2021 № 377-ФЗ (последняя редакция).
3. Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И., Козак Д.А. Идентификация опасностей производственного процесса на предприятиях строительной отрасли// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2016. № 5. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/953>.
4. Ригер Т.В. Методика оценки профессионального риска методом использования коэффициента безопасности труда/ Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин В.И., Норман Л.В.// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2016. № 5. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/960>.
5. Демин В.И. Обучение вопросам электробезопасности по охране труда/ Демин В.И., Энгватова В.В., Гром Д.С.// Научные труды КубГТУ: электрон. сетевой политематич. журн. 2015. №4. URL: <http://ntk.kubstu.ru/file/388>.

**Кулыгина О.С., Волкова Е.С.**

**Планирование фундаментальных и прикладных исследований в интересах создания высокотехнологичной продукции**

*ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»  
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-398

**Аннотация**

Предложен подход к планированию фундаментальных и прикладных исследований в интересах создания высокотехнологичной продукции в России. Использование подхода позволяет обеспечить комплексное решение задачи обоснования приоритетных направлений фундаментальных и прикладных исследований в условиях возможных финансово-экономических ограничений.

**Ключевые слова:** планирование, фундаментальные исследования, прикладные исследования, высокотехнологичная продукция, ограничения.

**Abstract**

An approach to planning fundamental and applied research in the interests of creating high-tech products in Russia is proposed. The use of the approach makes it possible to provide a comprehensive solution to the problem of substantiating the priority areas of fundamental and applied research in the face of possible financial and economic constraints.

**Keywords:** planning, basic research, applied research, high-tech products, limitations.

Одним из важнейших условий существования технологически независимого государства является создание научно-технического задела как в рамках государственных научно-технологических программ, так и целого ряда региональных и муниципальных программ. При этом основу для проведения прикладных научных исследований и технологических разработок по созданию материалов, электронной компонентной базы, составных частей, модулей, блоков и других элементов, используемых при проведении конструкторских работ по созданию высокотехнологичной продукции (ВТП), составляют новые научные знания о явлениях, эффектах, законах и закономерностях, имеющих прикладное значение, полученные в ходе проведения фундаментальных и поисковых исследований, то есть научный задел. Именно достижения современной науки являются фундаментом для развития ВТП в направлениях широкого внедрения элементов интеллектуализации и использования



новых физических и физико-химических принципов, а также снижения массогабаритных и энергетических характеристик, повышения ее мобильности и маневренности.

В этих условиях особую актуальность приобретает задача рационального планирования фундаментальных и прикладных работ и выбора тех направлений исследований, которые оказывают наибольшее влияние на качество создаваемой ВТП.

Имеющиеся научно-методические разработки в данной области посвящены лишь отдельным составляющим поставленной задачи, в частности [1, 2, 5, 11]: обоснованию научно-технологических приоритетов, координации научно-технологических программ, экономической оценке научно-технологических программ, определению исполнителей фундаментальных и прикладных исследований и др. Планированию фундаментальных и прикладных исследований в интересах создания ВТП, в том числе оборонного назначения, посвящены работы [1-7]: Корчака В.Ю., Пронина А.Ю., Смирнова С.С., Леонова А.В., Реулова Р.В., Стукалина С.В., Батьковского А.М. и др.

С учетом проведенного анализа имеющихся научно-методических разработок в данной области [2-7, 9-11, 13] задача обоснования рационального состава приоритетных ФПИ становится по своей сути задачей многокритериальной коллективной экспертизы. В связи с этим для обеспечения наиболее полного охвата вопросов, связанных с определением потребностей в ФПИ с учетом требований, предъявляемым изделиям ВТП, целесообразно привлечение экспертного сообщества. Наиболее распространенным и результативным методом многокритериальной коллективной экспертизы при обосновании приоритетов научно-технологического развития в условиях недостаточного объема количественных исходных данных является метод анализа иерархий [14]. Однако применительно к решению поставленной задачи данный метод был модифицирован в направлении многоэтапного последовательного экспертного моделирования процесса оценки влияния научно-технологических достижений на создание изделия ВТП.

Суть модификации заключается в построении некоторого многоуровневого множества информационно-логических матриц оценок влияния результатов ФНИ на создание изделия ВТП.

С учетом вышеизложенного, в качестве основных этапов можно выделить следующие.

Этап 1. Формирование сквозной информационно-логической схемы: изделие ВТП – функционально-технологические блоки (ФТБ) – технологии – ФНИ (рисунок).

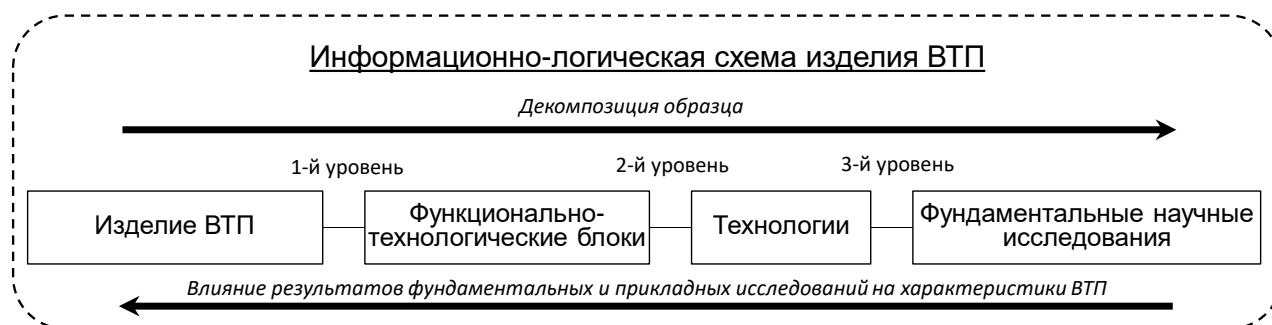


Рисунок 1. Информационно-логическая схема изделия ВТП.

Этап 2. Формирование матрицы оценок влияния каждого нижестоящего уровня на вышестоящий уровень (для каждого уровня информационно-логической схемы, начиная с ее первого уровня). Например:

- в матрице «изделие ВТП – ФТБ» оценивается влияние качества ФТБ на показатели изделия ВТП (1-й уровень);
- в матрице «ФТБ – технологии» оценивается влияние результатов прикладных исследований (ПИ) на новые возможности ФТБ (2-й уровень);

— в матрице «технологии – ФНИ» оценивается возможность реализации результатов ФНИ в прикладных исследованиях и технологических разработках (3 уровень).

Общее формализованное представление матрицы влияния имеет следующий вид

$$A^\gamma = \begin{pmatrix} a_{11}^\gamma & a_{12}^\gamma & \dots & a_{1\beta}^\gamma \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{\alpha 1}^\gamma & a_{\alpha 2}^\gamma & \dots & a_{\alpha\beta}^\gamma \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где  $\gamma$  – номер уровня информационно-логической матрицы;

$a_{ij}^\gamma$  – оценка влияния элементов  $\gamma$ -го уровня иерархии (строки матрицы) на элементы вышестоящего уровня иерархии (столбцы матрицы);

$\alpha$  – количество элементов  $\gamma$ -го уровня иерархии;

$\beta$  – количество элементов вышестоящего уровня иерархии.

Для проведения экспертных оценок предлагается использовать следующую вербально-числовую (знаковую) шкалу:

- а. объект не оказывает влияния на оцениваемый объект  $\alpha_{ij}^\gamma = 0$ ;
- б. объект оказывает незначительное влияние на объект  $\alpha_{ij}^\gamma = 1$ ;
- в. объект оказывает значительное влияние на объект  $\alpha_{ij}^\gamma = 2$ ;
- г. объект оказывает преобладающее влияние на объект  $\alpha_{ij}^\gamma = 3$ .

В случае участия в экспертизе нескольких специалистов оценки всех экспертов рассчитываются с учетом их компетентности [8, 12] (при условии нормировки значений компетентности экспертов), и определяются результирующие оценки матрицы влияния на каждом ее уровне.

Этап 3. Последовательная обработка всех матриц влияния (в соответствии с информационно-логической схемой - «сверху-вниз») и оценка вектора влияния одних объектов на другие методом строчных сумм.

С этой целью для каждой матрицы влияния осуществляются следующие операции:

а) рассчитывается сумма элементов строки:

$$S_i^\gamma = \sum_{j=1}^{\beta} a_{ij}^\gamma \cdot w_j^{y-1}, \quad i = \overline{1, \alpha}, \quad (2)$$

где  $w_j^{y-1}, j = \overline{1, \beta}$  – вектор влияния объектов предшествующего уровня;

б) путем нормирования определяются составляющие вектора влияния одних объектов оценки на другие на уровне  $\gamma$  по формуле:

$$w_i^\gamma = \frac{S_i^\gamma}{\sum_{i=1}^{\alpha} S_i^\gamma}, \quad i = \overline{1, \alpha}. \quad (3)$$

В интересах оценки влияния ожидаемых результатов ФПИ на создание изделия ВТП последовательно на всех уровнях осуществляется операция взвешивания, на основе которой формируются приведенные оценки  $w(x_i)$  влияния ожидаемых результатов  $x_i$ -ого ФПИ на создание изделия ВТП.

На заключительном этапе проверяется условие:

$$W(X^*) \rightarrow \arg \max_{x_i \subseteq X_{\text{полн}}} \sum w(x_i), \quad \sum_i C(x_i) \leq C_{\text{зад}} \quad (4)$$

где  $w(x_i)$  – оценочное значение влияния ожидаемых результатов  $x_i$  - ого ФНИ на характеристики изделия ВТП;

$X_{\text{полн}}$  – полная совокупность ФПИ;

$C(x_i)$  – затраты на проведение  $x_i$ - ого ФПИ;

$C_{\text{зад}}$  – заданные объемы финансирования.

Таким образом, находится решение задачи планирования рационального состава приоритетных ФПИ с учетом имеющихся финансовых ограничений, удовлетворяющее условию (4).

\*\*\*

1. Батьковский А.М., Леонов А.В. и др. Оптимизация использования финансовых средств, выделяемых на создание высокотехнологичной продукции // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2022. Т.15. № 3 (361). С.314-331.
2. Пронин А.Ю. Организационно-методический подход к формированию приоритетных направлений фундаментальных, прогнозных и поисковых исследований оборонного назначения на период до 2033 года / Сборник трудов XXIV Всероссийской научно-практической конференции РАРАН «Актуальные проблемы защиты и безопасности». В 7-ми томах. – М.: 2021, С. 190-194.
3. Реулов Р.В., Стукалин С.В. и др. Организационно-методический подход к формированию перечня приоритетных направлений фундаментальных, прогнозных и поисковых исследований в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства на период до 2033 года // Вооружение и экономика. 2021. № 3 (57). С.26-34.
4. Батьковский А.М., Фомина А.В. и др. Метод сравнительной оценки вариантов совместного использования традиционных и новых видов высокотехнологичной продукции // Вопросы радиоэлектроники. 2019. № 4. С.100-107.
5. Лясковский В.Л., Смирнов С.С. и др. Методика формирования научно-технического задела для перспективного вооружения на основе типовых успешных проектов // Вооружение и экономика. 2019. № 1(47). С. 67-76.
6. Батьковский А.М., Леонов А.В. и др. Развитие методов проектирования высокотехнологичной продукции с целью ускорения инновационного развития // Вектор экономики. 2019. № 7 (37). С.49-56.
7. Корчак В.Ю., Стукалин С.В. и др. Обоснование приоритетов создания оборонного научного задела // Компетентность. 2021. № 9-10. С. 42-51.
8. Корчак В.Ю., Кравченко А.Ю. и др. Программа комплексной оценки компетентности экспертов, привлекаемых к оценке предложений в проект перечня приоритетных направлений фундаментальных, прогнозных и поисковых исследований. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2018666102, 12.12.2018. Заявка № 2018663714 от 30.11.2018.
9. Леонов А.В., Семериков Н.В. и др. Критерии оценки целесообразности совместного использования традиционных и новых изделий высокотехнологичной продукции // Двойные технологии. 2018. № 4. С.70-75.
10. Борисенков И.Л., Карпечев И.А. Программа формирования приоритетных направлений фундаментальных, прогнозных и поисковых исследований в соответствии с заданными ограничениями. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2017611701, 08.02.2017. Заявка № 2016616776 от 27.06.2016.
11. Пронин А.Ю. Организационные аспекты формирования межведомственных комплексных целевых программ создания перспективного вооружения // Известия РАРАН. 2022. № 2 (122). С. 22-25.
12. Лясковский В.Л., Смирнов С.С. Методика оценки компетентности экспертов в процессе формирования предложений в проекты программных документов // Вооружение и экономика. 2013. № 3 (24). С. 54-59.
13. Леонов А.В., Пронин А.Ю. Оценка затрат на создание высокотехнологичной продукции // Компетентность. 2015. № 5 (126). С. 20-27.
14. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. 236 с.

**Рябов Г.А., Кривоногова Е.В., Изотов Д.Ю., Абрамова Н.И.**  
**Повышение качества анализа изображений с использованием**  
**сверточных нейронных сетей**

*Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного  
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-399

**Аннотация**

В статье рассматриваются преимущества использования сверточной нейронной сети для анализа изображения, приведена структура сверточной нейросети, представлен принцип

определения предмета на изображении, а также примеры использования сверточной нейронной сети для семантической сегментации изображения.

**Ключевые слова:** сверточные нейронные сети, сверточный слой, пулинг, свертка, изображение.

### Abstract

The article discusses the advantages of using a convolutional neural network for image analysis, shows the structure of a convolutional neural network, presents the principle of determining an object in an image, as well as an examples of using a convolutional neural network for semantic image segmentation.

**Keywords:** convolutional Neural Networks, Convolutional Layer, Pooling, Convolution, Image.

В последние годы область анализа изображений претерпела значительные изменения благодаря появлению технологии глубокого обучения. Распознавание образов является задачей классификации, которая сводится к приёму начального изображения, его анализу (фильтрации, сопоставлению с эталонами) и вывода его класса (человек, собака, самолет и т.д.) или группы вероятных классов, которые лучше всего характеризует изображение. Параметрические алгоритмы традиционного машинного обучения хорошо справляются этой задачей при явно выраженных границах принятия решений, однако зачастую пасуют при нелинейных данных со сложными отношениями. Не лишены недостатков и традиционные полносвязные, и рекуррентные нейронные сети, страдающие, в частности, от проблемы исчезающего и увеличивающегося градиента. Кроме того, количество обучаемых параметров резко увеличивается с увеличением размера изображения, а пространственные особенности расположения пикселей теряются. Сегодня мощным инструментом анализа изображений в различных областях, включая компьютерное зрение, образовательные технологии [1], медицинскую визуализацию, автономное вождение и многое другое, стали сверточные нейронные сети (СНС), обладающие способностью изучать и извлекать сложные шаблоны и функции.

СНС – это специализированный тип нейронных сетей, которые вместо общего матричного умножения используют свертку [2]. Такие нейросети хорошо улавливают локальный контекст, когда информация в пространстве непрерывна, то есть её носители находятся рядом. Например, пиксели — части изображения, которые расположены близко друг к другу и содержат визуальные данные: яркость и цвет. Используя фильтры свертки, эти сети учатся извлекать низкоуровневые функции: прямые и кривые линии, границы краев, текстуры и формы, постепенно продвигаясь к более абстрактным представлениям по мере углубления обучения сети.

Традиционная архитектура СНС обычно состоит из нескольких сверточных слоев, но зачастую включает также подвыборочные (объединяющие) и полностью связанные слои (рис. 1), для захвата пространственных зависимостей и иерархических структур в изображениях. Чем больше слоёв, тем массивнее архитектура и эффективнее обучение нейросети.

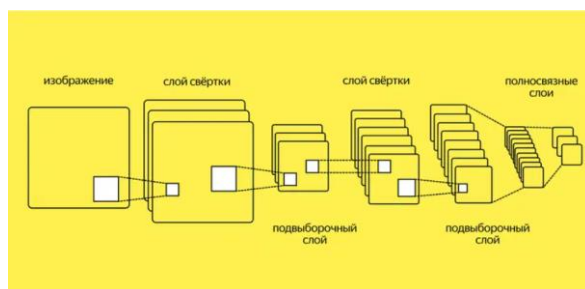


Рисунок 1. Структура сверточной нейросети.

Первый сверточный слой (фильтр) удаляет лишнее и оставляет лишь нужное для анализа изображения, например переходы цвета, границы краев или ровные области. Для каждого признака формируется свертка небольшого размера, именуемая ядром фильтра. После обучения нейросеть сама будет подбирать нужное ядро во время распознавания и классификации на каждом сверточном слое.

Подвыборочный слой выбирает самые важные признаки из тех, которые выделил сверточный слой и удаляет неважные, осуществляя так называемый «пулинг» (англ. Pooling – объединение). К результату, полученному во время пулинга, снова применяется сверточный слой и т.д. Так выстраивается иерархия признаков: от простых к сложным.

Первые слои нейросети анализируют самые мелкие детали изображения — ворсинки, трещины и прочее (рис.2). Размер изображения может быть  $2 \times 2$  или  $3 \times 3$  пикселя — по такому маленькому контексту сложно выделить детали, но можно найти цвета или перепады света, то есть границы разных объектов. На следующих слоях появляются более сложные объекты, такие как круги и другие геометрические фигуры.

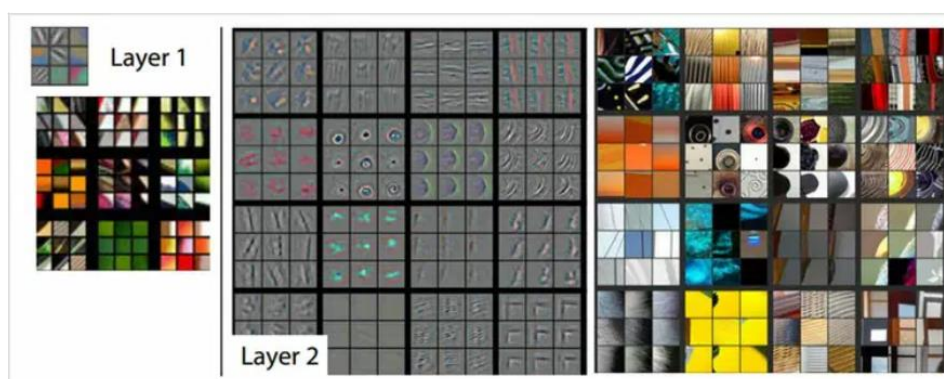


Рисунок 2. Первые слои нейросети.

На последних слоях нейросеть выявляет наиболее сложные признаки и пытается соотнести их с конкретными изображениями (рис. 3).

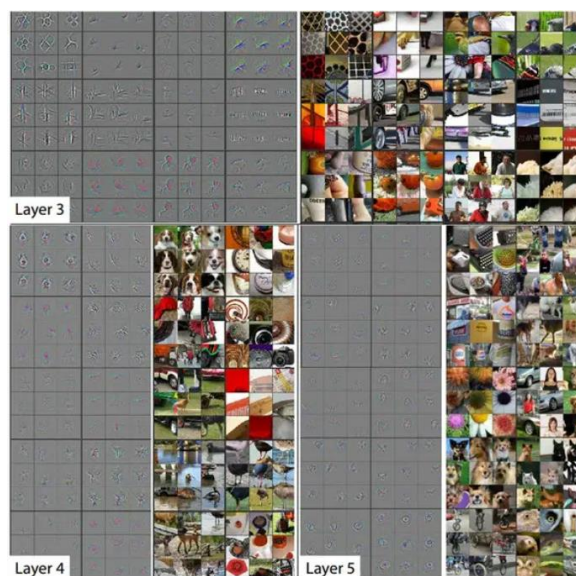


Рисунок 3. Последние слои нейросети.

Полносвязный слой отвечает за классификацию сложных признаков, которые получились на последних слоях. Именно он определяет, что конкретно было представлено на первоначальном изображении [3].

Помимо распознавания объектов на изображении, СНС часто используют для его семантической сегментации – т.е. для решения задачи разделения частей изображения на

подгруппы пикселей, принадлежащих к соответствующим объектам, с последующей их классификацией.

Базовой архитектурой для решения этой задачи считается полносверточная сеть (Fully Convolutional Network, FCN). FCN первоначально преобразует входное изображения к меньшему размеру (одновременно с этим увеличивая количество каналов) через серию свёрток. Такой набор сверточных операций обычно называют **кодировщиком**. Выход декодируется билинейной интерполяцией или через серию транспонированных свертков (**рис. 4**).

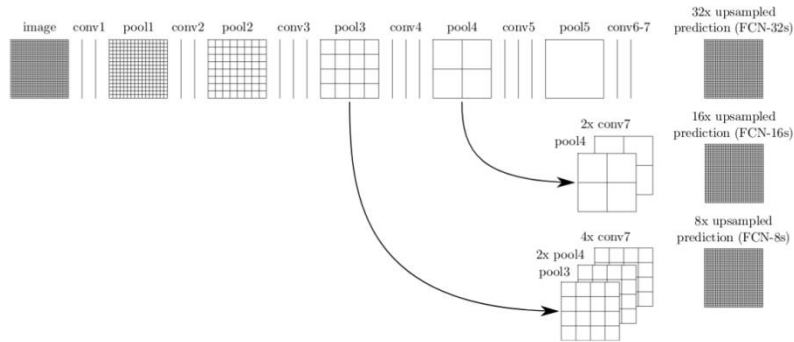


Рисунок 4. Преобразование изображения в FCN.

Эта архитектура проста и эффективна, но имеет ряд недостатков, в частности, наличие артефактов, расположенных в шахматном порядке (рис. 5), что связано с неравномерным перекрытием выходов в операции транспонированной свертки.

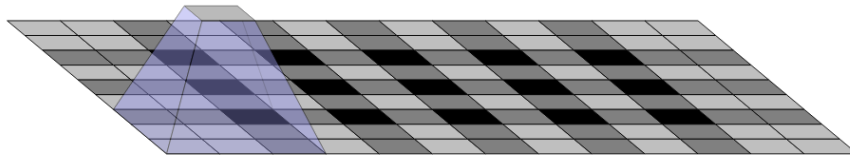


Рисунок 5. Формирование артефактов.

Кроме того, из-за потерь информации в процессе кодирования разрешающая способность по краям становится низкой.

Одним из решений, улучшающих качества базовой модели обучения, является сеть U-Net – сеть сkip-связи (англ. skip – пропускать) между выходами с блоков свертки и соответствующими им входами блока транспонированной свертки на том же уровне.

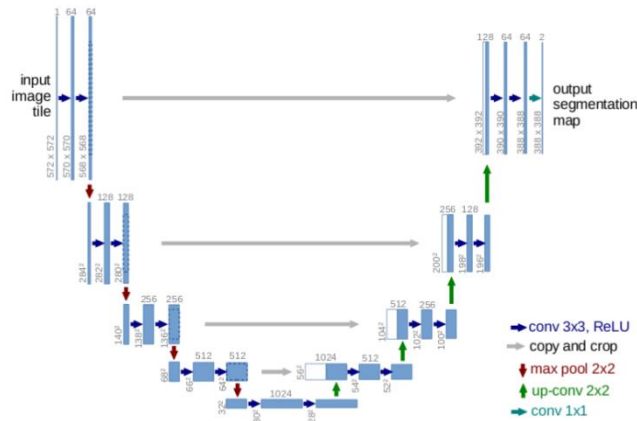


Рисунок 6. Схема U-Net сети.

Скип-связи позволяют градиентам не затухать, лучше распространяться, и дают информацию о изображении, представляемом в различных масштабах. Информация с верхних слоев (больших масштабов) помогает сети с классификацией, а с глубоких слоев (меньших масштабов) – в сегментации.

Некоторые модели глубокого обучения сразу явным образом представляют методы работы с информацией разных масштабов. Сеть Pyramid Scene Parsing (PSPNet) выполняет операцию объединения (через функции max или average) при помощи ядер фильтра различного размера и с различными шагами смещения, примененных к выходным отображениям признаков с базовой сверточной нейронной сети (например, ResNet). Далее при помощи билинейной интерполяции происходит пересчет размера всех выходов с пулинг-слоя и выходного отображения признаков с CNN; затем модель объединяет вдоль оси канала все новые выходы. Окончательная свертка, выдающая результат анализа, выполняется уже на объединенном выходе.

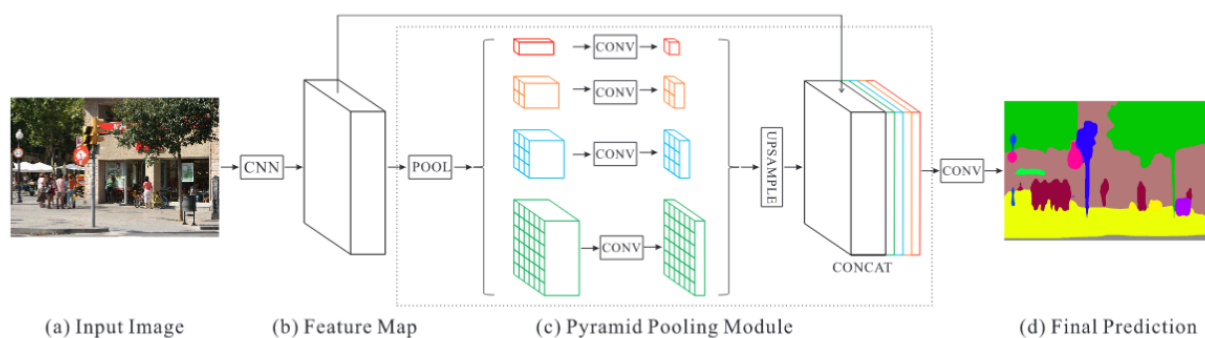


Рисунок 7. Архитектура сети PSPNet.

Модель расширенных сверток (Atrous Convolutions) дает возможность комбинировать признаки с нескольких масштабов без значительного увеличения количества параметров.

Суть расширенной свертки в том, чтобы применять свертки с ядрами разного размера и разным шагом сдвига над фильтрами с одним и тем же центром, а впоследствии комбинировать полученные таким образом признаки [4]. Так один и тот же фильтр при разных показателях расширения распределяет значение веса на пространство сети, охватывая более общий контент [5].

Расширенные свертки могут применяться как каскадно, последовательно регулируя показатель расширения фильтра (рис. 8), так и параллельно (англ. ASPP, Atrous Spatial Pyramid Pooling): используются свертки с различным масштабом ядер на одном и том же слое сверточной сети с пулингом в конце (рис.9).

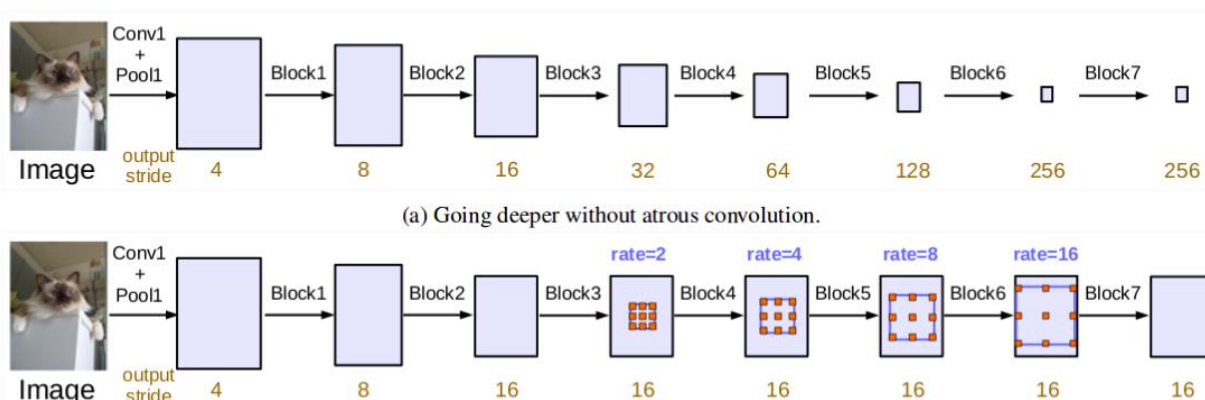


Рисунок 8. Каскадный режим модели расширенных сверток.

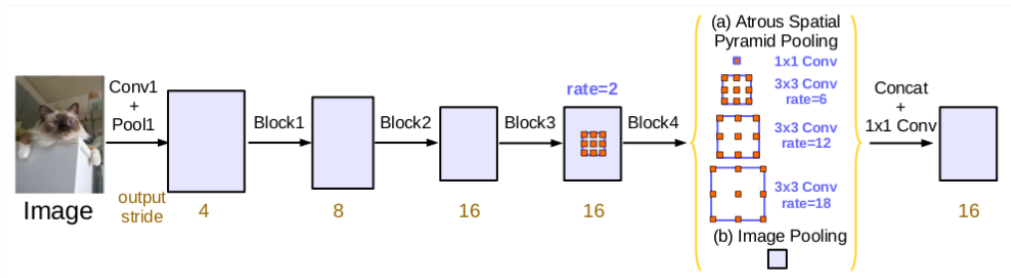


Рисунок 9. Параллельный режим модели расширенных сверток.

Описанные подходы позволяют достичь лучших результатов при обработке изображений с объектами разных масштабов.

Резюмируя, можно отметить, что ключевая особенность СНС заключается не только в их способности анализировать отдельные изображения, но и в способности обрабатывать крупномасштабные наборы визуальных данных. Обучаясь на масштабных коллекциях размеченных изображений, СНС могут распознавать определенные объекты и классифицировать изображения по различным категориям с высокой точностью, что позволяет им с успехом работать в различных направлениях компьютерного зрения.

При этом следует понимать и помнить, что СНС практически не подходят для анализа глобального контекста, например смысла текстовых сообщений. В изображении анализируемые сетью элементы находятся рядом. В текстах между элементами значительно более длинные связи: между началом и концом предложения может находиться немало слов. Не годятся СНС и для обработки табличных данных, потому что они, в отличие от пикселей, являются разнородными: где-то текст, где-то дата, где-то – процент.

Сегодня СНС продолжают развиваться. Можно предположить, что их влияние на анализ изображений будет расти в геометрической прогрессии. С каждой итерацией СНС становятся более эффективными и точными, что должно привести к прорывам в областях, использующих компьютерное зрение: робототехника, транспорт, здравоохранение, индустрия развлечений и других.

\*\*\*

1. Тихонов С.С., Рябов Г.А., Кривоногова Е.В. Цифровые трансформации в образовании, технологии, коммуникации, решения: монография/ под общ. ред. Научного совета ГНИИ «Нацразвитие». – СПб: ГНИИ «Нацразвитие», 2023.—80 стр. – С.8-14
2. Демин И.С., Рыбкин С.В. СЕМАНТИЧЕСКАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ В МАШИННОМ ОБУЧЕНИИ // Международный студенческий научный вестник. – 2019. – № 1. ;URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19561> (дата обращения: 20.06.2023)
3. Как свёрточные нейросети имитируют работу мозга, Блог Я Практикум,
4. URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/svertochnye-neuronnye-seti/>
5. Сегментация изображения (Image segmentation), URL: <https://analiz.visitkaprint.ru/segmentatsiya-izobrazheniya-image-segmentation/>
6. Семантическая сегментация: краткое руководство, URL: <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/semantic-segmentation/>

**Тарасенко С.А., Сафронова И.Г.**

**Пожарная безопасность бытовых электронагревательных приборов в зданиях жилого назначения**

*ФГБОУ ВО УрИ ГПС МЧС России  
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-400

#### **Аннотация**

В данной статье дана общая характеристика понятий электроустановка, электронагревательных приборов. Проанализированы основные правила безопасной эксплуатации электрических приборов в зданиях жилого назначения. Рассмотрены причины возникновения пожаров в зданиях жилого назначения, а также меры профилактики.



**Ключевые слова:** пожарная безопасность, электронагревательные приборы, здания жилого назначения, актуальность, комплексный подход, правильная эксплуатация.

### Abstract

This article gives a general description of the concepts of electrical installations, electric heaters. The basic rules of safe operation of electrical appliances in residential buildings are analyzed. The causes of fires in residential buildings, as well as preventive measures are considered.

**Keywords:** Fire safety, electric heaters, residential buildings, relevance, integrated approach, proper operation.

В последнее время электрические приборы стали неотъемлемой частью нашей жизни. В зданиях жилого назначения широко используют бытовые электронагревательные приборы.

В числе наиболее актуальных проблем в области обеспечения пожарной безопасности является защита от огня в зданиях жилого назначения. При расследовании причин возникновения загораний, как правило, одной из основных версий называется неисправность бытовых электронагревательных приборов. Статистика и анализ данных за 2017 – 2021 год показывают, что несоблюдение правил эксплуатации и установки электрооборудования может привести к серьезным последствиям как для жизни и здоровья людей, так и для имущества. В жилом секторе пожары приводят зачастую к гибели людей, в особенности детей.

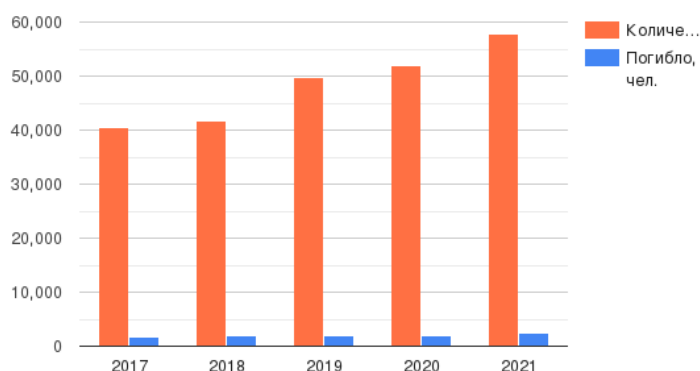


Рисунок 1.

На диаграмме представлен сравнительный анализ количества пожаров и количество погибших людей по причинам, связанным с несоблюдением правил эксплуатации бытовых приборов в период с 2017 по 2021 год, согласно ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ.

Поднятая тема играет огромную роль в обеспечении безопасной работы электрооборудования, в зданиях жилого назначения.

Исследования показывают, что состояние электрических сетей оказывает непосредственное влияние на безопасность бытовых электронагревательных приборов. В процессе проектирования, монтажа и эксплуатации электрических сетей следует строго соблюдать нормы, требования и правила. В противном случае, неправильное выполнение работ может привести к возникновению опасных ситуаций, включая пожары.

В условиях минимизации рисков профилактика возгораний занимает ведущее место в обеспечении безопасности электрических сетей. Решение этой проблемы включает в себя комплексные научно-технические мероприятия, направленные на снижение вероятности возникновения аварийных ситуаций.

Одним из ключевых аспектов в этом контексте является снижение пожарной опасности электрических сетей, которое находится в числе приоритетных задач при использовании бытовых приборов. Многочисленными нормами и правилами предусматривается периодическая поверка электрооборудования, протяжка электрических контактных соединений, измерение сопротивления электрической изоляции, сопротивления контура заземления и некоторые другие методы. ПТЭ и ПТБ устанавливают сроки таких проверок для различных видов электрооборудования с периодом до трех лет. Реально же электрооборудования зданий жилого назначения обслуживается при возникновении неисправностей. При этом нормативными документами регламентируется порядок проведения профилактических и ремонтных работ[4]. В целях предотвращения возможных неприятностей рекомендуется устанавливать автоматические системы контроля температуры и заземления для электронагревательных приборов.

Наиболее распространенной причиной пожаров, вызванных бытовыми электронагревательными приборами, является перегрев окружающих предметов и материалов, расположенных вблизи приборов, продолжительное время находящихся во включенном состоянии, оставленных без присмотра или на попечение детей.

Пожарная опасность большинства электронагревательных приборов заключена в нагреве их нижней части и боковых поверхностей до температур, достаточных для воспламенения древесины, текстиля и других сгораемых материалов. Бытовые электронагревательные приборы необходимо устанавливать на негорючее основание (подставку) достаточной толщины, которую нельзя укрывать пленкой, клеенкой, бумагой, а также горючими обlagораживающими покрытиями.

К примеру, нельзя применять различные самодельные электрические обогревательные устройства. При пользовании ими электрическая сеть подвергается длительной значительной перегрузке, что очень часто приводит к воспламенению изоляции электропроводки и пожарам, а также их возгоранию и коррозии, так как большинство материалов, из которых они изготавливаются, не подвергаются проверки на пожарную безопасность, следовательно, можно сделать вывод, что данное сырье не соответствует межгосударственному стандарту [6].

Для обеспечения устойчивой и безопасной работы в зданиях жилого назначения при выборе, монтаже и эксплуатации бытовых электронагревательных приборов должны учитываться следующие основные требования:

- во первых, при эксплуатации принадлежащих потребителю объектов по производству электрической энергии и (или) объектов электросетевого хозяйства, присоединенных к электроэнергетической системе (за исключением объектов электросетевого хозяйства классом напряжения 0,4 кВ и ниже, присоединенных к электрическим сетям на уровне напряжения 0,4 кВ), должны соблюдаться требования Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утверждаемых Минэнерго России в соответствии с пунктом 3 постановления Правительства Российской Федерации от 13 августа 2018 г. № 937 «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» [7];
- во вторых, проведение технического обслуживания и ремонта электроустановок в целях поддержания исправного состояния и безопасной эксплуатации электроустановок.

Также необходимо внимательно следить за состоянием электрических проводов и розеток, регулярно проверяя их на наличие повреждений. В целом, соблюдение простых правил позволят уменьшить риск возникновения пожаров в

зданиях жилого назначения, связанных с использованием бытовых электронагревательных приборов.

\*\*\*

1. Сибирко В.И., Маленима Е.Н., Гончаренко В.С., Мартынов В.А., Обстановка с пожарами в жилом секторе и общественных зданиях, сооружениях, возникших от различных видов электрических изделий и устройств в Российской Федерации в 2016-2023 гг.// Актуальные вопросы пожарной безопасности.2022. №2 (12) С.60-74. [Электронный ресурс] Режим доступа <https://doi.org/10.37657/viipo/avpb.2022.57.89.007>.
2. Анчарова Т.В., Рашевская М.А., Стебунова Е.Д. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений: учебник. - М.: ФОРУМ; НИЦ ИНФРА-М. 2012. - 416 с.
3. 3.Б.И. Кудрин. Электроснабжение: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. - М.: Издательский центр "Академия", 2012. - 352 с.
4. Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда МДК 2-03.2003 (утв. постановлением Госстроя РФ от 27 сентября 2003 г. N 170)
5. 5.И.Г. Сафронова, Н.В. Шнайдер. Пожарная безопасность электроустановок [Текст]: методические рекомендации по изучению дисциплины. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитет). -Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. -50 с
6. ГОСТ ИЕС60335-2-30-2013 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов»
7. Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утверждаемых Минэнерго России в соответствии с пунктом 3 постановления Правительства Российской Федерации от 13 августа 2018 г. № 937 «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»

**Шведун О.А., Назарова И.Т.**

**Автоматизация технологического процесса контроля и проверки абонентского модуля коммутационной станции**

*Пензенский государственный технологический университет  
(Россия, Пенза)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-401

**Аннотация**

В данной статье рассмотрены виды систем контроля и управления технологическими процессами, основные элементы бережливого производства, а также общая структурная схема системы контроля и управления; проведена работа по совершенствованию процесса проверки и контроля абонентского модуля коммутационной станции, а именно предлагается использовать распределительную коробку.

**Ключевые слова:** автоматизация, технологический процесс, контроль, проверка, абонентский модуль, коммутационная станция, распределительная коробка.

**Abstract**

This article discusses the types of control and management systems for technological processes, as well as the general structural diagram of the control and management system; work has been carried out to improve the process of checking and monitoring the subscriber module of the switching station, namely, it is proposed to use a junction box.

**Keywords:** automation, technological process, control, verification, subscriber module, switching station, junction box.

Бережливое производство (от англ. lean production, lean manufacturing) — концепция рационализации бизнес-процессов, направленная на его ускорение и сглаживание путем выявления и исключения (оптимизации) процессов, которые не добавляют ценности продукту и являющихся причиной возникновения так называемых "скрытых потерь" деятельности компании. Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя.

В соответствии с концепцией бережливого производства, вся деятельность предприятия делится на операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя, и операции и процессы, не добавляющие ценности для потребителя. Задачей «бережливого производства» является планомерное сокращение процессов и операций, не добавляющих ценности. Реализация концепции предусматривает применение таких подходов, как «точно вовремя» и вытягивающего производства.

С целью систематизации работы по внедрению бережливого производства повсеместно на предприятии, выделены следующие виды потерь:

- потери из-за перепроизводства;
- потери времени из-за ожидания;
- потери при ненужной транспортировке;
- потери из-за лишних этапов обработки;
- потери из-за лишних запасов;
- потери из-за ненужных перемещений;
- потери из-за выпуска дефектной продукции.

Автоматизация процесса контроля и проверки абонентского модуля коммутационной станции рассматривается в том числе как способ сократить потери на предприятии, ориентированном на внедрение бережливого производства и, как следствие, повысить производительность труда.

Коммутационная станция — это УАТС, выполненная в форме крейта (рис.1) для установки в телекоммуникационную стойку. Вместимость коммутатора составляет 15 посадочных мест, каждое из которых имеет по 8 абонентских портов. Всего станция способна одновременно обслуживать до  $15 \times 8 = 120$  портов.

Абонентский модуль — это плата расширения для организации 8-ми каналов связи, которая устанавливается в посадочное место коммутационной станции. Перед проведением технологического прогона, изделие обновляют до актуальной прошивки и калибруют.

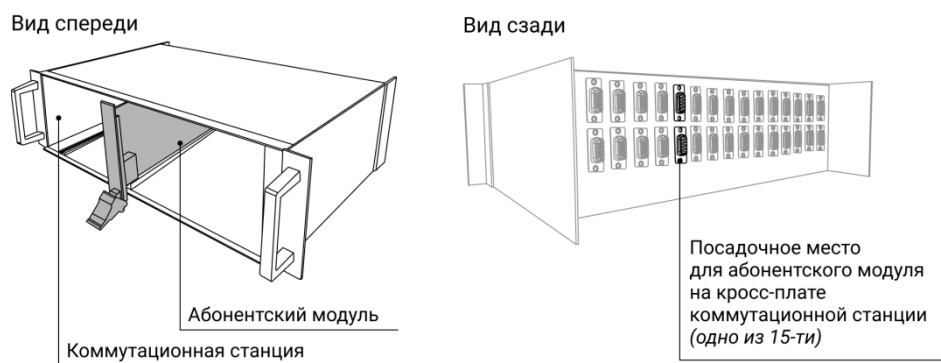


Рисунок 1. Коммутационная станция с абонентским модулем.

Управление модулем и коммутационной станцией производится с помощью программного обеспечения АРМ на рабочем компьютере оператора.

Посадочное место, в которое установлен абонентский модуль, снаружи оснащено двумя розетками DB-9F, которые поровну делят восемь доступных каналов связи (портов).

*Технологический процесс контроля и проверки работоспособности каналов* заключается в необходимости поднятия трубки одного из телефонов и дозвонивания по очереди с него до семи остальных (рис.2).

Во время вызова, в микрофон трубки передающего аппарата произносится условная фраза, а в динамике принимающего аппарата проверяется качество звукового сигнала.

Данный процесс контроля не автоматизирован, необходимы большие затраты для оборудования одного рабочего места: необходимо либо иметь в наличии восемь телефонных

аппаратов, либо обойтись двумя аппаратами, но постоянно переподключать штекеры БР4С при очередном дозвоне, что быстро приводит к поломке разъема и ремонту кабеля.

Автоматизировать процесс контроля и проверки можно, используя распределительную коробку, которая проста в изготовлении и требует минимальный набор комплектующих.

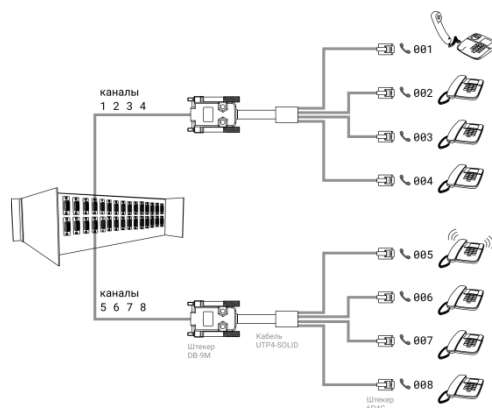


Рисунок 2. Подключение абонентского модуля к телефонным аппаратам посредством двух кабелей. Отправка вызова от канала № 1 к каналу № 5 по номеру 005.

Основу коробки будут составлять 8 тумблеров SWR-45 (рис. 3), каждый из которых включает или выключает соответствующий канал связи. Тумблер SWR-45 имеет четыре контакта: к первым двум подключается одна из пар четырёхпарного одножильного провода, а два других соединяют его с соседним переключателем.

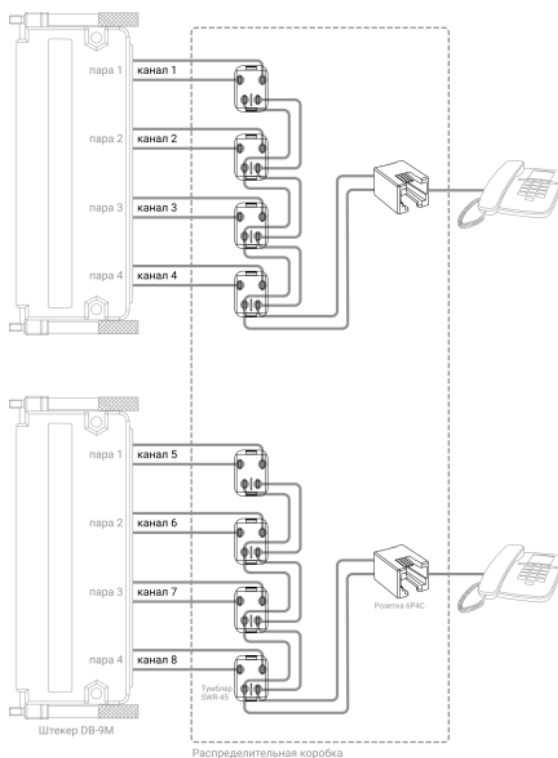


Рисунок 3. Упрощенная схема коммутации распределительной коробки.

Внутри коробки тумблеры образуют две группы по 4 штуки в каждой: каждая из групп с одной стороны соединена со штекером DB-9M, идущего от коммутационной станции, а с другой — с розеткой БР4С, к которой подключается телефонный аппарат.

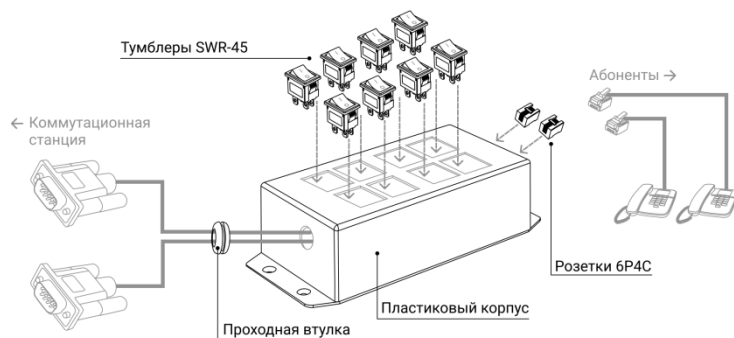


Рисунок 4. Основные элементы сборки распределительной коробки.

Для сборки распределительной коробки (рис. 4) понадобится приборный пластиковый корпус G1022BF. В крышку корпуса пробитым штампом следует добавить восемь отверстий для тумблеров SWR-45 и два отверстия для розеток 6P4C, а сбоку просверлить круглое отверстие для кабеля витой пары.

Тумблеры SWR-45 устанавливаются в подготовленные отверстия и фиксируются защёлками. Два кабеля с разъемами DB-9M просовываются в боковое отверстие, которое предохранено проходной втулкой, а их провода распаиваются на контакты переключателей согласно рисунку 2. Розетки 6P4C устанавливаются в подготовленные отверстия и закрепляются к стенке пластикового корпуса G1022BF эпоксидной смолой.

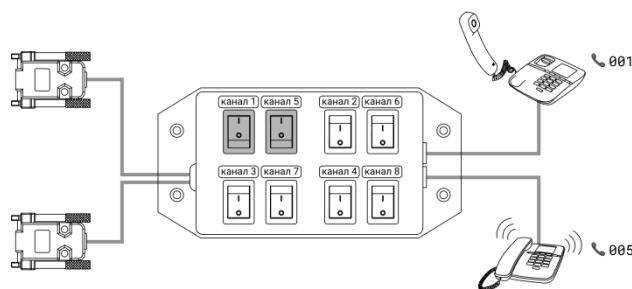


Рисунок 5. Общий вид распределительной коробки.

Демонстрация отправки вызова от канала № 1 к каналу № 5 по номеру 005.

Во время работы с распределительной коробкой (рис. 5): оператор включает пару из двух соседних тумблеров (например, «канал 1» и «канал 5») и осуществляет вызов сначала с одного телефона (на номер 005), а затем со второго (на номер 001). Если во время вызова звуковой сигнал в трубке принимающего аппарата был зафиксирован и не содержал посторонних помех, то проверка первых двух каналов считается успешной: оператор выключает нажатые тумблеры и переходит к следующей паре.

При автоматизации процесса контроля и проверки абонентского модуля с помощью распределительной коробки (по сравнению с прежним способом) будут наблюдаться следующие улучшения:

- уменьшение времени тестирования: оператору не нужно переключать кабели вручную при смене каналов;
- наглядность процесса тестирования: оператор видит нажатые тумблеры, понимает какие каналы находятся в работе и контролирует процесс.

\*\*\*

1. ГОСТ 23502-79 Обеспечение надежности на этапе производства, Технологический прогон изделий бытового назначения
2. ГОСТ 28704-90 Единая система средств коммутационной техники. Термины и определения
3. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. - М.: Высшая школа, 2015. - 416 с.

4. Антонетти, П. МОП-БИС. Моделирование элементов и технологических процессов / П. Антонетти, Д. Антониадис, Р. Даттон, и др. - М.: Радио и связь, 2016. - 496 с.
5. Бондарук, А.М. Автоматизированные системы управления качеством в технологических процессах / А.М. Бондарук, С.С. Гоц. - М.: Уфа: Монография, 2013. - 144 с.

**Kurakin D.S., Tokarev S.V., Kuligina N.O.**

### **Automation of the propane evaporation unit In the production of hydrogen**

*Nizhny Novgorod State Technical  
University named after R.E. Alekseev  
(Russia, Dzerzhinsk)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-402

#### **Abstract**

The article examines the efficiency of a hydrogen production enterprise, which can be positively influenced by technically improving the node with the raw material capacity through which liquefied propane passes. The main working processes are considered.

The article considers that the high-quality operation of this raw propane unit under consideration will ensure the continuous supply of liquefied propane. As a result, the author of the article puts forward the opinion that the continuous supply of liquefied propane will ensure an increase in the efficiency of the hydrogen production plants.

**Keywords:** hydrogen, liquefied propane, fuel, raw material capacity, pressure, level, temperature, valve, catalytic reforming, technological process, sensors.

#### **Аннотация**

В статье рассматривается эффективность предприятия по производству водорода на которое можно положительно повлиять технически улучшив узел с сырьевой емкостью через которую проходит сжиженный пропан. Рассматриваются основные рабочие процессы.

В статье рассматривается, что качественная работа рассматриваемого данного узла сырьевого пропана обеспечит непрерывную подачу сжиженного пропана. В итоге автор статьи выдвигает мнение, что непрерывная подача сжиженного пропана обеспечит повышение экономичности работы установок для получения водорода.

**Ключевые слова:** водород, сжиженный пропан, топливо, сырьевая емкость, давление, уровень, температура, клапан, каталитический риформинг, технологический процесс, датчики.

Hydrogen as a technical product is widely used in many sectors of the economy — in the technological processes of oil refining, production of ammonia, methanol, in the metallurgical industry, in many branches of science and technology. Recently, hydrogen has been considered as a universal heat carrier and as an energy accumulator. Hydrogen can be used very effectively as a secondary energy carrier, because its calorific value (in terms of mass) is three times higher than that of hydrocarbon fuel. It should also be taken into account that hydrogen is an environmentally friendly type of fuel. For the economy of highly developed countries, this parameter is one of the most important. The efficiency of the hydrogen production enterprise can be positively influenced by technically improving the node with the raw material capacity through which the liquefied propane passes. The high-quality operation of this raw propane unit under consideration will ensure the continuous supply of liquefied propane, which in turn will ensure an increase in the efficiency of the hydrogen production plants.

Principle of operation: establishes a relationship between the flow rate and the pressure in it. A diaphragm is installed in the pipeline through which a liquid or gaseous substance flows, creating a local narrowing of the flow. The maximum compression of the flow occurs at a certain distance behind the diaphragm, the resulting minimum flow cross-section is called a compressed cross-section. Due to the transition of part of the potential energy of pressure into kinetic, the average flow velocity in the narrowed section increases. The static pressure of the flow after the diaphragm becomes less than

before it. The difference of these pressures (pressure drop) the more, the greater the flow rate of the leaking substance.

Liquefied propane enters the raw propane tank D0007 through the collector title 1070 (section 0905). Propane consumption is controlled with pressure and temperature correction. To protect the tank from excess pressure, it is provided to install a block of safety valves with switching devices at the inlet and outlet.

On an outdoor installation in the area of the raw material tank and propane pumps, it is planned to install DVK sensors. When the propane concentration in the air of the working area reaches 20% of the NCPR, a warning light and sound alarm is triggered, and when the concentration of 50% of the NCPR is reached in the area of the raw material container, the S-0040 lock is triggered (lock with the GROOVE 2 of 3 architecture).

The pressure in the container D0007 is monitored with an alarm of the minimum and maximum values. To maintain the pressure, a system of two valves is provided, one of which is installed on the propane discharge line from the tank to the high-pressure flare collector, and the other on the raw gas equalization line from the raw gas compressor K0001.

When the minimum pressure value in the tank D0007 is reached, the S-0040 lock is triggered (propane system purge).

When the S-0040 lock is triggered automatically:

- the ESDV20394 valve opens on the propane discharge line into the high-pressure flare manifold;
- the ESDV20396 valve on the equalization line is closed;
- the lock of the S-0004 propane system is triggered (described below in this section).

The level in the D0007 tank is monitored with an alarm of the minimum and maximum values. To maintain the level provided регулирующий клапан на the propane supply pipeline to the tank D0007. The temperature in the container D0007 is monitored with a maximum value alarm.

The raw propane unit in question is part of a hydrogen production unit by steam catalytic reforming.

Propane is a hydrocarbon raw material, which, after mixing with water vapor, is sent to a reformer furnace. The propane unit includes: a storage tank for liquefied propane D007, pumps P0003A/B for supplying liquefied propane to the evaporator E020 and then to mix with the circulating raw gas, then to the reformer furnace. The parameter necessary for stable operation of the unit and uniform continuous supply of propane to the technological process is the pressure in the tank. When the pressure increases, it will be impossible to replenish the propane supply in the tank, which will cause the pump to stop at the minimum value of the liquid level. When the pressure in the tank decreases, the full pressure of the pump will decrease, and the pressure will be insufficient to mix with the flow of raw gas.

Liquefied propane is supplied from the network of the NP and NHZ Complex to the installation through a shut-off valve pos. ESDV20392 to the raw propane tank D0007.

The propane pressure on the unit is recorded by the pressure sensor pos. PI00331. The temperature is recorded by the temperature sensor pos. TI00351. The consumption of liquefied propane for the installation is controlled according to the readings of the device pos. FQI00301, with pressure and temperature correction.

The level in the tank D0007 is regulated by the regulator pos. LIC00311, the actuator of which pos. LV00311 is installed on the supply line of liquefied propane to the tank D0007. A pre-emergency alarm is provided when the minimum is reached and a lock is provided when the maximum level limit is reached according to the readings of the device pos. LI00311 at the same time the pump P0003A/V stops. There is also a pre-emergency alarm and blocking with the architecture of the GROOVE 2 of 3 at the minimum or maximum level in the device D0007 according to the readings of the devices pos. LI00312A-C at the same time, the valves of pos. PV00432, ESDV20401, ESDV20592, FV00302,



pump stops pos. P0003A, B. The pressure in the apparatus D0007 is regulated by the regulator pos. PIC00332 within 2.9 MPa, the actuators pos. PV00332A, PV00332B of which are installed on the equalization line from the compressor K0001 and on the discharge line into the collector of the high-pressure torch, respectively. Alarm of minimum and maximum pressure is provided according to the readings of the devices pos. PI00332A, B, as well as pre-emergency alarm and blocking with the architecture of the GROOVE 2 of 3 according to the readings of the device pos. PA00353A/V/C when the minimum limit is reached, stopping the pump P0003A/V, closing the valves pos. ESDV20401, ESDV20392, ESDV20396, PV00432, LV00311, FV00302, PV00332A/B and opening the valve pos. ESDV20394.

For effective management of this technological process, the use of a centralized control system is used.

The automated process control system is designed to develop and implement control actions on the technological control object. A technological control object is a set of technological equipment and implemented on it according to the relevant instructions or regulations of the technological production process.

A SCADA system is installed for the operator's station. The main task of SCADA systems is to collect information about a variety of remote objects coming from control points, and display this information in a single dispatch center. Also, the SCADA system should provide long-term archiving of the received data. The dispatcher often has the ability not only to passively observe the object, but also to control it by reacting to various situations.

\*\*\*

1. 1 General requirements for the design of explanatory notes of diploma and course projects. SK-STO 1 - U- 37.3-16-11 .
2. 2 Technological regulations for a propane tank in the production of hydrogen.
3. Regulation of the process of Automation of the propane evaporation unit in the production of hydrogen
4. SP 12.13130.2009 Definition of categories of premises, buildings and outdoor installations for explosion and fire hazard
5. Technical support of automated process control systems: Automation of oil refining processes/ Ermolenko A.D., Kashin O.N., Lisitsyn N.V., Makarov A.S., Fomin A.S., Kharazov V.G. - St. Petersburg: Profes-sia Publishing House, 2012. – 37с.

**Utekhina A.V., Zaitsev A.A., Kosyrev V.M., Tarlakovskaya E.A.**  
**New centrifugal nozzle**

*Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev  
(Russia, Nizhny Novgorod)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-403

#### **Abstract**

This article is devoted to the creation of a centrifugal nozzle NMT-M. The principle of operation and disadvantages of the NMT nozzle, which served as an analogue for the creation of the NMT-M, are described. New design features of the NMT-M nozzle are described. The principle of operation of the nozzle is given. The results of the experiments with various debalances for the NMT nozzle are presented, the dependence of performance on the inlet pressure is presented.

**Keywords:** nozzle, debalance, principle of operation, material, modernization.

#### **Аннотация**

В данной статье говорится о создании центробежной форсунки ФПТ-М. Описывается принцип работы и недостатки форсунки ФПТ, которая послужила аналогом для создания ФПТ-М. Описываются новые конструкционные особенности форсунки ФПТ-М. Так же рассказывается про принцип работы форсунки. Приведены результаты экспериментов с

различными дебалансами для форсунки ФПТ-М, представлена зависимость производительности от входного давления.

**Ключевые слова:** форсунка, дебаланс, принцип работы, материал, модернизация.

At the Department of Technological Equipment and Transport Systems of the Dzerzhinsky Polytechnic Institute of the Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, work is underway to study chemical and technological equipment. Such equipment also includes nozzles for spraying process fluids, which are distinguished by compact dimensions and a significant impact on the efficiency of the processes carried out.

A centrifugal nozzle with a movable turbulator (NMT) was proposed earlier [1]. The NMT differs from a conventional centrifugal nozzle. In order to increase the productivity and uniformity of liquid spraying, it is equipped with at least one ball placed in the twist chamber, the disk is made with a central rod facing the outlet, while the housing is connected to the pipeline by an elastic insert. The ratio of the diameter of the twist chamber to the diameter of the ball is in the range from 2.0 to 3.5.

The purpose of the NMT nozzles is the spraying of water and various process fluids in mass transfer, heat exchange and dust cleaning equipment [1]. The nozzle is characterized by simplicity of the device, reliability of operation, ease of maintenance and economy.

The main thing that distinguishes the NMT nozzle from a conventional centrifugal nozzle is a filled, monodisperse irrigation torch. The device of the NMT nozzle in flanged design is shown in Figure 1. The nozzle can be made of steel or non-ferrous alloys.

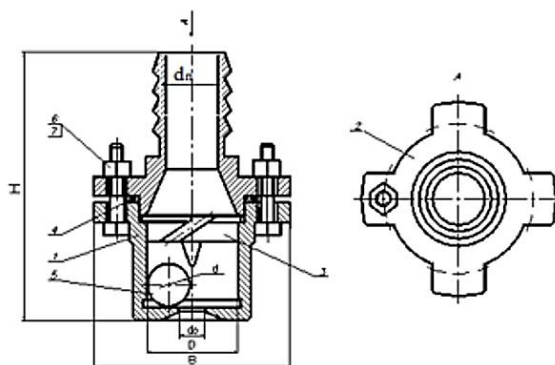


Figure 1. NMT nozzle device.

The NMT nozzle consists of spray head 1, a cover with inlet fitting 2, swirling disk 3 clamped between them, gasket 4, movable turbulator (ball) 5 placed in the twist chamber. The spray head and lid are connected by their flanges with bolts 6 and nuts 7. The swirling disk is made with inclined slits for the passage of liquid and with a central rod of conical shape. The fluid supply fitting is provided with a flexible hollow insert. The insert can be made of an elastic hose (material - rubber or PVC). The flexible suspension allows the nozzle to oscillate around its axis. A movable turbulator, and at the same time a debalance – a ball made of steel, bronze, fluoroplast or other dense material. System: nozzle body – a movable ball forms an inertial vibrator of a debalanced type.

When the ball rotates, a constant disturbing centrifugal force occurs at a given inlet pressure, which continuously changes its direction, rotating together with the center of the ball with an angular velocity  $\omega$ . The speed of rotation of the ball determines the frequency of self-oscillation of the nozzle.

The NMT nozzle works as follows. The liquid is supplied through a fitting with an elastic insert under pressure  $R_{vh}$ . After passing the swirling disk, it acquires rotation in the twist chamber. The ball located in the chamber rotates along with the fluid flow with an angular velocity of  $\omega$ . As a result, circular axisymmetric oscillations of the nozzle occur. The amplitude of the oscillations is small, but under their influence the nature of the work changes significantly. Under the influence of these vibrations and from the impact of the mobile turbulator on the fluid flow, the nozzle performance increases, crushing into droplets is facilitated, occurs immediately after the liquid exits the outlet, the

spray torch becomes more filled and monodisperse. And this is important, because for many processes, the same particle size in the spray torch is preferred. In addition, the movable flow turbulator increases the reliability of the nozzle, preventing its clogging.

Thus, in this centrifugal nozzle, the required atomization is provided by using part of the pressure energy of the supplied liquid. The nozzle was successfully used in the current production.

However, along with the advantages of the NMT nozzle, it also has disadvantages. When the ball moves inside the housing, contact occurs simultaneously with the cylindrical surface of the twist chamber and the end wall where the outlet is located. Due to the two points of contact on the end wall, where the ball is pressed weaker, there is its slippage and, as a consequence, wear of this surface.

Also, the presence of these two points of contact makes it difficult for the ball to move. The ball interferes with the rotation of the liquid in the twist chamber, which leads to an increase in its resistance and to the need for additional energy costs for spraying.

In addition, with increased inlet pressures, it is possible to disrupt the normal operation of the nozzle due to the impact of the ball on the central rod.

To preserve the advantages and eliminate the disadvantages, a new NMT-M nozzle contains a modified swirling disk and a debalance.

The design of the new nozzle is shown in Figure 2. It is characterized by the following invention formula [2]:

1. A centrifugal nozzle containing an inlet chamber with a central nozzle for liquid entry, equipped with an elastic insert, a swirling disk with inclined channels and a central rod, a twist chamber with an outlet and a movable element, characterized in that the twist chamber is equipped with a movable rotating element, in the form of a curved plate, the radial section of which, lying in the plane of the rod, mounted on it with the possibility of rotation, the plate has a bent end of the arc profile, which is directed in the direction opposite to the direction of rotation of the movable element, the center of mass of the curved plate is located at the distance from 0.3 to 0.8 of the radius of the twist chamber, and the rod at the end has a head located on the side of the outlet to limit the movement of the movable element in the axial direction, the height of the curved plate of the movable element is from 0.2 to 0.8 of the height of the twist chamber.
2. A centrifugal nozzle according to claim 1, characterized in that the curved plate has a constant thickness along its length.
3. A centrifugal nozzle according to claim 1, characterized in that the curved plate has a variable thickness along its length.

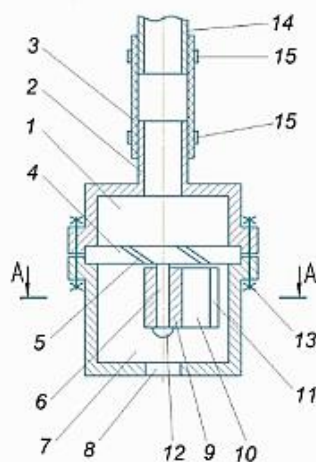


Figure 2. NMT-M centrifugal nozzle device.

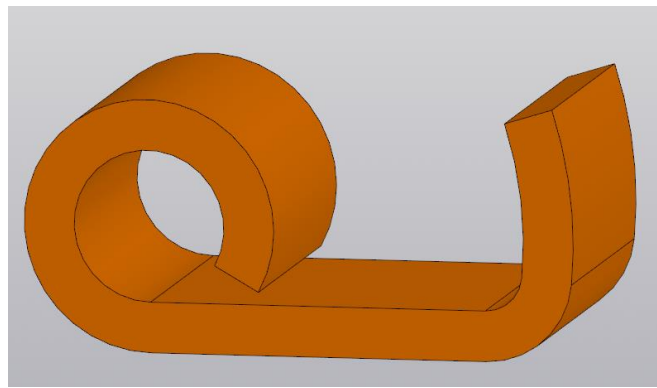


Figure 3. Debalance for the NMT-M nozzle.

The centrifugal nozzle (Figure 2) works as follows: the liquid under pressure  $P_{ext}$  is fed into chamber 1 through nozzle 2 through elastic insert 3 from fixed pipe 14. Then the liquid enters twist chamber 7 through inclined channels 5. Due to their inclination, the liquid in chamber 7 acquires a rotational-translational motion. The rotation of the liquid in chamber 7 rotates movable element 9 in the form of a curved plate (Figure 3). Its rotation occurs on rod 6, which controls the radial movements of element 9. The head of rod 12 limits the axial displacement of element 9 to hole 8. The liquid passing through one of inclined channels 5 hits movable element 9, is reflected from it and, changing the direction of flow, fills the hollow part of the spray torch. The jets from the other inclined channels do not interact with element 9 at this point in time. At the next moment, movable element 9 interacts with the next channel 5 in the direction of rotation. This process is repeated in a circle for each of the 5 channels.

Due to the rotation of element 9, the center of mass of which is shifted from the axis of the nozzle, circular axisymmetric oscillations of the device body and outlet 8 occur.

Thus, movable element 9 in the centrifugal nozzle simultaneously performs the functions of the liquid flow direction regulator and the element of the unbalanced vibrator.

The imposition of vibrations improves the conditions for the separation of liquid droplets when exiting the outlet, additionally increases the uniformity and monodispersity of the spray. The possibility of fluctuations of the nozzle body is determined by the presence of elastic insert 3, on which it is attached to pipe 14.

The rotation frequency of element 9 and the oscillation frequency of the nozzle body depend on the pressure at the inlet to the nozzle  $P_{ext}$ , which determines the flow rate of the sprayed liquid. The presence of a movable rotating element in the form of a curved plate leads to an effect on the liquid and on the air column in the twist chamber, as well as on the spray torch. Due to this effect, a more complete filling of the torch occurs. Due to the imposition of vibrations, the liquid is crushed into droplets immediately at the exit of the outlet, the liquid spray torch becomes more monodisperse. Thus, there is an increase in the productivity of the nozzle, and the quality of the spray increases.

Movable element 9 in the new nozzle is mounted on rod 6, the friction during its rotation is much less than in the NMT. The movement of movable element 9 is more orderly, and the operation of the nozzle is more stable and reliable.

For the manufacture of the elements of the NMT-M nozzle, it is advisable to use stainless steel, for example 12KH18N10T, and copper or brass as the material of the movable element, which will provide a friction pair with low energy losses.

The operability and advantages of the NMT-M nozzle are confirmed by the experiments carried out (Table 1) and the dependence given below (Figure 4). The experiments were performed on nozzles with a diameter of a twist chamber of 36 mm.

Table 1

NMT-M test results.

$P_{ex}, MPa$	$m, g$	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
---------------	--------	------	------	------	------	------

$Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	2.98	1.14	1.5	1.86	2.22	2.46
	4.48	1.2	1.9	2.05	2.4	2.67
	10.7	1.08	1.62	1.98	2.22	2.46
	14	1.14	1.62	2.04	2.34	2.72
	15.9	1.23	1.77	2.08	2.38	2.7

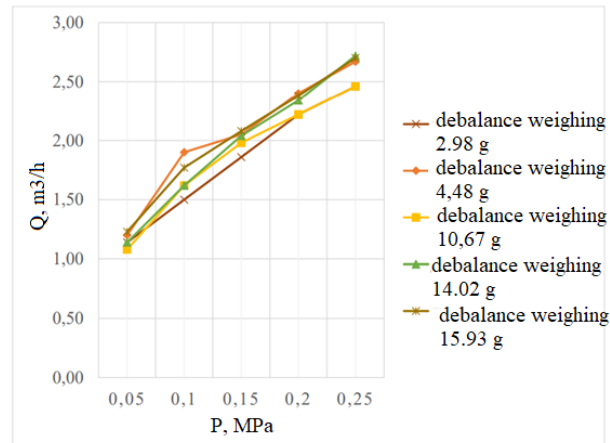


Figure 4. Dependence of performance on input pressure.

It can be seen from the graph (Figure 4) that the NMT-M debalance with the lowest mass has advantages. The performance at the low pressure of 0.05 MPa and 0.1 MPa is higher than that of debalances with a larger mass. An increase in productivity helps to reduce energy costs, which will lead to money savings.

\*\*\*

1. A.S. USSR 1205939 MKI V 05 V 1/34. Centrifugal nozzle/Kosyrev V.M., Zhivaykin L.Ya., Alekseev V.A. et al. Publ. 23.01.86, B.I. No. 3
2. Patent of the Russian Federation 2792516, IPC V05V 3/04 Centrifugal nozzle / Kosyrev V.M., Kozyrev A.V., Zaitsev A.A., Utekhina A.V. - publ. 22.03.2023 Byul. No. 2.
3. Van der Schrieck, Theory of Water jets Nozzles and Ejector pumps: Dredging Technology Book 1 - Independently published, December 9, 2020

## РАЗДЕЛ XX. МАТЕМАТИКА

Айвазян М.Ш.

### Цепная линия и парабола

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет  
(Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/trnio-07-2023-404

#### Аннотация

В статье рассмотрена природа цепной линии и ее сравнение с параболой, а также их применение в сферах жизни человека. Для этого были представлены история изучения и использование в архитектуре и технике обеих кривых, рассмотрен вывод уравнения цепной линии.

**Ключевые слова:** цепная линия, парабола, траектория движения, кривая, коническое сечение.

#### Abstract

The article considers the nature of the catenary and its comparison with a parabola, as well as their application in the spheres of human life. For this, the history of the study and the use of both curves in architecture and technology were presented, and the derivation of the catenary equation was considered.

**Keywords:** catenary, parabola, trajectory, curve, conic section.

#### Введение

«Цепная линия» довольно интересная тема как в физике, так и в математике, однако, ни школьные, ни вузовские программы не затрагивают эту тему. Многие известные ученые, такие как Иоганн и Якоб Бернулли, Галилео Галилей, Готфрид Вильгельм Лейбниц, Христиан Гюйгенс, пытались разгадать загадку цепной линии, однако не у всех это вышло.

Цель данной работы - изучение природы цепной линии, описание ее основных свойств и сравнение с параболой.

Чтобы реализовать нашу цель, были поставлены следующие задачи:

1. проанализировать научную литературу по различным математическим дисциплинам.
2. систематизировать данные, полученные в ходе анализа

#### История изучения цепной линии

Ещё в первой половине 17 века Галилео Галилей в книге «Беседы и математические доказательства...» предлагал следующий способ построения параболы: «Вобьём в стену два гвоздя на одинаковой высоте над горизонтом и на таком расстоянии друг от друга, чтобы оно равнялось двойной ширине прямоугольника, на котором желательнее построить полупараболу; между одним и другим гвоздём подвесим тонкую цепочку, которая свешивалась бы вниз и была такой длины, чтобы самая низкая точка её находилась от уровня гвоздя на расстоянии, равном высоте прямоугольника. Цепочка эта, свисая, расположится в виде параболы, так что, отметив её след на стене пунктиром, мы получим параболу, пересекаемую пополам перпендикуляром, проведённым через середину линии, соединяющей оба гвоздя».

Конечно же, этот способ не был точен на 100%, и сам Галилей это прекрасно понимал. Ведь если мы построим параболу этим способом и приложим её к эталонной параболе, то выяснится, что между ними существуют зазоры и полученная нами кривая совсем не является параболой.

Огромную часть в исследование цепной линии внесла семья Бернулли. Первым ребенком в семье, которой предстояло стать великой династией ученых в разных областях

науки, стал Якоб, родившийся в 1654 году. Три поколения династии Бернулли считались выдающимися математиками. Каждый член семьи сделал хотя бы одно открытие, носящее его имя. Так, Якоб стал известен за свою первую крупную работу по теории вероятности. Из-за своего упрямого, а порой и агрессивного характера он часто конфликтовал с Иоганном, который младше Якоба на 30 лет, но был таким же своевольным и мстительным.

В выпуске журнала «Acta Eruditorum» от мая 1690 года Якоб Бернулли, человек, которого называют первооткрывателем числа  $e$ , снова обратился к проблеме, над которой более века ломали голову математики. Какую геометрическую форму имеет кусок шпагата, закрепленный в обоих концах и провисающий под собственной тяжестью?

Ответ на это вопрос дали в 1691 Христиан Гюйгенс, Готтфрид Лейбниц и Иоганн Бернулли. По словам последнего на решение этой задачи у него ушла всего одна ночь, в то время как Якоб пытался найти ответ на свой же вопрос в течение года.

Как оказалось, у кривой, сущность которой так страстно стремился определить Якоб Бернулли, есть тайный ингредиент —  $e$ , число, открытое Якобом в другом контексте.

Так же в 17 веке Роберт Гук, известный английский физик, открыл интересное механическое свойство цепной линии: в перевернутом виде она представляет собой самую устойчивую форму для отдельно стоящих арок.

### Вывод уравнения

Рассмотрим элементарный участок этой нити длиной  $\Delta l$ . Масса данного участка равна  $\Delta m = \rho S \Delta l$  и на него действует сила тяжести, распределенная по его длине и направленная вниз, равная  $\Delta mg = \rho S g \Delta l$ , где  $\rho$  – плотность материала, из которого состоит нить,  $g$  – ускорение свободного падения,  $S$  – площадь поперечного сечения нити. А на концах участка  $\Delta l$  действуют силы натяжения  $T(l)$  и  $T(l+\Delta l)$ .

Рассмотрим условие равновесия участка в следующем виде:

$$\vec{T}(l) + \vec{T}(l + \Delta l) + m \vec{g} = 0$$

В проекции на оси координат получим:

$$\begin{aligned} -T(l) \cos(a) + T(l + \Delta l) \cos(a + \Delta a) &= 0 \\ -T(l) \sin(a) + T(l + \Delta l) \sin(a + \Delta a) - \rho g S \Delta l &= 0 \end{aligned}$$

Из первого уравнения видно, что горизонтальная составляющая силы натяжения  $T(l)$  всегда постоянна:  $T(l) \cos(a)l = T_0 = \text{const}$ . Второе уравнение можно переписать в виде:

$$d(T(l) \sin(a(l))) = d(\rho g S l)$$

С учетом написанного выше можно записать

$$T_0 d(\text{tg}(a(l))) = \rho g S dl$$

Помня о геометрическом смысле производной, запишем  $\text{tg}(a) = y'$  и получим:

$$\frac{dy'}{dl} = \frac{\rho g S}{T_0}$$

Переходя к переменной  $x$ , используем правило дифференцирования сложной функции и выражения для дифференциала дуги кривой и получаем:

$$\frac{dy'}{dl} = \frac{dy'}{dx} \cdot \frac{dx}{dl} = \frac{dy'}{dx} \cdot \frac{dx}{dx \sqrt{1 + (y')^2}} = \frac{\rho g S}{T_0}$$

Отсюда, зная, что производная от первой производной есть вторая производная, получаем:

$$y'' = \frac{\rho g S}{T_0} \sqrt{1 + (y')^2}$$

Последнее уравнение называется дифференциальным уравнением цепной линии. Это уравнение второго порядка, допускающее понижение порядка. Чтобы понизить порядок уравнения произведем замену  $z(x) = y'$ . Тогда  $y'' = z'$ . Подставляя в последнее дифференциальное уравнение, получим:

$$\frac{dz}{dx} = z' \frac{\rho g S}{T_0} \cdot \sqrt{1 + z^2}$$

Получили уравнение с разделяющимися переменными, которое после элементарных преобразований можно записать как:

$$\frac{dz}{\sqrt{1+z^2}} = \frac{pgS}{T_0} dx$$

Интегрируем последнее уравнение:

$$\int \frac{dz}{\sqrt{1+z^2}} = \frac{pgS}{T_0} \int dx$$

$$\ln |z + \sqrt{1+z^2}| = \frac{pgS}{T_0} \cdot x + C_1$$

Принимая за начало координат нижнюю точку цепной линии, заметим, что касательная в нижней точке горизонтальна, другими словами, нижняя точка является точкой экстремума для функции  $y(x)$ . Следовательно,  $y'(0) = z(0) = 0$ . Подставим в последнее выражение  $x = 0, y = 0, z = 0$ . В результате получим  $C_1 = 0$ . Тогда уравнение цепной линии переписется в виде:

$$\ln |z + \sqrt{1+z^2}| = \frac{pgS}{T_0} \cdot x$$

Потенцируя полученное уравнение, перепишем его в показательной форме и для сокращения введем замену  $\frac{pgS}{T_0} = k$ :

$$z + \sqrt{1+z^2} = \exp\left(\frac{pgS}{T_0} \cdot x\right) = e^{kx}$$

Умножим обе части уравнения на выражение сопряженное к левой части  $z - \sqrt{1+z^2}$ . Получим:

$$(z - \sqrt{1+z^2})(z + \sqrt{1+z^2}) = e^{kx}(z - \sqrt{1+z^2})$$

$$z^2 - (\sqrt{1+z^2})^2 = e^{kx}(z - \sqrt{1+z^2})$$

$$-1 = e^{kx}(z - \sqrt{1+z^2})$$

$$z - \sqrt{1+z^2} = -e^{-kx}$$

Складывая с предыдущим уравнением, находим выражение для  $z(x) = y'$ :

$$z + \sqrt{1+z^2} + z - \sqrt{1+z^2} = e^{kx} - e^{-kx}$$

$$z = \frac{e^{kx} - e^{-kx}}{2} = \text{sh}(kx)$$

$$y' = \text{sh}(kx)$$

Интегрируем еще раз и получаем окончательное красивое выражение для формы цепной линии:

$$y = \text{ch}(kx)$$

Итак, цепная линия описывается гиперболическим косинусом. Ее форма однозначно определяется параметром  $k = \frac{pgS}{T_0}$ , зависимость от которого вы видите на рисунке.

Практическое значение цепной линии

Цепная линия в разных своих воплощениях окружает нас повсюду, начиная от линий электропередач и заканчивая архитектурой. Прямоугольный парус под напором ветра принимает форму, которая в профиле близка к цепной линии (эту задачу рассматривал еще Якоб Бернулли). В архитектуре и строительстве арки в форме перевернутой цепной линии, обладают высокой устойчивостью благодаря тому, что внутренние силы сжатия идеально скомпенсированы и не вызывают прогиба.

Цепная линия обладает еще одним интересным свойством. При вращении цепной линии вокруг оси  $Ox$  образуется поверхность, которая называется катеноидом. Катеноид представляет собой минимальную поверхность, т.е. любой ее участок будет по площади меньше, чем всякая другая поверхность, ограниченная тем же контуром. Так, например, мыльная пленка натянутая



между двух окружностей будет принимать форму катеноида, стремясь минимизировать свободную энергию.

Если взять несколько цепных линий, перевернуть их и подобрать параметр определенным образом, то центр квадрата, который катится без проскальзывания по дуге цепной линии, будет двигаться ровно по прямой! Проследим за траекторией движения одной из вершин квадрата. Эта кривая нигде не пересекается с цепной линией, а значит, повозку, катящуюся на квадратных колёсах, можно сделать! При этом расстояние между осями повозки не обязано быть кратным ширине горба цепной линии — колёса могут находиться в разных фазах.

Цепная линия — это своего рода природная опора, идеальный способ стоять на двух ногах. Арка в форме перевернутой цепной линии - отличительная черта творчества **Антонио Гауди**, каталонского архитектора, построившего ряд самых замечательных зданий XX века, в частности храм Святого семейства в Барселоне. Гауди привлекала не только эстетическая красота цепной линии, но и её математические свойства. Проектируя свои шедевры, Гауди делал макеты состоящие из цепных линий. Благодаря этому строительная механика стала главным элементом проектирования зданий. И раз сам Галилей считал, что цепная линия и парабола во многом схожи, можно обратиться к параболе.

### **Парабола**

#### **История изучения параболы**

Математики Древней Греции открыли параболу ещё в 260-170 г.г. до нашей эры при изучении конических сечений. Уже в 17 веке Галилео Галилей доказал, что тело, брошенное под углом к горизонту, движется по параболе. Параболу мы наблюдаем в реальной жизни, как траекторию движения какого-либо тела. Баскетболист бросает мяч и он летит в корзину почти по параболе. Струя фонтана «рисует» линию, которая близка к параболе. Парабола обладает очень важным оптическим свойством.

Парабола является кривой, представляющей собой геометрическое место точек, равноудалённых от фокуса параболы и другой заданной прямой. Эта кривая, а также соответствующий ей в трёхмерном мире эллиптический параболоид, играют важную роль во многих физических процессах, в связи с чем нашли широкое применение и распространение во многих инженерных, технических и др. устройствах, в архитектуре. Парабола является линией конического сечения, открытие которой приписывают Менехему. Теория о конических сечениях была развита Евклидом, а также Аполлонием Пергским, который изучил в своём труде все конические сечения, а также их свойства. Труды Аполлония интересны тем, что они представляют собой синтез аналитической и начертательной геометрии. Важным свойством параболы является то, что любой предмет в поле тяготения перемещается по параболе при отсутствии сопротивления воздуха, либо в условиях, когда мы этим фактором можем пренебречь. Наиболее значимым является «оптическое свойство» параболы - пучок лучей, отражаясь в параболе, собирается в её фокусе, поэтому парабола имеет различные применения в оптических устройствах: лампы, телескопы и т.п. В силу корпускулярно-волновой природы света, оптические свойства параболы были переведены на составные части различных радиопередающих устройств, например: узконаправленные, спутниковые антенны и прочие. В своей работе я рассмотрел как рядовые примеры применения, так и примеры применения параболы в новых технологиях. Конкретно рассмотрена роль параболы в медицине, космосе и архитектуре

#### **Практическое значение параболы**

В технике Лучи звезд, приходящие к нам в виде пучка лучей, фокусируются в одной точке. Если фотопластинку поместить туда, то таким способом появляется возможность усилить световой поток. На этой основе и созданы все телескопы, локаторы, антенны. Машинные фары - это тоже параболоид вращения. Люди все чаще стали заменять телевизионную антенну на параболическую. Заменяв антенну на параболическую, люди замечают улучшение диапазона, улучшение качества изображения и т.д. Параболическую антенну называют зеркальной. В космосе

Кометы и астероиды, проходящие мимо больших космических объектов на высоких скоростях, имеют траекторию движения в форме параболы. Скорость примерно равная 11,2 км/с – это называется параболическая скорость. Масса комет и астероидов мала, а скорость огромная, поэтому они не притягиваются гравитационным полем планет и продолжают свободный полет. Для обучения будущих космонавтов, используются полеты самолетов по параболической траектории, для поддержания эффекта невесомости. В медицине для разрушения камней в почках используют параболическое устройство. Людей сажают на стул, и подключают электричество к устройству. Все лучи фокусируются в фокусе (точке), на котором находится камень. В архитектуре Формы параболы можно встретить в разных сооружениях. С древних времен людям приходилось изучать параболу.

- Мост Золотые Ворота — висячий мост через пролив Золотые Ворота
- Благодаря своей изящности параболы используют в строительстве куполов дворцов и соборов, а также амфитеатров, чтобы зрители четко слышали актеров.

\*\*\*

1. Тиморин, В. А. Геометрия гамильтоновых систем и уравнений с частными производными / В. А. Тиморин. — Москва : Изд. дом Высшей школы экономики, 2017. — 350 с.
  2. Маркушевич, А. И. Замечательные кривые / А. И. Маркушевич. — Москва: Издательство "Наука", 1978. — 48 с.
  3. Карамян, А. А. Аналитическая геометрия на плоскости / А. А. Карамян, С. И. Прокофьева. — Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2012. — 86 с.
-

## РАЗДЕЛ XXI. МЕТОДОЛОГИЯ

Козел Л.С., Гулякин Д.В.

### Классификация научных исследований

*Кубанский государственный технологический университет*

*(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-405

#### Аннотация

Научное исследование – это деятельность, направленная на получение и практическое применение полезных для человечества результатов. Ее объект – материальная или идеальная система, которая представляет собой структуру системы, взаимодействие ее элементов, ее различные свойства и закономерности развития. Так же, это процесс выработки новых научных знаний, который является одним из видов познавательной деятельности.

**Ключевые слова:** научное исследование, информация, гипотеза, анализ, суждение, принцип, закономерность, концепция.

#### Abstract

Scientific research is an activity aimed at obtaining and practical application of useful results for humanity. Its object is a material or ideal system, which represents the structure of the system, the interaction of its elements, its various properties and patterns of development. Also, this is the process of developing new scientific knowledge, which is one of the types of cognitive activity.

**Keywords:** scientific research, information, hypothesis, analysis, judgment, principle, regularity, concept.

Ускорение научно-технического прогресса увеличило количество времени, которое люди тратят на деятельность по приобретению новых знаний и выявлению новых законов природы и общества. Развитие интеллекта в студенческие годы характеризуется наибольшей скоростью мыслительных и логических процессов за всю жизнь человека. Великие ученые и педагоги всегда мечтали превратить обучение в процесс активного познавательного творчества или творческого познания. Они хотели, чтобы их ученики испытали несказанную радость творчества в жизни, акт полного открытия.

В конце 20-го века приобретенные знания устаревают гораздо быстрее, чем в начале века. Если раньше знаний, полученных специалистами, хватало на 10-15 лет, то теперь они сократились в 3-5 раз. Это означает, что людям приходится тратить всю жизнь на обучение, переподготовку и саморазвитие. В этих условиях им необходимо пополнять собственные знания и быстро утверждаться в потоке научно-технической информации. Это и есть научно-техническая революция (НТР). Возрастающая роль науки; потенциал автоматизации физического, а также умственного (нетворческого) труда; быстрый рост и обновление научно-технической информации; быстрые изменения в материалах, конструкции, машинах и технологических процессах; быстрый рост разнообразия инженерных решений; возрастающий уровень интеграции механизированных, автоматизированных и управляющих систем.

Формой существования и развития науки является научное исследование. В ст. 2 Федерального закона РФ от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике» дано следующее понятие: научная (научно-исследовательская) деятельность – это деятельность, направленная на получение и применение новых знаний. Научное исследование – это деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов

Научное исследование характеризуется объективностью, воспроизводимостью, доказательностью и точностью (в разных научных дисциплинах понимается по-разному). Существует два взаимосвязанных уровня: эмпирический и теоретический. На первом уровне устанавливаются новые факты науки и на основе их обобщения формулируются эмпирические закономерности. На втором уровне предлагаются и формулируются общие для предметной области закономерности для объяснения ранее открытых фактов и эмпирических закономерностей, а также для предсказания и предвидения будущих событий и фактов.

Основными компонентами научного исследования являются: постановка задачи, предварительный анализ имеющейся информации, условий и методов решения задач данного класса, формулировка исходных гипотез, теоретический анализ гипотез, планирование и организация эксперимента, проведение эксперимента, анализ и обобщение полученных результатов, проверка исходных гипотез на основе полученных фактов, окончательная формулировка новых фактов и законов, получение объяснений или научных предсказаний. Для прикладных научных исследований существует еще один этап - отражение полученных результатов в производстве. Структура научного исследования определяется различными комбинациями перечисленных этапов, которые могут осуществляться в различной последовательности с определенными повторениями и модификациями. В некоторых случаях отдельные этапы могут отсутствовать (например, экспериментальная проверка ранее выдвинутой гипотезы).

Результаты научного исследования не должны быть повторением ранее открытых фактов или законов, поэтому процесс научного исследования следует рассматривать как функцию цели и времени. Из двух исследовательских процессов, относящихся к одному и тому же предмету и решающих одну и ту же проблему, эффективнее достичь желаемой цели за меньшее время, если все остальные условия одинаковы.

Научно-исследовательская деятельность может быть классифицирована по различным критериям.

По источнику финансирования различают научные исследования бюджетные, хоздоговорные и не финансируемые.

Бюджетные исследования финансируются из средств бюджета РФ или средств субъектов РФ.

Хоздоговорные исследования финансируются организациями-заказчиками по хозяйственному договору.

Не финансируемые исследования могут выполняться по инициативе ученого, индивидуальному плану преподавателя.

В нормативных правовых актах о науке научные исследования делят по целевому назначению на фундаментальные, прикладные, поисковые и разработки.

В Федеральном законе от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике» даны понятия фундаментальных и прикладных научных исследований.

Фундаментальные научные исследования – это экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды. Например, к фундаментальным исследованиям можно отнести изучение закономерностей формирования и функционирования правового государства, мировых, региональных и российских тенденций преступности.

Прикладные научные исследования - это исследования, направленные на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных проблем. Другими словами, оно направлено на решение проблем применения научных знаний, полученных в результате фундаментальных исследований, в практической деятельности людей. Например, исследование тактики и методов расследования определенных видов преступлений можно рассматривать как прикладное исследование.

Например, исследование тактики и методов расследования определенных видов преступлений можно рассматривать как прикладное исследование. Юридические исследования

часто представляют собой сочетание двух вышеуказанных типов, поэтому их следует называть теорико-прикладными.

Поисковые исследования - это исследования, направленные на разработку перспектив исследования предмета и поиск путей решения научных проблем.

Развивающие исследования - это исследования, направленные на внедрение результатов конкретных фундаментальных и прикладных исследований.

В зависимости от продолжительности научные исследования можно разделить на долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования.

Некоторые авторы различают экспериментальные, методологические, описательные, экспериментально-аналитические, историко-биографические и смешанные типы исследований, в зависимости от формы и метода исследования.

В теории познания различают два уровня исследований: теоретический и эмпирический.

Теоретический уровень исследования характеризуется преобладанием логических методов познания. На этом уровне полученные факты исследуются и обрабатываются с помощью логических понятий, рассуждений, законов и других форм мышления.

Здесь объект исследования мысленно анализируется, обобщается, постигается его сущность, внутренние связи и законы развития. На этом уровне возможно познание с помощью органов чувств (эмпирия), но оно носит подчиненный характер.

Структурными компонентами теоретического познания являются проблема, гипотеза и теория.

Проблема - это сложный теоретический или практический вопрос, решение которого неизвестно или недостаточно известно. Различают неразработанные проблемы и разработанные проблемы.

Неразработанные проблемы имеют следующие характеристики:

- 1) они являются проблемными
- 2) это трудная, нестандартная задача;
- 3) ее решение направлено на устранение когнитивного несоответствия;
- 4) это проблема, которая еще не решена;
- 5) это проблема, которая еще не решена;
- 6) это проблема, которая еще не решена;
- 7) Неизвестен способ решения проблемы.

Разработанная проблема имеет более или менее конкретные предложения о том, как ее решить.

Гипотезы - это требующие проверки или доказательства предположения о причинах определенных результатов, структуре объекта исследования и характере внутренних и внешних связей структурных элементов.

Гипотезы могут быть сформулированы, например, в криминологических исследованиях или социологических исследованиях в области уголовного права. Поэтому изучение динамики и причин преступности в отдельных районах области позволило выдвинуть следующие гипотезы: кражи и тяжкие насильственные преступления постоянно растут; уровень преступности в сельской местности ниже, чем в городской; преступность среди несовершеннолетних имеет тенденцию к снижению; безработица и употребление алкоголя являются основными факторами, способствующими росту преступности.

Научные гипотезы должны отвечать следующим требованиям:

- 1) Релевантность, то есть ее соответствие фактам, на которых она основана;
- 2) экспериментально проверяемость, т.е. сопоставимость с данными, полученными путем наблюдения или эксперимента (за исключением гипотез, которые не могут быть проверены); и
- 3) совместимость с существующими научными знаниями
- 4) объяснительная сила, т.е. из гипотезы должен быть выведен ряд подтверждающих фактов и результатов. Гипотеза, из которой выводится

наибольшее количество фактов, будет обладать большей объяснительной силой;

- 5) она должна быть простой, то есть не должна содержать произвольных предположений или субъективных наслоений<sup>1</sup>.

Гипотезы подразделяются на описательные, объяснительные и предсказательные.

Описательные гипотезы - это гипотезы, касающиеся внутренних свойств объекта или характера отношений между отдельными элементами изучаемого объекта.

Объяснительные гипотезы - это гипотезы, касающиеся причинно-следственных связей.

Прогностические гипотезы - это гипотезы о тенденциях или закономерностях в развитии объекта исследования.

Теория - это логически организованное знание, концептуальная система знаний, которая адекватно и целостно отражает определенную область реальности. Она обладает следующими свойствами:

- 1) теория - это форма рациональной мыслительной деятельности.
- 2) теория - это целостная система достоверных знаний.
- 3) она не только описывает совокупность фактов, но и объясняет их, т.е. раскрывает происхождение и развитие явлений и процессов, их внутренние и внешние связи, причинные и иные зависимости и т.д.
- 4) все утверждения и выводы теории обоснованы и доказаны.

Теории классифицируются в зависимости от объекта исследования. На этом основании различают социальные, математические, физические, химические, психологические, этические и другие теории. Существуют и другие классификации теорий.

Современная научная методология выделяет следующие структурные элементы теории:

- 1) исходные основания (понятия, законы, аксиомы, принципы и т.д.);
- 2) идеализированный объект, т.е. теоретическая модель определенной части действительности, сущностной природы и отношений изучаемого явления или объекта
- 3) логика теории, т.е. совокупность определенных правил и методов доказательства; и
- 4) философские установки и социальные ценности; и
- 5) совокупность законов и положений, выведенных в результате теории.

Структура теории состоит из концепций, суждений, законов, научных положений, доктрин, идей и других элементов.

Понятие- это мысль, отражающая существенные и необходимые характеристики конкретного объекта или совокупности явлений.

Категория - это общее и основное понятие, отражающее наиболее существенные характеристики и отношения объекта или явления. Категории могут быть философскими, общенаучными или относиться к конкретной научной дисциплине. Примеры категорий в юриспруденции: право, преступление, юридическая ответственность, государство, государственный строй, преступление.

Научные термины - это слова или словосочетания, обозначающие понятия, используемые в науке.

Совокупность понятий (терминов), используемых в той или иной науке, образует понятийный аппарат этой науки.

Юридические науки используют специальные юридические понятия и имеют свой понятийный аппарат. Юридические понятия могут быть определены в правовых нормах (например, понятие преступления в статье 14 Уголовного кодекса РФ)

14 УК РФ) или не предписаны законом (например, понятие уголовного правонарушения в ст. 14 УК РФ), или не предписаны, но могут иметь юридическое значение (например, понятия правовых норм, юридических фактов и правоотношений).

Другие являются неюридическими понятиями, но имеют значение для юридической деятельности (например, понятия предупреждения мошенничества, тактики расследования преступлений и т.д.).

Суждение - это мысль, в которой что-то утверждается или отрицается. Например, при признании преступления может быть вынесено суждение "К". Или, в отрицательном смысле, "поведение К. не является элементом какого-либо правонарушения".

Принципы - это руководящие идеи и основная отправная точка теории. Принципы могут быть теоретическими или методологическими. В теоретическом правовом исследовании следует руководствоваться четырьмя принципами: верховенства права, универсальности, целесообразности и практичности. В этой связи нельзя игнорировать методологические принципы диалектического материализма - отношение к действительности как к объективной реальности, выделение существенных признаков объекта исследования из второстепенных, рассмотрение предметов и явлений как непрерывно изменяющихся.

Аксиомы - это недоказуемые исходные утверждения, из которых по установленным правилам выводятся другие утверждения. Например, сегодня следует признать аксиомой, что нет преступления без ссылки на закон, что незнание закона не освобождает человека от ответственности за его нарушение и что обвиняемый не обязан доказывать свою невиновность<sup>2</sup>.

Закон - это объективная, существенная, внутренняя, необходимая и устойчивая связь между явлениями и процессами. Право можно классифицировать по различным основаниям. Так, по основным сферам действительности можно выделить законы природы, общества, мышления и познания; по сфере действия - всеобщие, общие и частные законы.

Закономерность - это 1) совокупность действия многих законов;

2) система существенных и необходимых общих связей, каждая из которых представляет собой самостоятельный закон. Так, в движении преступности в мировом масштабе существуют определенные закономерности: 1) ее абсолютный и относительный рост; 2) запаздывание социального контроля над ней.

Положение - это научное утверждение, сформулированная идея. Примером научного высказывания является утверждение о том, что правовая норма состоит из трех элементов: гипотеза, диспозиция и санкция.

Учение - это совокупность теоретических положений, касающихся какого-либо явления действительности. Например, в уголовной юриспруденции разработаны доктрины преступления и наказания.

Идея - это 1) новое интуитивное объяснение какого-либо события или явления;

2) определяющее центральное положение в теории. Например, в новом Уголовном кодексе РФ последовательно реализуется идея приоритета защиты личности от преступных посягательств в соответствии с международными стандартами прав и свобод человека.

Концепция - это совокупность теоретических взглядов, объединенных научными идеями. Теоретические концепции определяют существование и содержание многих правовых норм и институтов.

Также написаны монографии, полностью посвященные концептуальным основам уголовного и уголовно-процессуального права.

Эмпирический уровень исследования характеризуется преобладанием сенсорного восприятия (изучение внешнего мира с помощью органов чувств). На этом уровне присутствуют, но имеют второстепенное значение, формы теоретического познания.

Взаимодействие между эмпирическим и теоретическим уровнями исследования выглядит следующим образом:

- 1) набор фактов составляет практическую основу теории или гипотезы;
- 2) факты могут подтвердить или опровергнуть теорию;
- 3) научные факты не могут быть сформулированы без концептуальной системы и не могут быть интерпретированы без теоретической концепции.

- 4) Эмпирические исследования в современной науке направляются и предопределяются теорией.

Структура эмпирического исследования состоит из фактов, эмпирических обобщений и законов (зависимостей).

Понятие "факт" используется в нескольких смыслах:

- 1) объективное событие или результат, относящийся к объективной реальности (факт реальности) или сфере сознания или осознания (факт сознания);
- 2) знание о событии или явлении, достоверность которого доказана (истина);
- 3) предложение, фиксирующее знание, полученное путем наблюдения или эксперимента.

В юриспруденции нормативные акты, юридические факты, преступления, правотворчество и т.д. рассматриваются как факты действительности, а факты сознания - это правосознание граждан, юристов, правоприменителей и т.д.

Эмпирическое обобщение - это определенная совокупность научных фактов. Например, изучение определенной категории уголовных дел и обобщение следственной и судебной практики может выявить типичные ошибки, допускаемые судами при признании преступлений и назначении уголовного наказания виновным.

Эмпирические правила, факты, отражают закономерность явлений и устойчивость связей между наблюдаемыми явлениями.

Они отражают стабильность отношений между наблюдаемыми явлениями. Эти законы не являются теоретическим знанием.

Они не являются знаниями. В отличие от теоретических законов, раскрывающих существенные связи действительности, эмпирические законы отражают зависимости на более поверхностном уровне.<sup>3</sup> К таким законам относится, например, закон о преступности; К. Маркс писал: «преступления, взятые в большом масштабе, обнаруживают по своему числу и по своей классификации такую же закономерность, как явления природы».

\*\*\*

1. Рузавин Г.И. Методология научного исследования: Учеб. пособие для вузов. М., 2009.
2. Печников Г.А. О важности юридических аксиом в преподавании основ уголовного права и уголовного процесса // Юрид. образование и наука. 2009.
3. Козлов В.А., Суслов Ю.А. Конкретно социологические исследования: Учеб. пособие. Л., 2007.
4. Сабитов Р.А. Основы научных исследований: Учеб. пособие / Челябин. гос. ун-т. Челябинск, 2002.



## РАЗДЕЛ XXII. МОДЕЛИРОВАНИЕ

Берсанов М-Д. А.1, Джабраилов З. А.1, Магомедов И. А.2

### Генеративное проектирование и его недостатки в инженерном проектировании

*Чеченский государственный университет имени А.А.Кадырова*

*(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-406

#### Аннотация

В данной статье рассматриваются недостатки генеративного проектирования в машиностроении. Как и любой другой технологический инструмент данная методика имеет свои недостатки. Следовательно, в статье будут рассмотрены главные недостатки технологии в сфере инженерного моделирования.

**Ключевые слова:** генеративное проектирование, искусственный интеллект, недостатки, автоматизация, механика, оптимизация.

#### Abstract

This article discusses the shortcomings of generative design in mechanical engineering. Like any other technological tool, this technique has its drawbacks. Therefore, the article will consider the main disadvantages of technology in the field of engineering modeling.

**Keywords:** generative design, artificial intelligence, disadvantages, automation, mechanics, optimization.

#### Введение

С появлением новых технологий и их быстрым развитием, возникает все больше возможностей для интеграции их в разные слои индустрии и взаимодействия этих же технологий между собою. В современном мире виден рост использования интуитивных и удобных инструментов, облегчающих нашу работу. Например, применение искусственного интеллекта (ИИ) приводит к значительным улучшениям в различных областях, включая повышение производительности, сокращение отходов, оптимизацию в машиностроении и повышение качества конечного продукта. Важно отметить, что несмотря на все преимущества, связанные с генеративным проектированием, оно также имеет свои недостатки и ограничения. В данной работе будет рассмотрено генеративное проектирование в механической инженерии, и его недостатки.

#### Генеративное проектирование

Среди многочисленных отраслей, извлекающих выгоду из искусственного интеллекта (ИИ), есть и мир 3D-моделирования. Хотя поначалу интеграция казалась более медленной по сравнению с другими областями; Сегодняшняя техника генеративного проектирования умело преобразовывает предварительно созданные модели, используя различные параметры и ограничения на протяжении итеративного процесса, что приводит к созданию обновленных форм с высочайшей эргономической пригодностью. С целью подражания природе, путем устранения слабых сторон и постоянного усовершенствования для достижения прогресса, генеративный дизайн использует технологию искусственного интеллекта, чтобы помочь создателям в достижении надежных результатов, адаптированных для конкретных целей.

Генеративное проектирование имеет практическое применение в различных отраслях, включая аэрокосмическую, архитектурную, производственную и потребительскую. В автомобильной и аэрокосмической промышленности генеративный дизайн помогает создавать легкие, но прочные детали, которые снижают производственные затраты и повышают безопасность. Оптимизация топологии — это важнейшее подмножество генеративного

проектирования, которое оптимизирует форму и размещение материалов в структуре для достижения желаемых результатов производительности.

### **Ограничения генеративного проектирования в механической инженерии**

В этом разделе будут рассмотрены некоторые ограничения техники генеративного проектирования. Несмотря на то, что она дает надежные результаты, важно признать, что у всех технологических решений есть свои преимущества и ограничения. Следовательно, будут рассмотрены следующие аспекты (недостатки технологии), чтобы подчеркнуть необходимость совершенствования генеративного проектирования для преодоления текущих и будущих ограничений:

1. Одним из ограничений генеративного проектирования является эстетический аспект, который оказывает влияние на восприятие потребителей. В процессе оптимизации, генеративное проектирование может создавать нестандартные дизайны, которые могут не всем понравиться. Более того, сложность структуры конечного продукта может вызывать проблемы в процессе производства, эффективности затрат и повторяемости, ограничивая его практичность и доступность на практике.
2. Еще одним ограничением является отсутствие многомерного подхода в генеративном проектировании. Оно сосредоточено преимущественно на структурной эффективности, что может привести к недостаточному учету других важных параметров. Генеративное проектирование обеспечивает оптимальные результаты в распределении силы и механических свойствах, но также оно может вызывать трудности при сборке, взаимодействии с другими компонентами, обслуживании и других аспектах, ограничивая его применимость в реальных условиях.
3. Необходимость точных значений ввода также является ограничением генеративного проектирования. Оно сильно зависит от точности входных данных для генерации оптимальных результатов. Даже незначительные изменения во входных данных могут привести к существенным различиям в результатах. Это требует хорошего понимания того, как предоставлять точные и надежные входные данные для достижения наилучших результатов. Более того, генеративное проектирование часто ограничивает выбор материалов, что ограничивает возможные вариации и гибкость в процессе разработки.
4. Внедрение искусственного интеллекта в механическую инженерию вызывает также этические вопросы. Помимо технических ограничений, генеративное проектирование может замещать и автоматизировать некоторые рабочие процессы, что может привести к сокращению рабочих мест и влиять на профессии. Это вызывает необходимость обсуждения и решения этических вопросов, связанных с социальными и экономическими последствиями внедрения искусственного интеллекта. Замещение человеческого труда и ограничение возможностей занятости могут стать серьезными проблемами для общества. Кроме того, использование генеративного проектирования и искусственного интеллекта может ограничить необходимость непрерывного обучения и развития навыков, поскольку определенные задачи, ранее выполняемые людьми, могут быть автоматизированы.

### **Вывод**

Признавая эти ограничения, становится очевидным, что генеративное проектирование все еще находится на ранних этапах развития. Существует несколько проблем, которые нужно решить, чтобы сократить ограничения и обеспечить большую гибкость в использовании его функционала. Необходимо идти в ногу с эстетическими требованиями потребителей, учитывать широкий спектр параметров при проектировании, разрабатывать методы работы с неточными данными и активно обсуждать этические аспекты внедрения искусственного интеллекта.

Только тогда генеративное проектирование сможет раскрыть свой полный потенциал и стать более широко применимым в сфере механической инженерии.

\*\*\*

1. I. Magomedov, M. Matygov, Z. Dzhabrailov *Mechatronics: Development and Improvement of the Existing Robotic Arm 7 Degree of Freedom*, European Proceedings, 2022. – P. 264-269.
2. З. А. Джабраилов, И. А. Магомедов, *Статистическая оценка механизма роботизированной шестиколенной конструкции*, Ростов-на-Дону - Мадрид: ООО«ЭльДирект» - ООО«Сфера», 2022. – С. 112-114.
3. V. A. Gerasimov, M. G. Nuriev and D. A. Gashigullin, "The Fiber-Optic Communication System in the Enterprise," *2022 International Russian Automation Conference (RusAutoCon)*, Sochi, Russian Federation, 2022, pp. 75-79

## РАЗДЕЛ XXIII. ЭНЕРГЕТИКА

Алпатов Д.А.

### Проектирование системы безопасности ТЭЦ

Самарский государственный технический университет  
(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-07-2023-407

#### Аннотация

Проектирование системы безопасности тепловых электростанций (ТЭЦ) – это одна из важнейших задач, стоящих перед инженерами и специалистами в области энергетики. В силу особенностей работы ТЭЦ, связанных с высокими температурами, давлениями и большими мощностями, безопасность на данном объекте является критически важной. Многие аварии и происшествия на ТЭЦ происходят из-за недостаточной организации систем безопасности, что может привести к катастрофическим последствиям как для самих станций, так и для окружающей среды и людей.

В статье рассматриваются основные принципы проектирования системы безопасности ТЭЦ и рассказывается о том, какие технологии и инструменты можно применять для достижения максимальной эффективности в этой области.

**Ключевые слова:** система безопасности, ТЭЦ, энергетика, безопасность.

#### Abstract

Designing the safety system of thermal power plants is one of the most important tasks facing engineers and specialists in the field of energy. Due to the peculiarities of the operation of the CHP associated with high temperatures, pressures and large capacities, safety at this facility is critically important. Many accidents and incidents at the CHP occur due to insufficient organization of safety systems, which can lead to catastrophic consequences for both the stations themselves and for the environment and people.

The article discusses the basic principles of designing a CHP safety system and describes what technologies and tools can be used to achieve maximum efficiency in this area.

**Keywords:** security system, CHP, energy, security.

Энергетические компании должны обеспечивать высокую степень защиты своих работников, населения и окружающей среды от потенциальных угроз, таких как аварии, пожары, выбросы вредных веществ и другие происшествия. В настоящее время все больше внимания уделяется вопросам безопасности на производстве, а проблемы, связанные с экологической безопасностью, становятся все более острыми. Поэтому разработка и совершенствование систем безопасности для ТЭЦ – это один из ключевых приоритетов в энергетике.

**Система безопасности ТЭЦ.** Система безопасности теплоэлектростанции – это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасной и бесперебойной работы теплоэлектростанции, а также защиту работников, окружающей среды и имущества от возможных аварий и чрезвычайных ситуаций. Эта система включает в себя различные элементы и подсистемы, начиная от контроля и управления производственными процессами, до систем предупреждения и контроля за состоянием оборудования.

Основную структуру системы безопасности можно разделить на три основных блока:

1. SCADA – система, отвечающая за контроль и регулирование параметров работы оборудования;
2. система противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ), созданная для предотвращения аварийных ситуаций на предприятии ТЭЦ;

3. системы экологического контроля, а также регламент по проведению необходимых инструктажей для персонала ТЭЦ.

Все эти меры и устройства позволяют обеспечить безопасную работу теплоэлектростанции и предотвратить возможные аварийные ситуации.

**Проектирование SCADA - системы ТЭЦ.** Автоматизированные системы управления технологическими процессами тепловых электрических станций обеспечивают с минимальным участием человека решение задач управления технологическими процессами производства тепловой и электрической энергии [1].

Для обеспечения безопасности объекта, связанной с работой SCADA-системы, необходимо принимать меры по защите ее от несанкционированного доступа, хакерских атак и других угроз. Для этого используются средства шифрования, аутентификации и авторизации, а также мониторинг на предмет аномалий и взломов. В результате установки SCADA-системы на ТЭЦ повышается качество и надежность работы оборудования, сокращается время реагирования на аварийные ситуации и улучшается производительность системы в целом.

В качестве примера построения такой системы разработана SCADA-система цеха очистки воды и котельной на предприятии ТЭЦ (рис 1,2).

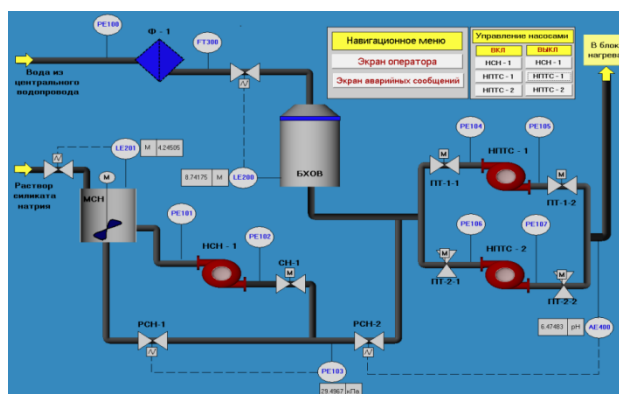


Рисунок 3. Экран SCADA-системы цеха очистки воды.

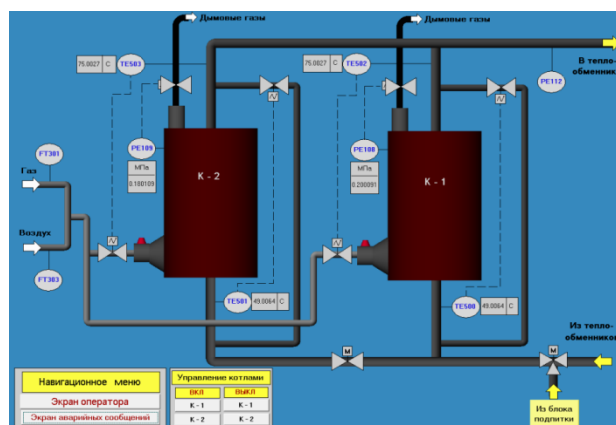


Рисунок 4. Экран SCADA-системы котельной.

Выше изображены экраны оператора SCADA-системы. С помощью них имеется возможность в режиме реального времени отслеживать текущее состояние системы, быстро выявлять возможные проблемы и предотвращать аварии. Оператор может получать данные из разных источников, например, с датчиков и устройств, находящихся на объекте, а также из баз данных и других систем. Кроме того, экран оператора позволяет управлять работой объекта, изменять настройки, запускать или останавливать оборудование, выполнять диагностику и проводить другие операции, необходимые для эффективной работы системы.

**Проектирование системы ПАЗ.** Системы ПАЗ являются обязательным элементом современных автоматизированных систем управлением пожаровзрывоопасным технологическим процессом [2].

Принцип построения такой системы заключается в комплексном подходе к предотвращению аварийных ситуаций и минимизации их последствий. Это достигается путем использования современных технологий автоматизации и контроля, а также разработки эффективных алгоритмов реагирования на возникающие проблемы.

Рассмотрим алгоритм работы системы ПАЗ в случае критического завышения давления в котле:

Система мониторинга давления в котле непрерывно отслеживает значения давления и сравнивает их с установленными предельными значениями.

Если значение давления превышает предельное значение, то система срабатывает и автоматически выдает команду на остановку работы котла.

Система отправляет сигнал на пульт оператора о возникновении аварийной ситуации.

Оператор, получивший сигнал, производит проверку состояния котла и принимает соответствующие меры для нормализации давления.

При успешном устранении причины критического завышения давления, оператор может запустить котел в работу.

В случае, если оператор не принимает действий для устранения аварийной ситуации, ПАЗ может автоматически провести процедуру аварийной остановки котла.

После того, как аварийная ситуация будет устранена, оператор должен произвести дополнительный контроль системы и убедиться в ее готовности к продолжению работы.

Важно подчеркнуть, что подобные системы противоаварийной автоматической защиты должны проходить регулярную проверку и техническое обслуживание, чтобы гарантировать их надежность и эффективность в работе. Это включает в себя проверку и калибровку датчиков, а также тестирование системы на различные типы аварийных ситуаций, чтобы убедиться в ее правильной работе и способности предотвратить серьезные производственные аварии на ТЭЦ.

Таким образом, приведены примеры реализации некоторых элементов системы безопасности на ТЭЦ. Следует отметить, что проектирование системы безопасности является важным и сложным процессом, который требует множества технических, организационных и правовых аспектов. Правильное проектирование обеспечивает не только сохранность и эффективную работу самой ТЭЦ, но и безопасность окружающей среды и людей, находящихся рядом с нею.

\*\*\*

1. ГОСТ Р 58604-2019. Тепловые электрические станции. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Условия создания. Нормы и требования: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2020-01-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. Официальное. – М: Стандартинформ, 2019. – 41 с.
2. Оценка быстродействия системы противоаварийной автоматической защиты / А. Н. Членов, Т. А. Буцынская, Д. Н. Рубцов [и др.] // Технологии техносферной безопасности. – 2022. – № 2(96). – С. 180-189.

**Харин И.А.**

**Управление потокораспределением на индивидуальных тепловых пунктах систем централизованного теплоснабжения**

*Сибирский федеральный университет  
(Россия, Красноярск)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-408

**Аннотация**

Управление потокораспределением в тепловых сетях способствует повышению энергоэффективности централизованного теплоснабжения. Используются известные математические методы гидравлического расчета теплопроводов, предложен метод оценки

работоспособности сетей централизованного теплоснабжения, позволяющий обоснованно актуализировать Схему теплоснабжения.

**Ключевые слова:** индивидуальный тепловой пункт, гидравлические режимы, система теплоснабжения, тепловые сети.

### Abstract

Flow control in heat networks helps to increase the energy efficiency of district heating. Known mathematical methods of hydraulic calculation of heat pipelines are used, a method for assessing the performance of district heating networks is proposed, which makes it possible to reasonably update the Heat Supply Scheme.

**Keywords:** individual heating point, hydraulic modes, heat supply system, heating networks.

Индивидуальный тепловой пункт является связующим звеном между тепловой сетью и инженерными системами теплопотребителей [1-3]. Важным фактором для обеспечения эффективной работы схемы теплоснабжения города или поселения является стабилизация гидравлических режимов [4-7], или, проще говоря, обеспечение нормальной работы тепловых пунктов. Это может быть достигнуто с помощью автоматизации и диспетчеризации этих пунктов. В автоматизированных индивидуальных тепловых пунктах (АИТП) расход теплоносителя измеряется в специальных узлах учёта тепловой энергии (УУТЭ). Однако, большинство потребителей либо не оборудованы такими узлами, либо показатели измерения могут быть некорректными. В таких случаях предлагается использовать приближённую экспертную оценку, которая представлена графически на рисунке 1.

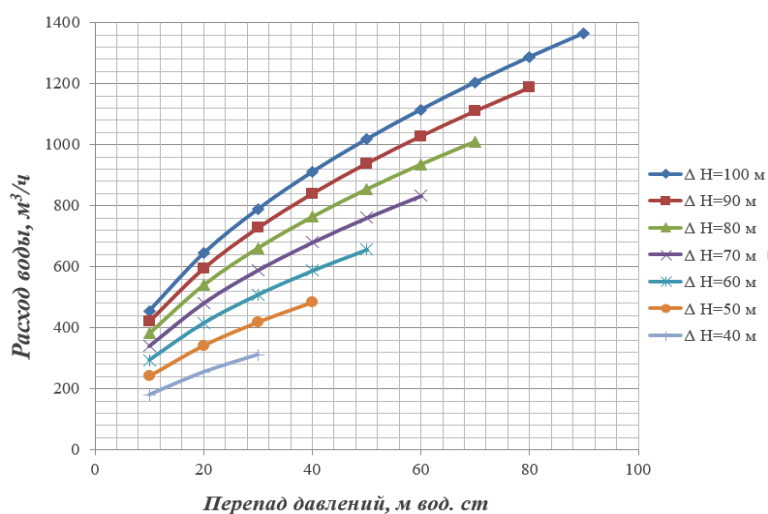


Рисунок 1. Экспертное определение расхода теплоносителя по располагаемому перепаду давления на вводе в здание.

Такой простой метод позволяет получить оценку расхода тепла на основе определенных измеренных параметров, даже если точное измерение невозможно или недоступно. Это является важным инструментом для эффективного управления и контроля работы тепловых пунктов в системе теплоснабжения.

С помощью номограммы, основанной на разнице показаний манометров на подающем и обратном ответвлениях тепловой сети, можно приближенно определить расход теплоносителя, который в данном случае представляет собой расход сетевой воды. Расчет производится на основе различных номинальных значений располагаемых перепадов давления (обозначенных на рисунке 1, как  $\Delta H$ ), при полном открытии регулятора или задвижки на вводе системы.

Данный метод может быть полезен для проектировщиков и технических специалистов, занимающихся обслуживанием и регулировкой систем отопления и тепловых пунктов. Метод, конечно, является приближенным, поэтому его результаты могут немного отличаться от

фактического расхода теплоносителя. Тем не менее, использование номограммы позволяет достаточно точно определить требуемый расход воды для заданного перепада давления, что обеспечивает оптимальное функционирование системы и эффективное использование ресурсов.

Принципы подачи тепловой энергии имеют большое значение для работы тепловых пунктов и системы теплоснабжения в целом. В данной области существует два основных принципа подачи – "нормальная подача" и "связанная подача".

Первый принцип, "нормальная подача", основывается на независимом регулировании расхода теплоносителя на отопление и горячее водоснабжение. Для этого применяются два отдельных регулятора – один для отопления; второй – для горячего водоснабжения. Таким образом, любые изменения в расходе теплоносителя на горячую воду не отражаются на тепловых потоках в системе отопления. Этот принцип позволяет независимо регулировать тепловую нагрузку на отопление и горячее водоснабжение, что обеспечивает гибкость в управлении системой и позволяет достичь оптимального комфорта и энергоэффективности.

Второй принцип, "связанная подача", предусматривает изменение расхода теплоносителя на отопление в зависимости от изменений в расходе на горячее водоснабжение. В этом случае, при увеличении расхода на горячую воду, автоматически происходит уменьшение расхода теплоносителя на отопление и наоборот. Этот принцип подачи позволяет значительно экономить на перекачке теплоносителя в сети, за счет лимитирования расхода на вводе.

Оба принципа имеют свои преимущества и возможности применения в зависимости от требований и условий конкретной системы теплоснабжения. Современные системы теплоснабжения все чаще применяют комбинацию этих принципов, что позволяет достичь более эффективного и удобного управления системой, обеспечивая комфортное тепло- и водоснабжение для потребителей.

Рассмотрим влияние на режимы работы тепловых пунктов, и систему теплоснабжения в целом принципа подачи тепловой энергии – нормальная подача (рисунок 2) и связанная подача (рисунок 3). Связанная подача предполагает ограничение расхода на подающем ответвлении от тепловой сети в здание, а при несвязанной подаче расход теплоносителя регулируется отдельно, на сезонную (отопление + приточная вентиляция) и на круглогодичную нагрузку (горячее водоснабжение).

При подаче тепловой энергии в систему отопления по принципу "нормальной подачи" (рисунок 2) регуляторы, установленные на параллельных потоках, отвечают за отдельное регулирование расхода теплоносителя: на отопление (регулятор 1), и на горячее водоснабжение (регулятор 2).

Одна из особенностей такой системы заключается в том, что регуляторы 1 и 2 обеспечивают независимое регулирование, как сезонной нагрузки отопления, так и круглогодичной нагрузки горячего водоснабжения.

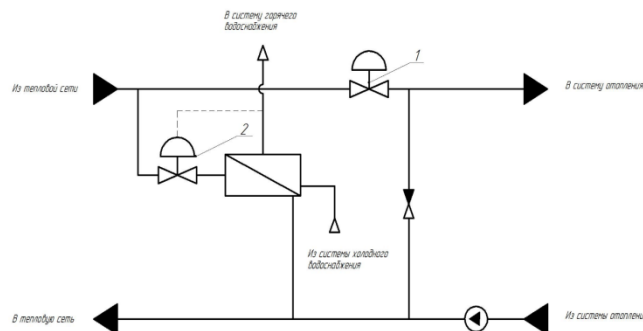


Рисунок 2. Принципиальная схема теплового пункта закрытой зависимой с нормальной подачей тепловой энергии в систему отопления.



Такая система очень удобна, поскольку она позволяет гибко регулировать функционирование отопления и горячего водоснабжения в соответствии с потребностями и сезонными изменениями. Благодаря независимому регулированию, эта система обеспечивает оптимальное и эффективное использование тепловой энергии, что может привести к снижению затрат на энергию и повышению комфорта в здании.

При регулировании системы теплоснабжения с использованием принципа "связанной подачи" (рисунок 3) регулятор 1 (или ограничитель расхода) устанавливается на подающем ответвлении тепловой сети к потребителю. При этом расход теплоносителя, и, соответственно, тепловой энергии на отопление зависит от разбора воды на горячее водоснабжение, что с одной стороны уменьшает качество отопления, но в тоже время и обеспечивает значительную экономию по системе теплоснабжения, за счет ограничения (лимитирования) общего количества тепла на тепловой пункт из расчета расчетного расхода на отопление и среднечасового расхода на горячее водоснабжение. В результате использования такого принципа регулирования, качество отопления может немного ухудшаться, но по системе теплоснабжения в целом обеспечивается значительная экономия тепловой энергии из-за ограничения общего количества теплоносителя на тепловой пункт. Это ограничение основано на расчетном расходе на отопление и среднечасовом расходе на горячее водоснабжение. Такая система попутно решает и вопросы наладки и регулировки режимов работы тепловой сети, что позволяет обеспечить требуемое потокораспределение в соответствии с гидравлическим расчетом.

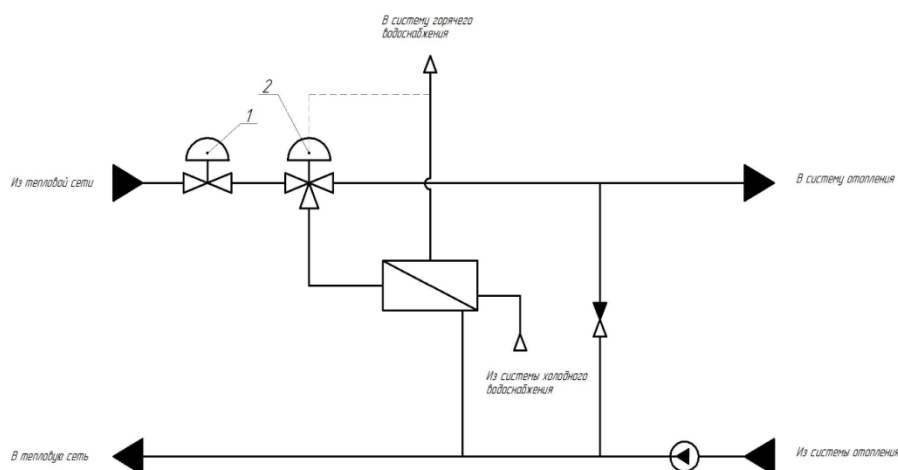


Рисунок 3. Принципиальная схема теплового пункта закрытой зависимой системы теплоснабжения, отражающая принцип связанной подачи тепловой энергии в систему отопления.

В заключение стоит отметить значимость использования технически обоснованного и экономически целесообразного способа регулирования гидравлических и тепловых режимов на автоматизированных индивидуальных тепловых пунктах с учетом особенностей каждого из известных принципов подачи тепловой энергии в системы отопления. Это означает, что при выборе способа регулирования гидравлических и тепловых режимов на индивидуальных тепловых пунктах необходимо учитывать различные факторы - характеристики системы теплоснабжения: по способу приготовления горячей воды (открытые и закрытые), по способу присоединения сезонной нагрузки (зависимые и независимые), количество и назначение потребителей тепловой энергии, условия эксплуатации и другие особенности.

\*\*\*

1. Липовка, Ю.Л. Математическое моделирование систем теплоснабжения с обеспечением устойчивого энергосбережения // Энергосбережение и водоподготовка. 2002. № 1. С. 89-92.
2. Липовка, Ю.Л., Калабин, Д.А. Гидравлическая устойчивость в условиях неравномерной автоматизации систем теплоснабжения // Энергосбережение и водоподготовка. 2018. № 3 (113). С. 19-24.

3. Липовка, Ю.Л., Венин, А.С., Михайлова, А.С. Гидравлический режим тепловой сети при переходе с открытой на закрытую систему теплоснабжения // Энергосбережение и водоподготовка. 2019. № 6 (122). С. 53-56.
  4. Петров, С.П., Подмастерьев, К.В., Пилипенко, А.В., Маркин, Н.И., Никитенко, О.С. Методы контроля и управления тепловым и гидравлическим режимами индивидуальных тепловых пунктов зданий // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2020. № 3 (341). С. 171-179.
  5. Звонарева, Ю.Н., Кузборская, К.С. Изменение параметров работы систем теплоснабжения при поэтапном внедрении АИТП // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2021. Т. 13. № 2 (50). С. 109-118.
  6. Калабин, Д.А., Липовка, А.Ю., Липовка, Ю.Л. Компьютерное моделирование и натурные замеры потокораспределения действующей тепловой сети // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2021. Т. 25. № 1 (156). С. 44-56.
  7. Чичерин, С.В. Исследование причин необеспечения гидравлических режимов и возникновения переходных процессов в системах централизованного теплоснабжения // Строительство и техногенная безопасность. 2019. № 15 (67). С. 125-134.
-

## РАЗДЕЛ XXIV. МЕТАЛЛУРГИЯ

Сысоев Н.С., Наумова О.А.

## Особенности финансового анализа горно-металлургических компаний

Самарский государственный экономический университет

(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-07-2023-409

**Аннотация**

В данной статье проведен финансовый анализ ключевых участников отрасли горной металлургии РФ. Мы проанализировали показатели ликвидности и рентабельности четырех компаний из этой сферы для того, чтобы сформировать специализированные нормативы финансовой устойчивости, которые соответствуют реальному положению дел в отрасли.

**Ключевые слова:** нормативы, металлургия, финансовый анализ, особенности.

**Abstract**

This article provides a financial analysis of the key participants in the mining metallurgy industry of the Russian Federation. We analyzed the liquidity and profitability ratios of four companies in this area in order to develop specialized financial strength standards that correspond to the real state of affairs in the industry.

**Keywords:** standards, metallurgy, financial analysis, features.

На сегодняшний день, сектор горно-металлургической промышленности по-прежнему остается приоритетным направлением специализации России и одним из наиболее перспективных секторов ее экономики. От благополучия данной сферы, зависит состояние множества других отраслей, таких как: машиностроение, судостроение, авиация, строительство, топливно-энергетический комплекс, оборонная и космическая промышленность и т.д. Это связано с тем, что вышеперечисленные отрасли являются ключевыми потребителями продуктов горной металлургии.

Целью исследования является выявление специализированных отраслевых нормативов для показателей финансовой устойчивости горно-металлургических предприятий. Чтобы нормативы наиболее объективно отражали ситуацию в отрасли, необходимо провести предварительный анализ показателей ликвидности и рентабельности. Это позволит наилучшим образом изучить имеющиеся тенденции и отраслевые особенности, основываясь на которых будут сделаны определенные выводы. В данной работе будет осуществлен финансовый анализ ключевых участников отрасли горной металлургии РФ, таких как: ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ», ПАО «ММК», ПАО «НЛМК» и ПАО «ГМК «Норильский никель». Исследование будет проведено на основании финансовых отчетностей за период с 2019 по 2021 год.

Начнем с анализа показателей ликвидности (см. Таблица 1). Их смысл заключается в том, что они отражают возможность предприятий погасить текущие долги за счет средств, находящихся в обороте за определенный промежуток времени. От этих показателей зависит платежеспособность любой фирмы и предприятия в целом.

Таблица 1

Показатели ликвидности (2019-2021 г.).

Показатель	На 31 декабря 2019 года	На 31 декабря 2020 года	На 31 декабря 2021 года	Нормативное значение

	ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ»			
Кабс. л.	0,60	0,29	0,11	0,2-0,5
Ккрит. л.	1,03	0,59	0,44	0,7-1,0
Ктек. л.	1,49	0,93	0,75	1
	ПАО «ММК»			
Кабс. л.	0,71	0,60	0,58	0,2-0,5
Ккрит. л.	1,13	0,97	1,13	0,7-1,0
Ктек. л.	1,65	1,42	1,63	1
	ПАО «НЛМК»			
Кабс. л.	0,30	0,39	0,10	0,2-0,5
Ккрит. л.	1,21	0,92	0,57	0,7-1,0
Ктек. л.	1,68	1,31	0,99	1
	ПАО «ГМК «Норильский никель»			
Кабс. л.	0,46	1,14	0,52	0,2-0,5
Ккрит. л.	1,25	2,15	0,78	0,7-1,0
Ктек. л.	1,47	2,50	0,95	1

По результатам 2021 года, полученные значения коэффициентов ликвидности ПАО «ММК» и «ГМК «Норильский никель» находятся в пределах нормы и даже местами её уверенно превышают. Это свидетельствует о том, что они могут погасить свои краткосрочные обязательства за счет различных видов оборотных активов. Именно поэтому, сомневаться в их платежеспособности не приходится.

В 2021 году коэффициент абсолютной ликвидности ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ» и «НЛМК» составил 0,1 пункта, что ниже общепринятой нормы. Это связано с тем, что доля краткосрочных активов существенно превысила долю финансовых вложений и денежных средств. Подобная ситуация, может привести к тому, что только 10% от суммы долга будет погашено незамедлительно. Значения коэффициента критической ликвидности тех же компаний не достигают нормативного значения по причине невысокой дебиторской задолженности. Позитивным является тот факт, что компании вовремя получают деньги от своих покупателей. Однако рекомендуется увеличить долю высоколиквидных активов для минимизации рисков возникновения проблем с платежеспособностью.

Значения коэффициента текущей ликвидности имеют высокую степень значимости для понимания ситуации в отрасли. Положительная тенденция наблюдается практически у всех исследуемых компаний, поскольку значения данного коэффициента не ниже 1 пункта. Это означает то, что 100% краткосрочных обязательств могут быть с легкостью покрыты за счет конвертации настоящих активов в денежные эквиваленты. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что компании в целом обладают достаточно ликвидным балансом для того, чтобы поддерживать их финансовую деятельность и эффективно рассчитываться с кредиторами.

Проанализируем ключевые показатели рентабельности (см. Таблица 2). Они показывают долю прибыли, которая приходится на каждый рубль, вложенный в имущество организации. Это позволит нам отразить степень эффективности использования различных видов ресурсов и сравнить положение компаний из одной отрасли.

Таблица 2

## Показатели рентабельности % (2020-2021 г.).

Показатель	За 2020 год	За 2021 год
<i>ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ»</i>		
<i>Rs</i>	18,46	29,93
<i>Rc</i>	26,21	49,09
<i>ROA</i>	22,63	47,40
<i>ROE</i>	59,36	115,31
<i>ПАО «ММК»</i>		
<i>Rs</i>	18,43	30,97
<i>Rc</i>	25,55	51,72
<i>ROA</i>	12,57	43,92
<i>ROE</i>	21,08	72,30
<i>ПАО «НЛМК»</i>		
<i>Rs</i>	13,60	26,89
<i>Rc</i>	18,24	43,02
<i>ROA</i>	11,05	43,67
<i>ROE</i>	22,02	103,30
<i>ПАО «ГМК «Норильский никель»</i>		
<i>Rs</i>	61,15	46,93
<i>Rc</i>	182,85	104,56
<i>ROA</i>	21,65	20,28
<i>ROE</i>	74,05	90,45

Исходя из полученных данных, можно заметить, что у всех компаний, за исключением ПАО «ГМК «Норильский никель», наблюдается стабильное увеличение рассмотренных показателей практически в два раза по сравнению с 2020 годом. Увеличение рентабельности продаж и продукции свидетельствует о тенденции компаний к сокращению затрат на производство и реализацию конечного продукта с целью максимизации прибыли. Несмотря на сокращение данных показателей у ПАО «ГМК «Норильский никель», в связи с увеличением себестоимости продаж, значения компании по-прежнему являются лучшими среди конкурентов. Сложившаяся ситуация может быть обусловлена стремлением компании увеличить качество своей продукции, поступившись и без того высокими показателями прибыльности.

Рентабельность активов и капитала отражает способность соответствующих компонентов к созданию прибыли. Для получения наиболее реалистичных данных, были взяты их средние значения за два года. Таким образом, увеличение данных показателей у большинства исследуемых компаний обусловлено увеличением суммы их чистой прибыли в отчетном году. У компании ПАО «ГМК «Норильский никель» можно отметить небольшое увеличение рентабельности капитала и незначительное сокращение рентабельности активов. Последнее, вероятно, связано с увеличением себестоимости производимой продукции, о которой мы говорили ранее. Таким образом, можно сделать вывод, что компании ведут свой бизнес эффективно и являются прибыльными, поскольку наблюдается положительная динамика, а также достаточно высокие значения по большинству исследуемых показателей.

Теперь проанализируем общепринятые нормативы финансовой устойчивости и их соответствие реальной ситуации в отрасли горной металлургии (см. Таблица 3). Для получения наиболее точных результатов, значения собственных оборотных средств для коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами и коэффициента маневренности будут рассчитаны по зарубежной методике как расчет чистого оборотного капитала. Подобная методика часто используется для анализа торговых предприятий и предприятий сферы услуг. Дело в том, основная часть имущества сформирована за счет лизинговых заемных средств и инвестиционных кредитов, поэтому долгосрочные обязательства выполняют функцию источников финансирования внеоборотных активов. Металлургические предприятия хоть и являются производственными, но имеют особенность, когда можно собственные оборотные средства рассчитывать, как оборотные активы за вычетом краткосрочных обязательств.

Таблица 3

## Показатели финансовой устойчивости (2019-2021 г.).

Показатель	На 31 декабря 2019 года	На 31 декабря 2020 года	На 31 декабря 2021 года	Нормативы: обще/специа- лизированные	
<i>ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ»</i>					
Ка	0,36	0,40	0,42	>0,5	>0,4
Коб. соб. ср.	0,33	-0,08	-0,33	>0,6	>0,1
Км	0,30	-0,05	-0,24	>0,5	>0,2
Кфин. у.	0,78	0,72	0,59	>0,6	
Кфин. р.	1,75	1,51	1,37	<1	<1,5
<i>ПАО «ММК»</i>					
Ка	0,62	0,57	0,63	>0,5	>0,4
Коб. соб. ср.	0,40	0,30	0,39	>0,6	>0,1
Км	0,25	0,21	0,27	>0,5	>0,2
Кфин. у.	0,76	0,71	0,73	>0,6	
Кфин. р.	0,61	0,75	0,58	<1	<1,5
<i>ПАО «НЛМК»</i>					
Ка	0,56	0,45	0,40	>0,5	>0,4
Коб. соб. ср.	0,40	0,24	-0,01	>0,6	>0,1
Км	0,27	0,18	-0,01	>0,5	>0,2
Кфин. у.	0,78	0,74	0,62	>0,6	
Кфин. р.	0,79	1,23	1,49	<1	<1,5
<i>ПАО «ГМК «Норильский никель»</i>					
Ка	0,27	0,31	0,14	>0,5	>0,4
Коб. соб. ср.	0,32	0,60	-0,05	>0,6	>0,1
Км	0,49	0,90	-0,14	>0,5	>0,2
Кфин. у.	0,72	0,81	0,59	>0,6	
Кфин. р.	2,68	2,22	5,93	<1	<1,5

Что касается коэффициента автономии, то на протяжении трех лет практически во всех исследуемых предприятиях наблюдается его значение менее 0,5 пункта. Данные компании имеют достаточную ликвидность, высокую рентабельность и функционируют на протяжении длительного периода. Поэтому нет оснований сомневаться в наличии высоких рисков,

связанных с невозможностью покрытия задолженностей. В связи с этим мы считаем возможным снизить норматив для горно-металлургических компаний, в части коэффициента автономии, до 0,4 пункта с часто используемых 0,5 пунктов.

Нормативы по коэффициенту обеспеченности собственными средствами и коэффициенту маневренности также нуждаются в корректировке. Причиной является измененная методика расчета данных показателей и отсутствие предпосылок в виде нехватки собственных оборотных средств. Наименьшее значение коэффициента обеспеченности, наблюдаемое за исследуемый период, составляет -0,33 пункта, в то время как наибольшее количество значений находятся в пределах от 0,3 до 0,4 пунктов. В связи с этим наиболее рациональным будет анализ компаний при нормативном значении в 0,1 пункта. Поскольку величина собственного капитала, необходимая для расчета коэффициента маневренности, в большинстве случаев меньше величины оборотных активов и находится в знаменателе формулы. Мы считаем справедливым, отталкиваясь от взаимосвязанной методики расчета данных показателей, установить нормативную планку для данного коэффициента в виде 0,2 пункта.

Так как коэффициент финансовой устойчивости приравнивает к собственному капиталу величину долгосрочных обязательств, нами принято решение оставить общепринятое нормативное значение в виде 0,6 пункта. Это обусловлено тем, что отрасли свойственен достаточно высокий уровень закредитованности, без которого становится практически невозможным покрытие имеющихся у компаний издержек.

Коэффициент финансового рычага у большей части компаний превышает общепринятое нормативное значение в 1 пункт. Поскольку коэффициент учитывает величину заемных источников финансирования, необходимо скорректировать общепринятый норматив. Высокие показатели рентабельности, которые мы рассмотрели ранее, свидетельствуют о том, что компании горной металлургии способны брать на себя большее количество обязательств, чем предприятия других отраслей. Разумным решением, будет увеличение норматива до 1,5 пункта. Такое значение позволяет охватить треть исследуемых компаний. Исключение составляет лишь ПАО «ГМК «Норильский никель», который демонстрирует существенное доминирование заемных средств над величиной собственного капитала. Однако это обстоятельство оправданно высокими показателями рентабельности продаж и продукции данной компании, по сравнению с ее конкурентами.

В заключении можно отметить, что изученные компании отрасли горной-металлургии имеют все шансы стать надежной опорой для развития экономики нашей страны. Для того, чтобы финансовый анализ наилучшим образом отражал реальную ситуацию, необходимо отталкиваться от нормативных показателей, которые учитывают актуальные тенденции и особенности в сфере горной металлургии. Именно для этих целей нами были предложены специализированные нормативы, основанные на предварительном анализе состояния одной из наиболее перспективных отраслей нашей страны.

\*\*\*

1. Маркачев Ю.Е., Управление финансами и информацией // Работа с бюджетами: Книга 4: Учебное пособие МИМ ЛИНК, 2007. С. 50-63.
2. Центр раскрытия корпоративной информации Интерфакс [Электронный ресурс], URL: <https://e-disclosure.ru/?attempt=1> (дата обращения 19.05.2023).
3. Кочнов С.В., Финансово-экономические показатели российских металлургических предприятий [Электронный ресурс], URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_38243395\\_40435922.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_38243395_40435922.pdf) (дата обращения 21.05.2023).
4. Чурсина Ю.А., Лыскова Л.Н., Особенности финансового анализа на предприятиях черной металлургии [Электронный ресурс], URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-finansovogo-analiza-na-predpriyatiyah-chernoy-metallurgii/viewer> (Дата обращения 23.05.2023).

## РАЗДЕЛ XXV. МЕХАНИКА

Маслов И.Н., Мингазов Р.Р.

### Высокоскоростная механическая обработка

*Казанский государственный энергетический университет  
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-410

#### Аннотация

В этой статье описывается новое направление в обработке материалов, использующее современные технологии для обработки материалов высокими скоростями. Статья рассматривает преимущества высокоскоростной механической обработки, ее технологии и основные принципы работы.

**Ключевые слова:** технология, Механическая обработка, Материалы, Высокоскоростная обработка.

#### Abstract

This article describes a new direction in material processing that uses modern technologies for processing materials at high speeds. The article considers the advantages of high-speed machining, its technologies and the basic principles of work.

**Keywords:** technology, Mechanical processing, Materials, High-speed processing

Высокоскоростная механическая обработка - это процесс, который использует современные технологии для обработки различных материалов высокими скоростями. Такой подход к обработке материалов позволяет получить результаты, которые недостижимы при стандартных методах механической обработки. Отличается она от традиционных методов механической обработки также тем, что в ней не требуется предварительная настройка оборудования на определенную скорость в зависимости от материала.

Теоретическим обоснованием высокоскоростной обработки являются так называемые кривые Соломона, которые показывают снижение сил резания в некотором диапазоне скоростей. Еще в конце 1920-х годов Карл Соломон, изучая процессы резания циркульными пилами, сделал вывод, что температура резания зависит от скорости не монотонно, а имеет определенный экстремальный характер. Этой зависимостью он объяснил достигнутые им в опытах очень высокие скорости резания (до 16500 м/мин). В последующие годы изучением этого вопроса занимались многие ученые, в их опытах на баллистических установках были зафиксированы гораздо более высокие скорости резания (Кузнецов, 1947 г., 50000 м/мин; Кроненберг, 1958 г., 72000 м/мин; Арндт, 1972 г., 132000 м/мин) и предложены физические и математические модели, объясняющие этот эффект.

Принцип высокоскоростной механической обработки заключается в использовании высоких скоростей для удаления материала с поверхности обрабатываемого объекта. Обычно эта технология используется для обработки металла, но может применяться и для других типов материалов. Высокоскоростная механическая обработка происходит с использованием специализированных инструментов, например шлифовальных или фрезерных станков, которые способны работать на высоких скоростях в десятки или сотни тысяч оборотов в минуту. Инструменты движутся вдоль поверхности обрабатываемого объекта и удаляют находящиеся на нем слои материала до тех пор, пока не будет достигнута необходимая глубина обработки. Основной принцип высокоскоростной механической обработки заключается в том, чтобы уменьшить время, необходимое для обработки, и повысить точность и качество обработки. Быстродействующие инструменты способны создавать более гладкие поверхности и точные фигуры, чем традиционные методы обработки. Высокоскоростная механическая обработка



также может быть использована для повышения производительности, так как способность обрабатывать материалы на высоких скоростях позволяет сократить время цикла производства. На данный момент наиболее распространенными технологиями высокоскоростной механической обработки являются методы фрезерования и сверления. Машины-фрезеры работают на скоростях до 18 000 оборотов в минуту и используют различные фрезы для создания различных форм деталей из разных материалов. Машины-сверлильные работают на еще более высоких скоростях, достигая до 100 000 оборотов в минуту.

В каких отраслях применяется высокоскоростная механическая обработка? Промышленность, которая имеет дело с механообработкой алюминиевых сплавов для производства компонентов автомобилей, корпусов для приборов или медицинских устройств. Эта промышленность нуждается в высокопроизводительном процессе удаления металла, потому что технологический процесс состоит из многих операций механообработки. Авиационно-космическая промышленность, в которой производится механообработка крупногабаритных деталей из алюминиевых сплавов, часто с тонкими стенками. Инструментальная промышленность, в которой требуется производить чистовую обработку твердых материалов. В этой отрасли важно обработать детали с высокой скоростью и сохранить при этом высокую точность. Высокоскоростная механическая обработка используется для обработки пресс-форм для литья металлов, пресс-форм для литья пластмасс, штампов, а также графитовых и медных электродов.

Важно упомянуть потребность специального технологического оборудования для высокоскоростной механической обработки. Оно должно выдерживать высокие нагрузки и обеспечивать точность и производительность при работе на высоких скоростях. Рассмотрим основные требования к оборудованию для высокоскоростной механической обработки: 1. Двигатель, который должен обеспечивать высокую мощность и работать на высоких скоростях. Двигатель также должен иметь возможность работать в течение продолжительных периодов времени, обеспечивая надежную и стабильную работу машины. 2. Обработка на высоких скоростях приводит к значительному нагреву металла, что может привести к его деформации или повреждению. Поэтому для обеспечения надежности и улучшения точности обработки необходимо установить систему охлаждения, что уменьшит температуру материала и снизит риск деформации или повреждения. 3. Система автоматической смазки, которая обеспечивает масляное питание механизмов и деталей оборудования, что увеличивает срок службы самих деталей и уменьшает трение и износ, улучшая точность и качество обработки. 4. Наличие контроля угла и глубины резания, которое имеет большинство оборудований для высокоскоростной механической обработки, что позволяет добиться высокой точности и качества обработки. Эта функциональность позволяет настроить и скорректировать обработку материала под конкретные условия, управляя положением и скоростью лезвий. 5. Качество компонентов, т.к. высокоскоростная механическая обработка - это высокоточный процесс, который требует использования качественных компонентов. Оборудование должно иметь надежные и долговечные компоненты, такие как подшипники, редукторы и зубчатые колеса.

\*\*\*

1. Адашкин, А.М. Материаловедение (металлообработка): Учебное пособие / А.М. Адашкин. — М.: Академия, 2018. — 240 с.
2. Виттингтон К., Власов В. Высокоскоростная механообработка // «САПР и графика» №11, 2002.
3. Сафонова, Г.Г. Техническая механика: Учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 320 с.

## РАЗДЕЛ XXVI. ФИЗИКА

Александрова В.А.

Качество света

Российский государственный социальный университет  
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-07-2023-411

### Аннотация

Сравнение качества света и комфорта при использовании светодиодных ламп и ламп накаливания. Рассматриваются такие аспекты, как цветовая температура и цветопередача, а также удобство использования. Описываются особенности каждого типа лампы и их влияние на создание уютной атмосферы, точность воспроизведения цветов и комфорт при использовании. Также учитываются социальные аспекты, включая безопасность и доступность. В заключении подчеркиваются преимущества светодиодных ламп, такие как высокая энергоэффективность, длительный срок службы и гибкость в использовании, что делает их предпочтительным выбором в современных системах освещения.

**Ключевые слова:** светодиодные лампы, лампы накаливания, качество света, цветовая температура, цветопередача, удобство использования, энергоэффективность, длительный срок службы, безопасность, доступность.

### Abstract

A comparison of light quality and comfort when using LED lamps and incandescent lamps is discussed. Aspects such as color temperature, color rendering, and convenience of use are considered. The characteristics of each lamp type and their influence on creating a cozy atmosphere, color reproduction accuracy, and comfort during use are described. Social aspects, including safety and accessibility, are also taken into account. In conclusion, the advantages of LED lamps are emphasized, such as high-energy efficiency, long lifespan, and flexibility in use, making them a preferred choice in modern lighting systems.

**Keywords:** LED lamps, incandescent bulbs, light quality, color temperature, color rendering, user convenience, energy efficiency, long lifespan, safety, availability.

В современном мире освещения существует множество типов ламп, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. При выборе освещения для нашего дома или офиса важно учитывать не только его эффективность, но и качество создаваемого им света, а также удобство использования.

В соответствии со статьей 10 пунктом 8 Закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» гласящей: «С 1 января 2011 г. к обороту на территории РФ не допускаются электрические лампы накаливания мощностью 100Вт и более, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения», необходимо учитывать ограничения по использованию ламп накаливания мощностью 100Вт и более, установленные данным законом об энергосбережении.

Одним из ключевых аспектов качества света является цветовая температура. Лампы накаливания, как правило, дают теплый тон света, который придает комнате уютную и приятную атмосферу, но у них есть свои ограничения: лампы накаливания имеют ограниченный диапазон цветовых температур и не могут обеспечить холодный или дневной свет. Светодиодные лампы, напротив, предлагают гораздо более широкий спектр световых оттенков, от теплых и нейтральных до холодных и дневных. Поэтому светодиодные лампы позволяют выбрать идеальный цвет света в соответствии с потребностями помещения.

Еще один важный аспект качества света – цветопередача. Лампы накаливания обычно имеют высокий индекс цветопередачи (CRI), что означает, что они точно передают цвета предметов. Впрочем, светодиодные лампы могут предложить даже лучшую цветопередачу и превосходят лампы накаливания в этом отношении. Современные светодиодные лампы с высоким индексом цветопередачи (обычно выше 80) могут обеспечить яркие и точные цвета, что особенно важно для приложений, требующих точной цветовой дифференциации, таких как художественные работы или профессиональное освещение.

Помимо качества света, важным фактором при выборе ламп является удобство использования. Лампы накаливания создают мягкий, ровный свет, способствующий созданию уютной атмосферы в помещении. Они не мерцают и не светятся, что делает их приятными для глаз. Некоторые дешевые светодиодные модели могут иметь видимую пульсацию, которая может вызывать дискомфорт и усталость глаз. В то же время большинство современных светодиодных ламп работают плавно и стабильно, без мерцания, что обеспечивает комфортное использование.

Лампы накаливания работают тихо, в то время как некоторые модели светодиодных ламп могут издавать небольшой шум при работе. Эта проблема характерна не для всех светодиодных ламп, многие из них работают тихо, обеспечивая спокойное и комфортное использование.

Помимо качества света и комфорта, важную роль в выборе между лампами накаливания и светодиодными лампами играют и социальные аспекты. Один из них – здоровье и безопасность. Лампы накаливания могут нагреваться до высоких температур и создают риск ожогов при случайном контакте с ними. Светодиодные лампы, с другой стороны, работают при низком напряжении и остаются относительно холодными, что делает их более безопасными, особенно для семей с детьми или домашними животными.

Еще один социальный аспект – доступность и разнообразие светодиодных ламп. Они становятся все более популярными и предлагают широкий выбор форм и размеров, отвечающих различным потребностям и дизайну интерьера. Это позволяет удовлетворить индивидуальные предпочтения и создать уникальную атмосферу в помещении.

Лампы накаливания и светодиодные лампы представляют собой две разные эпохи в развитии освещения. Лампы накаливания, несмотря на долгую историю их использования и доступность, имеют существенные недостатки, связанные с высоким потреблением энергии, ограниченным сроком службы и чрезмерным выделением тепла. Светодиоды имеют значительные преимущества, такие как высокая энергоэффективность, длительный срок службы, экологичность и гибкость использования.

Современные светодиодные лампы предлагают широкий диапазон цветовых температур и высокую цветопередачу, обеспечивая яркий и точный свет. Они также обеспечивают комфорт использования и безопасность, и доступны в нескольких вариантах для удовлетворения индивидуальных потребностей.

Выбор между лампами накаливания и светодиодными лампами зависит от ваших предпочтений, требований и ситуации. Если вы ищете лампы, которые создают уютную и приятную атмосферу с теплым оттенком света, лампы накаливания могут быть правильным выбором. Но если вам важны энергоэффективность, длительный срок службы, разнообразие цветовых температур и высокая цветопередача, идеальным решением станут светодиодные лампы.

Технологии освещения продолжают развиваться, и светодиоды становятся все более привлекательным и востребованным решением для современного освещения. С их помощью можно создать желаемую атмосферу в любом помещении, обеспечив качественным светом и комфортом использования. Переход на светодиодное освещение поможет снизить потребление энергии и внести свой вклад в защиту окружающей среды. Выбирая лампы для своего дома,

офиса или любого другого помещения, стоит принять во внимание преимущества светодиодных ламп и рассматривать их как инновационное и эффективное решение для освещения.

\*\*\*

1. Давиденко, Ю. Современные светодиоды / Ю. Давиденко // Компоненты и технологии. – 2004. – № 6(41). – С. 38-43.
2. Закгейм, А. Л. Светодиодные системы освещения: эффективность, зрительное восприятие, безопасность для здоровья (обзор) / А. Л. Закгейм // Светотехника. – 2012. – № 6. – С. 12–20.
3. Сравнительный анализ нагрева ламп накаливания и светодиодных ламп / Т. Ю. Тормышова, Н. Е. Перегудов, В. Е. Ерохин, С. О. Митюхин // International scientific research 2019: Материалы I Международной научно-практической конференции, Москва, 23 января 2019 года. – Москва: Научный центр "Олимп", 2019. – С. 41-46.
4. Федеральный закон "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 № 261-ФЗ.
5. Фролова, Ю. П. Плюсы и минусы энергосберегающих ламп относительно ламп накаливания / Ю. П. Фролова, Д. Р. Субботин // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 14–16 ноября 2018 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С. 240-244.
6. Черников, Г. Лампы накаливания или светодиоды? / Г. Черников // Биржа интеллектуальной собственности. – 2010. – Т. 9, № 9. – С. 39-40.

## РАЗДЕЛ XXVII. ЭЛЕКТРОНИКА

Дротенко В.Д., Соловьев И.А., Вертянов Д.В., Калугин В.В.

Анализ дефектов микросварного соединения золото-алюминий в корпусах микросхем

*Национальный исследовательский университет «МИЭТ»**(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-412

**Аннотация**

В данной статье рассмотрены дефекты микросварного соединения золото-алюминий в корпусах микросхем, возникающие со временем при воздействии повышенной температуры. В работе представлены этапы образования пустот Киркендалла. Приведены факторы, влияющие на прочность, пластичность и хрупкость микросварного соединения золото-алюминий.

**Ключевые слова:** соединение золото-алюминий, пустоты Киркендалла, интерметаллид, интерметаллическое соединение, микросварка

**Abstract**

This paper considers defects in the micro-welded gold-aluminum bonding in microcircuit packages that arise over time when exposed to elevated temperatures. The paper presents the stages of Kirkendall voids formation. Factors affecting the strength, ductility and brittleness of the gold-aluminum micro-welded compound are given.

**Keywords:** gold-aluminum compound, Kirkendall voids, intermetallide, intermetallic compound, wire bonding

Технологии проволочного микромонтажа по-прежнему остаются основным способом соединения контактных площадок на кристалле с контактными площадками основания или подложки корпуса микросхем, так как они наиболее отработаны, не требуют формирования дополнительных финишных покрытий на выводах и менее требовательны к геометрии посадочного места и точности сборки. Соединения должны быть надежными и соответствовать требуемым условиям эксплуатации, что обязано приводить к высокому проценту выхода годных [1].

Для обеспечения надежности микросварных соединений необходимо учитывать физико-механические свойства материалов контактных площадок и проволоки, геометрическую форму инструмента, режимы процесса микромонтажа, а также структуру самого формирующего соединения [2].

При микромонтаже кристаллов микросхем в корпус, в настоящее время, широко используются три группы материалов проволоки: на основе алюминия, золота и меди. Разварка золотой проволокой на алюминиевые контактные площадки позволяет добиться большой площади контакта (благодаря пластичности золота) и избежать проблем с прочностью соединений в ходе монтажа (благодаря характерному для золота высокому сопротивлению усталости при изгибе). Кроме того, использование золота позволяет увеличить проводимость проволочных соединений и повысить их коррозионную стойкость. Поэтому микромонтаж кристаллов в корпус с помощью золотой проволоки уже давно занимает долю рынка в производстве микросхем для таких высоконадежных областей, как военная и космическая промышленность, благодаря своим превосходным характеристикам [3].

Однако под воздействием высоких температур и факторов окружающей среды на границе контакта золота и алюминия могут образовываться интерметаллические фазы  $AuAl_3$ , которые оказывают негативное влияние на надежность соединения. Система Au-Al характеризуется наличием пяти интерметаллических соединений:  $AuAl$ ,  $AuAl_2$ ,  $Au_2Al$ ,  $Au_5Al_2$

и  $Au_4Al$ . В некоторых литературных источниках представлены и другие варианты соединений, вокруг которых ведутся споры, например  $Au_8Al_3$  [4].

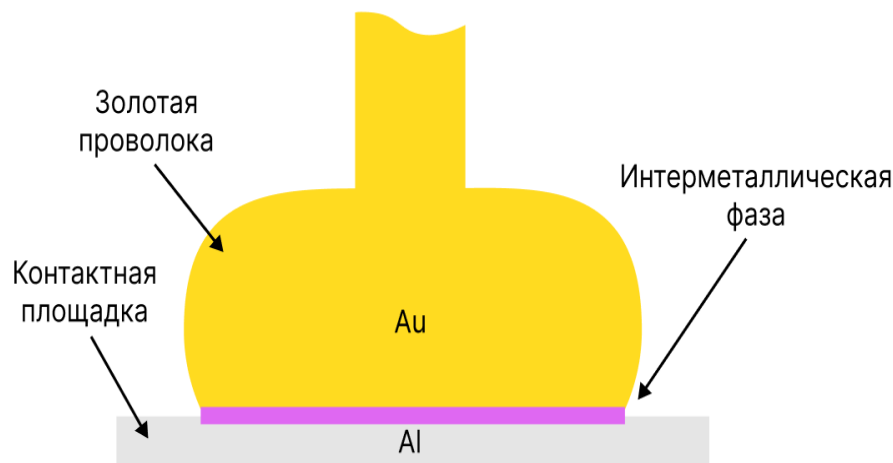


Рисунок 1. Структура соединения золотой проволоки с алюминиевой контактной площадкой кристалла.

Интерметаллид с плохими физическими свойствами, такими как проводимость, серьезно влияет на производительность и срок службы микросхемы. Более высокая скорость диффузии золота и алюминия приводит к, так называемому, эффекту Киркендалла, который выражается в механизме образования пустот, что соответственно уменьшает прочностные характеристики соединения и увеличивает риск отрыва проволоки от контактной площадки. Поэтому механизму роста интерметаллидного соединения уделяется большое внимание, в частности на основе исследования механизма роста пустот.

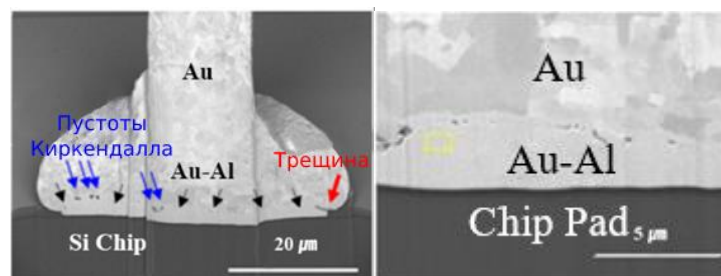


Рисунок 2. Фотография с РЭМ и разрез соединения Au-Al с образованием пустот Киркендалла [5].

В золото-алюминиевых соединениях при воздействии высокой температуры и окружающей среды образуются дефекты и микротрещины, которые негативным образом могут повлиять в дальнейшем на работу микросхемы.

Выделим последовательность процессов, происходящих на границе раздела Au-Al [6]:

1. Образование интерметаллических соединений до начала образования пустот;
2. Начало образования пустот на границе раздела;
3. Ускоренная деградация по мере распространения пустот в боковых направлениях.

На первом этапе происходит изменение сопротивления при образовании различных интерметаллических соединений, но это изменение не оказывает сильного влияния на работу микросхемы.

На втором этапе образование пустот приводит к значительному увеличению сопротивления и уменьшению площади контакта на границе раздела Al-Au. При таких последствиях неизбежным становится полное разрушение границы раздела.

На третьем этапе образование пустот может позволить галогенидам проникнуть на границу раздела Au-Al, что еще больше ускоряет образование пустот [6].

С течением времени, при температурном воздействии прочность проволочных соединений значительно уменьшается, вплоть до их полного разрушения, которое сопровождается отрывом золотого шарика от алюминиевой контактной площадки (рис.3) [7]. Во время обработки старением на первой стадии всегда образуются Au<sub>5</sub>Al<sub>2</sub> и AuAl<sub>2</sub>. Позже, Au<sub>5</sub>Al<sub>2</sub> и AuAl<sub>2</sub> взаимодействуют с Au, превращаясь в стабильные Au<sub>2</sub>Al и Au<sub>4</sub>Al, поэтому обычно наблюдаются Au<sub>2</sub>Al и Au<sub>4</sub>Al [8].

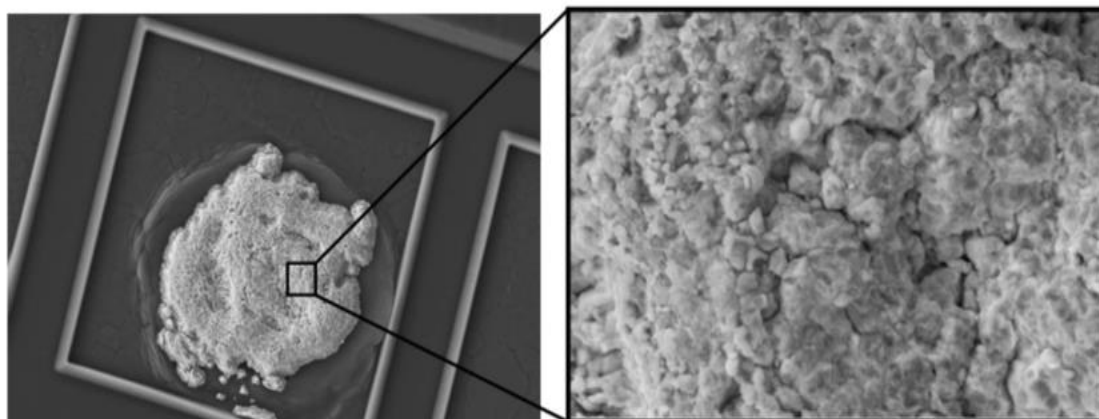


Рисунок 3. Интерметаллическая фаза Au<sub>x</sub>Al<sub>y</sub> на алюминиевой контактной площадке [7]

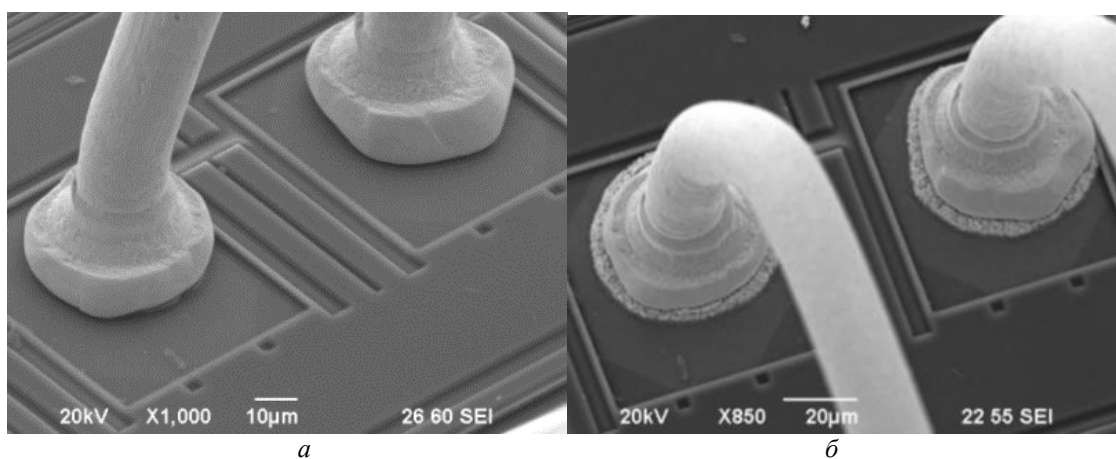


Рисунок 4. Полученные с РЭМ изображения соединений до (а) и после (б) термообработки [9]

Хрупкость и вязкость золото-алюминиевого соединения определяется атомным соотношением Au и Al, причем богатый алюминием интерметаллид демонстрирует более высокую прочность на изгиб, чем богатый золотом Au-Al интерметаллид. Соединение с высоким содержанием Al, такие как AuAl<sub>2</sub>, демонстрируют хрупкое разрушение, при котором трещины распространяются по границам зерен. Напротив, богатый Au интерметаллид, такой как Au<sub>2</sub>Al, является довольно вязким и устойчивым к трещинам, а его пластическая деформация происходит по полосам скольжения. Соответственно, не все золото-алюминиевые интерметаллиды вызывают хрупкость и приводят к повреждениям, только Al-богатые соединения следует избегать на границах контакта при проволочном монтаже [8].

На рис.5 приведена схема типичного измерительного прибора, которое используется для контроля прочности микросварных соединений путем натяжения крючком проволоки до ее обрыва или отрыва от контактной площадки.

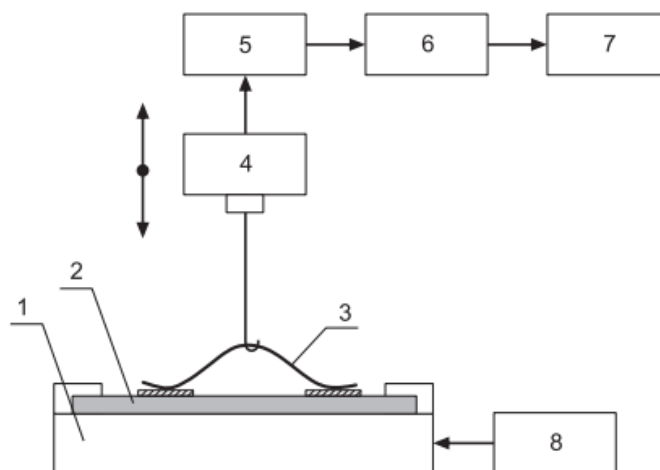


Рисунок 5. Схема измерительного прибора для контроля прочности микросварных соединений (1 – столик, 2 – образец тестируемой платы, 3 – проволочный вывод, 4 – датчик, 5 – аналого-цифровой преобразователь (АЦП), 6 – измерительное устройство, 7 – цифровой индикатор, 8 – манипулятор) [10]

Исследования механизма деградации золото-алюминиевого соединения является важной задачей для улучшения надежности монтажа кристаллов в корпусировании микросхем. Приведенные в работе данные указывают на необходимость комплексного исследования таких соединений. Причем важно учитывать параметры инструментов, применяемые режимы работы, а также дальнейшие условия эксплуатации микросхем.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки в рамках государственного задания FSMR-2022-0002.

This work was carried out with the financial assistance of the Ministry of Education and Science in the framework of state task FSMR-2022-0002.

\*\*\*

1. Ланин В., Шепелевич А. Технологические особенности flip-chip монтажа термовзвучковой микросваркой // Технологии в электронной промышленности. – 2013. - № 5(65). – с. 64-68.
2. Ланин В., Хмыль А. Свариваемость гальванических покрытий для изделий электроники // Технологии в электронной промышленности. – 2008. - № 5(25). - с.50-53.
3. S. Xie, P. Lin, Q. Yao, “Overview of Au-Al Bond Interface”, 2021 International Conference on Electronics, Circuits and Information Engineering (ECIE), 2021, pp. 250-253, doi: 10.1109/ECIE52353.2021.00060
4. Шорохов, С. А. Ш796 Изучение микроструктуры и свойств сплавов благородных металлов: учеб. пособие / С. А. Шорохов, А. А. Марзелева. – Кострома: Изд-во Костром. гос. ун-та, 2017. – 105 с.
5. Kim M. S. et al. Ultrasonic bonding interface degradation characteristics of gold-coated silver wire for semiconductor packaging //Journal of Welding and Joining. – 2021. – Т. 39. – №. 4. – С. 343-348.
6. Syed Sajid Ahmad, Scott C. Smith, “Au/Al Wire Bond Interface Resistance Degradation Rate Simulations”, IEEE Transactions on Device and Materials Reliability, 2019, pp. 774-781, doi: 10.1109/TDMR.2019.2951685
7. Старцева А. В. и др. Исследование прочности и долговечности проволочных микросварных соединений алюминий-золото при изготовлении микромеханических датчиков //Навигация и управление движением. – 2014. – С. 395-400.
8. Yang, H., Cao, K., Zhao, X., Liu, W., Lu, J., & Lu, Y. (2018). Brittle-to-ductile transition of Au<sub>2</sub>Al and AuAl<sub>2</sub> intermetallic compounds in wire bonding. Journal of Materials Science: Materials in Electronics, doi:10.1007/s10854-018-0357-6
9. Vertyanov D. V. et al. Effects of Gold-aluminum Intermetallic Compounds on Chip Wire Bonding Interconnections Reliability //2020 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus). – IEEE, 2020. – С. 2216-2220.
10. Ланин В.Л., Петухов И., Передков Н. Контроль качества микросварных соединений // Технологии в электронной промышленности. – 2021. - №2 (126). - с.66-69.



## РАЗДЕЛ XXVIII. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Волкова Ю.С.

### Электрические установки сельскохозяйственного назначения

Уральский институт ГПС МЧС России

(Россия, Екатеринбург)

doi: 10.18411/trnio-07-2023-413

#### Аннотация

Электрооборудование играет важную роль в современных сельскохозяйственных установках, обеспечивая питание для освещения, отопления, вентиляции, орошения и других важных функций. Однако электрическое оборудование также может представлять значительный риск для безопасности, особенно при воздействии влаги, пыли и других факторов окружающей среды. Чтобы свести к минимуму эти риски, фермеры должны следовать строгим правилам установки и обслуживания, включая процедуры заземления и соединения, регулярные проверки и надлежащее использование защитного оборудования. Кроме того, электрические системы должны соответствовать местным нормам и правилам, которые могут различаться в зависимости от типа и размера установки.

**Ключевые слова:** электрооборудование, электродвигатель, электронагреватель, перегрузка, короткое замыкание, пожарная безопасность.

#### Abstract

Electrical equipment plays an important role in modern agricultural installations, providing power for lighting, heating, ventilation, irrigation and other important functions. However, electrical equipment can also pose a significant safety risk, especially when exposed to moisture, dust and other environmental factors. To minimize these risks, farmers must follow strict installation and maintenance procedures, including grounding and connection procedures, regular inspections, and proper use of protective equipment. In addition, electrical systems must comply with local regulations and regulations, which may vary depending on the type and size of the installation.

**Keywords:** electrical equipment, electric motor, electric heater, overload, short circuit, fire safety.

Значительный ущерб предприятиям агропромышленного комплекса в Российской Федерации наносят пожары, возникающие при эксплуатации сельскохозяйственного оборудования. В следствие этого происходят утраты дорогостоящего оборудования и потери урожая сельскохозяйственных культур. Пожарная опасность, возникающая в процессе эксплуатации сельскохозяйственной техники, обусловлена наличием большого количества горючих материалов и возможности появления источников зажигания.

По числу, номенклатуры и установленной мощности электрооборудования агропромышленный комплекс страны занимает первое место среди отраслей народного хозяйства. На сегодня сельскохозяйственное машиностроение развивается по пути увеличения производительности посредством повышения энергонасыщенности аппаратов различного назначения. При этом повышение энергонасыщенности обеспечивается за счет увеличения мощности силовых агрегатов, сельскохозяйственных машин, что создает дополнительную опасность – появление источников зажигания при их эксплуатации.

## Электрооборудование сельского хозяйства

- \_\_\_\_\_ **электродвигатели**
- \_\_\_\_\_ **электровологрейные установки**
- \_\_\_\_\_ **электроосветительные установки**
- \_\_\_\_\_ **облучательные установки**
- «\_\_\_\_\_ **коммутационные аппараты**

*Рисунок. 1. Виды сельскохозяйственного электрооборудования»).*

В электроприводах сельскохозяйственного назначения применяют асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором. Наибольшее распространение получили двигатели мощностью от 1 до 3 кВт.

В животноводстве используют около 50% двигателей, в растениеводстве — 30% и в подсобных предприятиях — 20%.

Электротехнической промышленностью разработаны асинхронные электродвигатели серий 5А и АИР для работы в сельскохозяйственных помещениях и на открытом воздухе. Работа их возможна в следующих условиях: температура окружающей среды —45...+45 °С, повышенная влажность воздуха с содержанием агрессивных газов и его запыленность, значительные отклонения напряжения питающей сети от номинального значения. В таких условиях электродвигатели устойчивы к воздействиям дезинфицирующих растворов и аэрозолей. Для работы во взрывоопасной среде они непригодны.

В электродвигателях применены обмоточные и установочные провода, пропиточные, лакокрасочные и антикоррозийные материалы, обеспечивающие нагревостойкость по классу В (130°С), стойкость к воздействию повышенной влажности, агрессивных сред животноводческих помещений, дезинфицирующих растворов и аэрозолей.

Электроводонагревательные установки обретают наибольшее использование в аграрном хозяйстве. На сельскохозяйственных предприятиях горячую воду получают в электрических водонагревателях, паровых и водогрейных котлах или в бойлерах при наличии централизованной котельной. Выбирают водонагреватели согласно расчетного часового расхода горячей воды из суточных графиков горячего водоснабжения и режимов водопотребления.

В настоящее время выпускаются электронагреватели сельскохозяйственного назначения проточного и емкостного типов ЭВ, ЭПВ, ВЭТ, УАП, широко используемые на животноводческих фермах.

Для отопления производственных и культурно-бытовых помещений хозяйств, а также для получения теплой воды на животноводческих фермах промышленность выпускает электродные водогрейные котлы типа ЭПЗ, потребляемая мощность которых может регулироваться в пределах от 10 до 100% от номинальной.

Электронагрев воды для поения животных и птиц оказывает положительное влияние на здоровье и продуктивность животных и птиц.

Паровые котлы электродного и элементного типов используются на животноводческих фермах для запаривания кормов, пастеризации молока и т.д. Электрический расчет парового котла заключается в вычислении средней мощности котла по его паропроизводительности.

В настоящее время для комплексного теплоснабжения сельскохозяйственных потребителей сооружают электрокотельные.

Теплопроизводительность электрокотельных установок определяют по суточным графикам тепловых нагрузок с учетом режимов загрузки энергосистемы и распределительных сетей. Особое внимание следует обратить на то, что электрокотельные представляют собой

наиболее крупные потребители электроэнергии в сельском хозяйстве, и их сооружение требует строгого технико-экономического обоснования.

Электроосветительные установки применяют для внутреннего и наружного освещения, технологического облучения молодняка животных и растений, предпосевной обработки семян и обеззараживания воздуха.

В качестве источников общего назначения используют лампы накаливания типа Н-220, В-220-235, Б-270-235, КГ-220-1000 мощностью 25, 40, 60, 100, 150 Вт, люминесцентные лампы серии ЛБР и ртутные дуговые лампы высокого давления ДРЛ мощностью 125, 250, 400, 700, 1000 Вт. Их применяют в светильниках открытого, закрытого, влаго-, пыле- и взрывозащитного исполнения.

Облучательные установки применяются в области физиологии и биохимии животных и растений, а также в разработке методов диагностики и лечения заболевших животных;

Для ультрафиолетового облучения животных и птицы в настоящее время применяют эритемные облучатели ЭО1-30М, 30-1 и 30-2; светильники — облучатели ОЭСП 02-2х40; облучатели ОРК и ОРКШ; механизированные облучающие установки УО-4 и УОК-1.

Смешанное назначение имеет комбинированный облучатель ИКУФ (две инфракрасные лампы ИКЗК-220-250 и одна ультрафиолетовая эритемная лампа ЛЭ-15). В последнее время инфракрасные лампы заменяют низкотемпературными электронагревательными элементами сопротивления, что повышает стабильность КПД облучателя в процессе эксплуатации и срок службы источника излучения до 10 000 ч.

В тепличном хозяйстве применяют облучатели ОТ 400 с лампами ДРЛФ-400, РСР-2000 с лампами ДРЛ-200 и др.

Для неавтоматического и нечастого включения, отключения и переключения электрических цепей, а также пуска (останова) двигателей до 10 кВт используют коммутационную аппаратуру. Они рассчитаны на продолжительную работу при температуре от минус 40 до плюс 35°С и относительной влажности не более 80%.

Дистанционное управление электроприемниками осуществляют магнитные пускатели типа ПМЛ.

Защиту электроустановок от коротких замыканий осуществляют плавкими предохранителями (ПРС, НПН-2, ПН-2 и др.) или электромагнитными расцепителями автоматических выключателей. Последние имеют лучшие защитные характеристики (при правильной настройке).

Защиту от перегрузок выполняют при помощи реле трехполюсные электротепловые токовые реле типа РТТ РТЛ, которые встраивают в магнитные пускатели.

В качестве защиты электроприборов от вихревых токов используют дефектоскопы — наиболее распространенный вид вихретоковых приборов, которые предназначены для обнаружения несплошностей в объектах из электропроводящих материалов

Совершенствование пускозащитной аппаратуры осуществляется за счет применения новой элементной базы — тиристоров, герконов и т.п.

Из общего числа трансформаторных подстанций хозяйства используют в животноводстве около 27%, растениеводстве — 10%, подсобных предприятиях — 14% и коммунально-бытовом секторе — 49%. Средняя длина низковольтных линий перечисленных потребителей соответственно равна 250, 100, 150, 700 м.

Многономенклатурность электрооборудования, используемого в аграрном хозяйстве, создает определенные затруднения при организации его эффективной эксплуатации. Это относится к планированию работ по техническому обслуживанию и ремонту, созданию и размещению резервного фонда электрооборудования, организации электротехнических служб и т.п.

Организация электротехнического обслуживания — еще один важный аспект эффективной эксплуатации электротехнического оборудования в сельском хозяйстве. Это включает в себя подбор и обучение квалифицированного персонала, разработку регламентов и процедур по эксплуатации и обслуживанию электрооборудования, обеспечение необходимыми

инструментами и оборудованием, а также создание эффективной системы связи между электрослужбой и другими подразделениями предприятия. сельскохозяйственное предприятие.

Помимо этих задач, эффективная работа электрооборудования в сельском хозяйстве также требует регулярного контроля за потреблением электроэнергии и проведения мероприятий по его снижению. Это и использование энергоэффективного оборудования, и оптимизация производственных процессов, и внедрение энергосберегающих технологий.

В целом эффективная работа электрооборудования в сельском хозяйстве требует системного подхода, тщательного планирования, использования современных технологий и методов управления. Обеспечивая надежную и бесперебойную работу электрооборудования, сельскохозяйственные предприятия могут повысить производительность, снизить себестоимость и улучшить качество своей продукции.

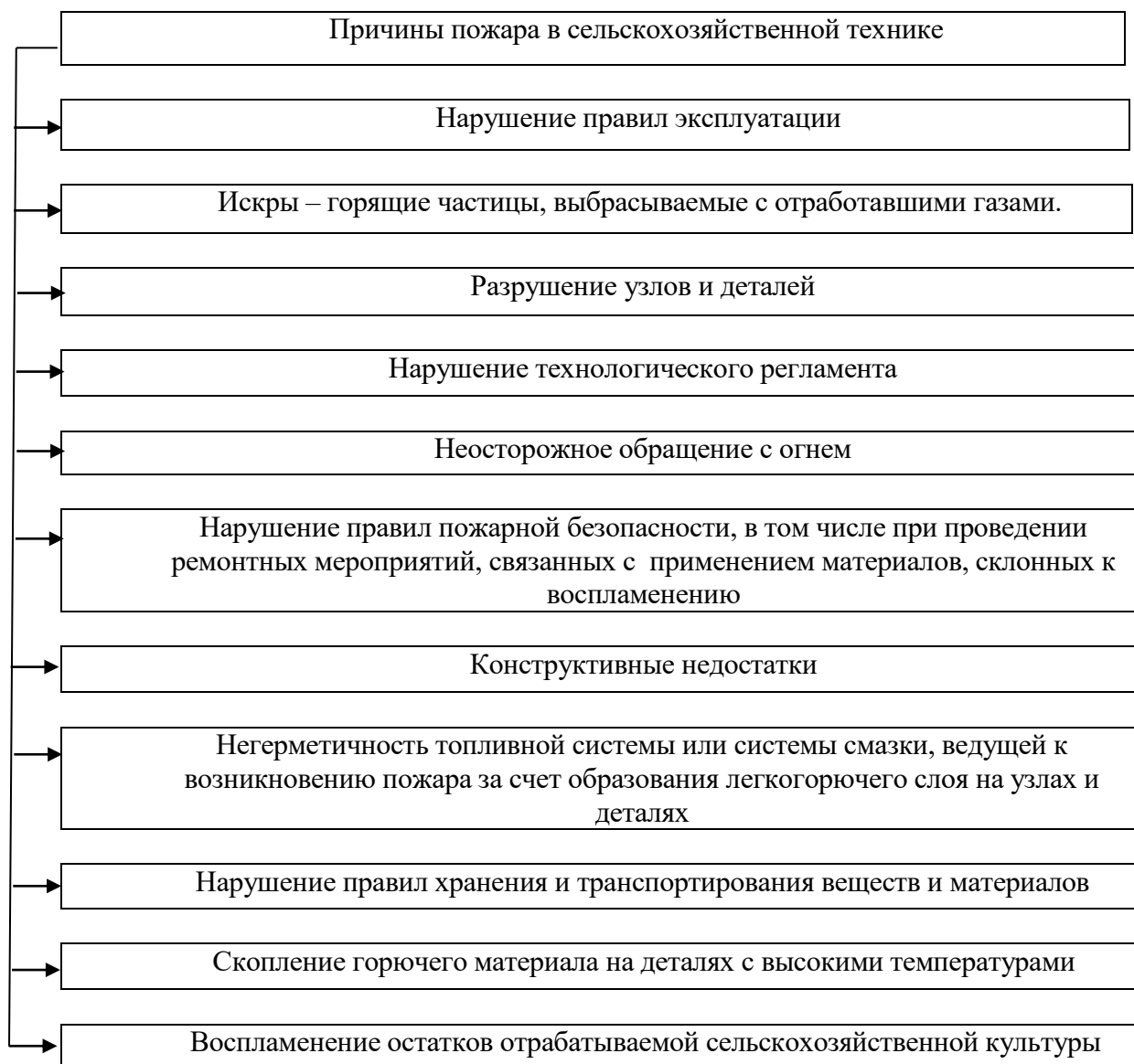


Рисунок 2. «Причины пожара в сельскохозяйственной технике».

В сельскохозяйственном оборудовании, как и в автомобиле, возможно возникновение нескольких аварийных режимов работы электрооборудования: короткое замыкание; устойчивое перенапряжение вследствие механических нарушений в работе регулирующих аппаратов; кратковременное перенапряжение, возникающее при коммутации мощных электрифицированных механизмов и аппаратов, например, длительное коррозионное воздействие на электрические контакты. Следовательно, чтобы снизить количество пожаров в

сельскохозяйственном оборудовании, нужно предотвращать образование возможных источников зажигания в системах питания, смазки, выпуска отработавших газов и электрооборудования, а также строго соблюдать технологический регламент обслуживания сельхозмашин и правила пожарной безопасности. Во избежание пожаров в сельскохозяйственном оборудовании необходимо максимально снизить вероятность возникновения пожаров от электроустановок в целом или отдельных электрических изделий. Для этого необходимо проводить профилактику пожарной безопасности электрооборудования, под которой понимаются регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения за эксплуатируемым оборудованием, позволяющие определять его фактическое состояние и прогнозировать изменение состояния под влиянием различных факторов.

\*\*\*

1. М.А. Юндин, А.М. Королев обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий / 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург.
2. Смирнов К.П. Из опыта определения причин пожаров, связанных с эксплуатацией электроустановок: учебное пособие / К.П. Смирнов - М.: Издательство Министерства коммунального хозяйства РСФСР. 1963. - 72 с.
3. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров: учебное пособие / И.Д. Чешко - М: ВНИИПО, 2002. - 330 с.

**Мысова Е.Е., Маслов И.Н.,**

**Интеграция энергоэффективных технологий для повышения качества электроэнергии в изолированных районах с распределительной генерацией**

*Казанский государственный энергетический университет  
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-414

**Аннотация**

В данной статье рассматривается проблема повышения качества электроэнергии в изолированных районах с распределительной генерацией путем интеграции энергоэффективных технологий. В первую очередь, анализируются основные вызовы и проблемы, связанные с качеством электроэнергии в таких районах. Затем предлагаются рекомендации по внедрению энергоэффективных технологий для решения данных проблем. Основное внимание уделяется исследованию и описанию различных технологических решений, таких как улучшение энергетической эффективности генерации, управление нагрузкой, энергоэффективное освещение и системы хранения энергии. В заключении подводятся итоги и обсуждаются перспективы развития данной области.

**Ключевые слова:** электроэнергия, изолированные районы, распределительная генерация, энергоэффективность, качество электроэнергии.

**Abstract**

This article addresses the problem of improving the quality of electric power in isolated areas with distributed generation through the integration of energy-efficient technologies. Firstly, the main challenges and issues related to the quality of electric power in such areas are analyzed. Then, recommendations for implementing energy-efficient technologies to address these issues are proposed. The main focus is on researching and describing various technological solutions, such as enhancing generation energy efficiency, load management, energy-efficient lighting, and energy storage systems. In conclusion, the findings are summarized, and the prospects for the development of this field are discussed.

**Keywords:** electric power, isolated areas, distributed generation, energy efficiency, power quality.

Интеграция энергоэффективных технологий для повышения качества электроэнергии в изолированных районах с распределительной генерацией является актуальной задачей в современном энергетическом секторе. Такие районы часто сталкиваются с проблемами в обеспечении стабильного и надежного энергоснабжения из-за своего географического удаления и ограниченного доступа к централизованным энергосетям. В этой статье мы исследуем возможности интеграции энергоэффективных технологий, которые помогут решить проблемы с качеством электроэнергии в таких районах.

Анализ основных вызовов и проблем, связанных с качеством электроэнергии в изолированных районах, является первым шагом в исследовании. Факторы, такие как флуктуации напряжения, изменения частоты, гармоники и качество мощности, могут серьезно влиять на электрические системы в этих районах. Поэтому важно разработать стратегии и методы для улучшения этих параметров и обеспечения стабильного и качественного энергоснабжения.

Одним из ключевых направлений в интеграции энергоэффективных технологий является улучшение энергетической эффективности генерации. В первую очередь рассматриваются различные методы и подходы, включая использование возобновляемых источников энергии, оптимизацию работы генераторов и внедрение современных систем управления. Такие технологии позволяют снизить потери энергии и повысить эффективность использования ресурсов.

Другим аспектом интеграции энергоэффективных технологий является управление нагрузкой. Использование интеллектуальных систем управления нагрузкой позволяет более эффективно распределять и контролировать энергопотребление в изолированных районах. Это включает оптимизацию работы электрических сетей, управление электрическими нагрузками и распределение энергии в соответствии с текущими потребностями.

Важным аспектом является также внедрение энергоэффективного освещения и систем хранения энергии. Применение энергоэффективных источников света, таких как светодиодные лампы, позволяет снизить энергопотребление для освещения и продлить срок службы системы. Кроме того, использование систем хранения энергии, таких как аккумуляторные батареи или гибридные системы, позволяет сохранять избыточную энергию и использовать ее в периоды пикового спроса или во время отключений энергоснабжения.

Другим важным аспектом, который рассматривается в данной статье, является учет экологической устойчивости в интеграции энергоэффективных технологий. Изолированные районы, особенно те, которые находятся в удаленных и экологически чувствительных областях, сталкиваются с необходимостью минимизации негативного влияния на окружающую среду. Поэтому при выборе и реализации энергоэффективных технологий уделяется внимание использованию возобновляемых источников энергии, снижению выбросов парниковых газов и эффективному использованию ресурсов.

Для успешной интеграции энергоэффективных технологий в изолированных районах необходимо учитывать местные условия и особенности. Каждый район может иметь свои уникальные характеристики, такие как климатические условия, географические особенности и потребности в энергии. Поэтому разработка и реализация адаптивных и гибких решений, способных учитывать местные факторы, является важной составляющей успешной интеграции.

Не менее значительной частью является исследование примеров и практических случаев успешной интеграции энергоэффективных технологий в изолированных районах. Рассмотрение опыта и результатов реальных проектов позволяет выявить лучшие практики и сформулировать рекомендации для эффективной реализации подобных проектов. Такие примеры могут включать установку солнечных панелей и ветрогенераторов, внедрение интеллектуальных систем управления энергопотреблением, и оптимизацию использования ресурсов с учетом местных потребностей.

Сравнительный анализ рассмотренных выше методов интеграции энергоэффективных технологий в изолированных районах с распределительной генерацией является важным шагом для оценки и выбора оптимальных решений. Каждый из рассмотренных методов имеет свои преимущества и ограничения, которые следует учитывать при принятии решения о внедрении. Например, использование солнечных панелей и ветрогенераторов может быть эффективным в районах с хорошей солнечной или ветровой активностью, однако требует значительных инвестиций и может быть ограничено географическими и климатическими особенностями. С другой стороны, улучшение энергетической эффективности и управление нагрузкой могут быть более доступными и адаптивными методами, но могут требовать более детального мониторинга и управления. Важно провести дополнительные исследования и оценки, чтобы определить оптимальный набор технологий и методов для конкретных изолированных районов, с учетом их особенностей, потребностей и ресурсов.

В заключение, интеграция энергоэффективных технологий для повышения качества электроэнергии в изолированных районах с распределительной генерацией представляет собой важный и перспективный направление развития. Рассмотренные в статье методы и рекомендации позволяют эффективно улучшить качество электроэнергии, обеспечивая устойчивое и надежное энергетическое снабжение. Однако для успешной реализации необходимо учитывать различные факторы, такие как особенности районов, ресурсные возможности, финансовые аспекты и социальные аспекты. Дальнейшие исследования и практические приложения помогут дополнительно оптимизировать и адаптировать эти технологии, открывая новые возможности для энергоэффективности и устойчивого развития в изолированных районах. Понимание и применение этих методов является важным шагом к достижению энергетической независимости и устойчивости в контексте современных вызовов и требований.

\*\*\*

1. Singh, R., Mishra, S., & Singh, S. (2020). Integration of Renewable Energy Sources in Isolated Power Systems: Challenges and Solutions. *Energy Reports*, 6, 256-270.
  2. Torres, J. P., Palma-Behnke, R., & Mendoza-Araya, P. (2019). Microgrid Design and Planning for Rural Electrification in Isolated Areas with Renewable Energy Integration. *Applied Energy*, 251, 113394.
  3. Murthy, S. S., & Pathak, M. K. (2017). Power Quality Enhancement of Isolated Microgrid with Renewable Energy Sources Using Advanced Control Techniques. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 95, 111-124.
  4. Silva, V. M., et al. (2016). Energy Storage Systems in Isolated Microgrids: A Comprehensive Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 65, 1242-1259.
  5. Ghosh, S., & Das, D. (2015). Grid Integration of Renewable Energy Sources: Challenges and Solutions. *Renewable Energy*, 75, 796-807.
  6. Nascimento, K. S., et al. (2014). Energy Storage Technologies for Power Systems: Challenges and Trends in Distributed Generation Applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 33, 532-546.
-

## РАЗДЕЛ XXIX. РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ

Данилюк А.И., Вахненко И.В., Чеботарь И.Т.

### Применение алгоритмов машинного обучения для обработки сигналов в военных системах связи России

*Военная академия связи им. С.М. Буденного  
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-415

#### Аннотация

Военные системы связи играют важную роль в управлении войсками и оружием, на современном этапе развития Вооруженных сил РФ, обеспечивая передачу информации в любых условиях, в том числе в боевой обстановке. В связи с бурным развитием телекоммуникационных технологий и многократным увеличением объема данных, передаваемых военными системами связи, возникает необходимость в постоянном поиске наиболее эффективных методов обработки сигналов для обеспечения анализа и принятия оперативных решений. В данной статье исследуется возможность применения алгоритмов машинного обучения для обработки сигналов в военных системах связи с целью повышения эффективности и надежности связи.

**Ключевые слова:** военные системы связи, обработка сигналов, алгоритмы машинного обучения, классификация сигналов, анализ спектра, автоматическое управление сетью, прогнозирование отказов, эффективность, надежность.

#### Abstract

Military communication systems play an important role in the management of troops and weapons, at the present stage of the development of the Armed Forces of the Russian Federation, ensuring the transmission of information in any conditions, including in a combat situation. Due to the rapid development of telecommunication technologies and the multiple increase in the volume of data transmitted by military communication systems, there is a need to constantly search for the most effective signal processing methods to ensure analysis and operational decision-making. This article explores the possibility of using machine learning algorithms for signal processing in military communication systems in order to increase the efficiency and reliability of communication.

**Keywords:** military communication systems, signal processing, machine learning algorithms, signal classification, spectrum analysis, automatic network management, failure prediction, efficiency, reliability.

Военная система связи является важным компонентом инфраструктуры вооруженных сил и играет ключевую роль в управлении войсками и оружием.

В процессе работы специалисты связи сталкиваются с рядом проблем, такими как: помехи различного происхождения, ограниченные сроки передачи информации, возможные попытки нарушения связи противником и т.д. Применение алгоритмов машинного обучения может помочь в преодолении этих проблем и обеспечить повышение эффективности военной связи.

Обработка сигналов военных систем связи включает в себя ряд этапов, таких как: прием, демодуляция, фильтрация, декодирование и анализ сигнала. Традиционные методы обработки сигналов часто основываются на заранее определенных правилах и методах, что ограничивает их способность адаптироваться к изменяющимся условиям и разнообразию применяемых сигналов и режимов работы. В связи с этим, применение алгоритмов машинного обучения может значительно улучшить процесс обработки сигналов военных систем связи.



Машинное обучение (Machine Learning) — это подраздел искусственного интеллекта, который изучает и разрабатывает алгоритмы и модели, позволяющие компьютерам обучаться и делать предсказания или принимать решения на основе данных, без явного программирования.

Модель машинного обучения представляет собой математическую формулировку, которая описывает отношения и закономерности в данных.

Обучая модель на основе набора данных, нужно предоставить ей алгоритм, который она может использовать для анализа и обучения на основе этих данных. Она строится на основе обучающих данных и используется для предсказания или классификации новых данных.

1. Модели машинного обучения могут иметь различные типы, включая:
2. Линейная регрессия: модель, которая строит линейную зависимость между входными переменными и выходным значением для прогнозирования числовых значений.
3. Логистическая регрессия: модель, используемая для классификации данных в две или более категории на основе логистической функции.
4. Деревья принятия решений: модель, которая строит структуру дерева, где каждый узел представляет признак и условие, а каждый лист представляет прогнозируемый результат.
5. Случайный лес: ансамблевая модель, которая комбинирует несколько деревьев принятия решений для улучшения качества предсказаний.
6. Нейронные сети: модель, вдохновленная работой человеческого мозга, состоящая из множества взаимосвязанных нейронов, которые обрабатывают и передают информацию.
7. Метод опорных векторов (SVM): модель, которая находит оптимальную гиперплоскость для разделения данных разных классов.
8. Кластерный анализ: модель, используемая для группировки данных на основе их сходства и различий.
9. Глубокое обучение: подраздел машинного обучения, который использует глубокие нейронные сети с большим количеством слоев для извлечения иерархических представлений данных.

Алгоритмы машинного обучения предоставляют возможность автоматического извлечения полных признаков из сигналов и принятия решений на основе этих признаков. Применение алгоритмов машинного обучения может быть применено для решения следующих задач:

- a. Классификация сигналов: Алгоритмы машинного обучения позволяют классифицировать различные типы сигналов, такие как голосовые сообщения, видеопотоки, радиосигналы и т. д., что может быть использовано при идентификации и распознавании сигналов, селекции помех, а также обнаружении посторонних сигналов или попыток вторжения.
- б. Анализ спектра: Алгоритмы машинного обучения могут быть применены для анализа спектра сигналов и выявления характерных особенностей, которые могут свидетельствовать о наличии помех или вмешательства. Это позволяет оперативно реагировать на возможные угрозы и принимать соответствующие меры по помехозащите и по противодействию вводу ложной информации.
- в. Автоматическое управление сетью: С применением алгоритмов машинного обучения можно совершенствовать системы автоматического управления сетью связи, для адаптации к изменяющимся условиям и оптимизировать распределение различных ресурсов.
- г. Прогнозирование отказов: Алгоритмы машинного обучения могут быть использованы для прогнозирования возможных отказов в оборудовании и в сетях связи. Это позволяет предпринять меры по предотвращению сбоев и обеспечению бесперебойной работы систем связи.

Применение алгоритмов машинного обучения в военных системах связи имеет ряд преимуществ.

Во-первых, это позволяет повысить скорость и точность обработки сигналов, что в свою очередь способствует оперативности принятия решений.

Во-вторых, алгоритмы машинного обучения способны автоматически адаптироваться к изменяющимся условиям, что делает их более гибкими и эффективными в сравнении с традиционными методами обработки сигналов. Кроме того, применение алгоритмов машинного обучения позволяет оптимизировать процессы обработки сигналов.

Однако, существуют и ряд недостатков, связанных с применением алгоритмов машинного обучения в военных системах связи. Во-первых, требуется наличие больших объемов данных для обучения моделей машинного обучения, что может быть затруднено в случае конфиденциальности данных или ограниченных ресурсов. Во-вторых, военные системы связи работают в динамических и сложных условиях, что может создавать проблемы для обученных моделей, которые могут не всегда быть способными адаптироваться к новым ситуациям или неизвестным видам помех.

Таким образом, применение алгоритмов машинного обучения при обработке сигналов в военных системах связи представляет значительный потенциал для повышения эффективности и их надежности. Их применение позволит оптимизировать процессы обработки сигналов, классифицировать (идентифицировать) различные сигналы, анализировать спектр и прогнозировать отказы оборудования. Однако необходимо учитывать проблемные вопросы, связанные с доступностью данных и адаптацией моделей к сложным условиям. Дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к совершенствованию военных систем связи.

\*\*\*

1. Пройдаков Э. М. Современное состояние искусственного интеллекта // Научно-исследовательские исследования. 2018. №2018. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 15.06.2023).
2. Малыгин И.В., Бельков С.А., Тарасов А.Д., Усвяцов М.Р. Применение методов машинного обучения для классификации радиосигналов // Труды МАИ. 2017. №96. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metodov-mashinnogo-obucheniya-dlya-klassifikatsii-radiosignalov> (дата обращения: 16.06.2023).
3. Тагунов В.В., Кудрявцев К.Я., Петрова А.И., Возненко Т.И. Методика выбора входных признаков для алгоритмов машинного обучения // Вестник национального исследовательского ядерного университета "МИФИ" 2022 №1 url: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49319635> (дата обращения: 19.06.2023).
4. Приймак А.А. Использование нейронных сетей для выделения составляющих в режиме реального времени // Известия вузов. Поволжский регион. Технические науки. 2018. №2 (46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-neyronnyh-setey-dlya-vydeleniya-sostavlyayuschih-v-rezhime-realnogo-vremeni> (дата обращения: 21.06.2023).

**Данилюк А.И., Вахненко И.В., Чеботарь И.Т.**

**Применение технологий обработки естественного языка в системах связи  
Вооруженных сил РФ**

*Военная академия связи им. С.М. Буденного  
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-07-2023-416

**Аннотация**

Анализ вооруженных конфликтов последних лет показывает, что оперативная связь и коммуникация играют важную роль в современных боевых действиях. Одной из ключевых задач в военных системах связи является обработка естественного языка, которая способна значительно улучшить понимание голосовых и текстовых сообщений. В данной статье рассмотрено применение технологий обработки естественного языка в системах связи ВС РФ.

Современные военные операции требуют быстрой и точной передачи различной информации, особенно в условиях интенсивного ведения боевых действий. Поэтому,

применение технологий обработки естественного языка в системах связи ВС РФ является критически важным для улучшения оперативности и эффективности боевого применения средств и комплексов связи.

**Ключевые слова:** технологии обработки естественного языка, системы связи, вооруженные силы РФ, оперативность, эффективность коммуникации, распознавание речи, транскрипция речи, анализ и классификация текстов, автоматические переводчики, мультязычная коммуникация

### Abstract

The analysis of the armed conflicts of recent years shows that operational communication and communication play an important role in modern warfare. One of the key tasks in military communication systems is natural language processing, which can significantly improve the understanding of voice and text messages. This article discusses the use of natural language processing technologies in the communication systems of the Armed Forces of the Russian Federation.

Modern military operations require fast and accurate transmission of various information, especially in conditions of intensive warfare. Therefore, the use of natural language processing technologies in the communication systems of the Armed Forces of the Russian Federation is critically important for improving the efficiency and effectiveness of the combat use of communication tools and complexes.

**Keywords:** natural language processing, Communication systems, Russian Armed Forces (RAF), Operability, Communication effectiveness, Speech recognition, Speech transcription, Text analysis and classification, Automatic translators, Multilingual communication

Технологии обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP) — это раздел искусственного интеллекта, который занимается разработкой методов и алгоритмов для обработки, анализа и интерпретации естественного языка, который используется людьми для коммуникации.

Основная задача технологий обработки естественного языка - позволить компьютерам понимать, интерпретировать и взаимодействовать с человеческим языком, как письменным, так и устным. Это включает в себя такие операции, как распознавание и транскрипцию речи, анализ и классификацию текстов, извлечение информации, семантическое понимание, автоматический перевод, генерацию текста и многое другое.

Технологии обработки естественного языка используются в различных областях, включая поисковые системы, автоматические переводчики, чат-боты, системы вопросов и ответов, аналитику текста, распознавание и анализ эмоций в тексте, анализ социальных медиа и многое другое.

Они основаны на методах машинного обучения, статистического моделирования, алгоритмах глубокого обучения и др. Эти технологии играют важную роль в улучшении коммуникации между людьми и компьютерами, обработке больших объемов текстовой и голосовой информации, а также в повышении эффективности и автоматизации различных процессов.

Технологии обработки естественного языка позволяют автоматически анализировать и интерпретировать большие объемы текстовой и голосовой информации, с целью извлечения смысла, классификации сообщений и формирования ответов с высокой точностью и скоростью.

Автоматическое распознавание и транскрипция речи.

Одним из вариантов применения технологий обработки естественного языка в системах связи ВС РФ является автоматическое распознавание и транскрипция речи. Системы, основанные на алгоритмах машинного обучения, могут обрабатывать аудиофайлы и переводить их в текстовый формат, позволяя должностным лицам читать и анализировать содержание звуковых сообщений, а также облегчает их документирование и архивацию. Это существенно сокращает время и усилия, затрачиваемые на прослушивание и понимание голосовых сообщений, и повышает оперативность принятия решений.

#### Автоматический анализ и классификация текстов

Другим важным применением технологий обработки естественного языка в системах связи ВС РФ является автоматический анализ и классификация текстов. С помощью методов машинного обучения, системы способны обрабатывать текстовые сообщения, определять их тематику, выделять ключевые слова и основные смысловые аспекты, классифицировать сообщения по типу, приоритету или важности, а также определять потенциально враждебные или опасные сообщения. Это позволяет должностным лицам быстро получать важную и главную информацию из больших объемов текстовых данных, сортировать и классифицировать сообщения в соответствии с их приоритетом и значимостью. Такой подход значительно улучшает скорость и точность обработки информации, снижает риск возникновения ошибок и позволяет принимать оперативные решения на основе актуальных данных.

#### Автоматические переводчики и мультязычная коммуникация

Еще одним существенным преимуществом применения технологий обработки естественного языка в системах связи ВС РФ является возможность автоматического перевода текстов и речи между различными языками. Автоматические переводчики на основе нейронных сетей и алгоритмов глубокого обучения способны обрабатывать и анализировать тексты на разных языках, переводить их с высокой степенью точности и сохранять смысловую целостность сообщений. Это значительно облегчает мультязычную коммуникацию и позволяет персоналу ВС РФ преодолевать преграды языкового барьера в оперативной связи.

#### Автоматическое резюмирование и извлечение информации.

Военные командиры и операторы связи могут сталкиваться с большим объемом текстовой информации, включая отчеты, журналы, сообщения и т.д. Технологии обработки естественного языка могут быть использованы для автоматического резюмирования, создания аннотации и извлечения ключевой информации из этих текстов, что позволяет быстро обрабатывать и анализировать большие объемы данных.

#### Анализ настроений и эмоций.

Технологии обработки естественного языка могут помочь в анализе эмоционального окраса сообщений и текстов, поступающих от различных источников. Это может быть полезно для отслеживания общественного мнения, а также для выявления потенциально враждебных или опасных коммуникаций.

Несмотря на многочисленные преимущества, технологии обработки естественного языка также имеют некоторые недостатки. Вот некоторые из них:

1. Ошибки в распознавании и понимании: NLP-системы могут сталкиваться с трудностями в распознавании и понимании сложных или специфических терминов, аббревиатур, сокращений и специализированной военной терминологии. Это может привести к неправильной интерпретации или неполному пониманию сообщений, что может привести к ошибкам в процессе анализа и принятия решений.
2. Непредсказуемость вариантов выражения: Естественный язык часто характеризуется множеством вариантов выражения одной и той же мысли или информации. Это может создавать сложности для алгоритмов NLP, которые могут иметь трудности в обработке и анализе разнообразия выражений, особенно в случае использования нестандартной или специфической лексики.
3. Языковые и культурные различия: Военные операции могут включать коммуникацию между людьми разных языков и культур. Это может создавать сложности для NLP-систем, которые разработаны для определенного языка или культурного контекста. Алгоритмы NLP могут сталкиваться с трудностями в точном переводе и понимании идиом, культурных отсылок или контекстуальных особенностей других языков.
4. Зависимость от качества данных и обучения: Эффективность и точность NLP-систем зависит от качества и разнообразия данных, на которых они обучаются.

Военные данные могут быть ограничены или иметь специфические особенности, что может оказать влияние на производительность и результаты NLP-алгоритмов.

Таким образом, применение технологий обработки естественного языка в системах связи ВС РФ является важным направлением развития, которое способствует повышению оперативности и эффективности коммуникации. Автоматическое распознавание и транскрипция речи, автоматический анализ и классификация текстов, а также автоматические переводчики и мультязычная коммуникация – все эти технологии значительно улучшают процессы обработки информации, сокращают время реакции и способствуют принятию более оперативных решений. Но нужно так же учитывать, что эффективность и точность технологий обработки естественных языков будет зависеть от качества, количества и разнообразия информации для обучения. Развитие и внедрение данных технологий в системы связи ВС РФ является важным шагом в повышении уровня коммуникаций и обеспечении успешных операций на поле боя.

\*\*\*

1. Карпов М.Г., Семенов Д.Ю. Анализ технологий защиты систем, включающих методы обработки естественного языка для составления цифрового профиля студентов // МНИЖ. 2021. №11-1 (113). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tehnologiy-zaschity-sistem-vklyuchayuschih-metody-obrabotki-estestvennogo-yazyka-dlya-sostavleniya-tsifrovogo-profilya> (дата обращения: 21.06.2023).
2. БЕЛОВ С.Д., ЗРЕЛОВА Д., ЗРЕЛОВ П., КОРЕНЬКОВ В.В. Обзор методов автоматической обработки текстов на естественном языке // Системный анализ в науке и образовании. 2020. №3. С. 8-22 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44288349>. (дата обращения: 23.06.2023).
3. Макаревич Т.И. Применение технологии понимания естественного языка в обработке неструктурированных данных при стыковке англоязычной и русскоязычной терминологии (на примере дипломатического дискурса и икт-дискурса) // Материалы XIII Международной научной конференции, посвященной 98-летию образования Белорусского государственного университета. 2019 (Минск) С. 476-481. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42385414> (дата обращения: 29.06.2023).
4. Кихтенко Н.В. Особенности машинной обработки естественного языка // Сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции. 2016 (Ставрополь) С. 217-220. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28406159> (дата обращения: 30.06.2023).
5. Мифтахова Р.Г. Проблемы обработки естественного языка в машинном переводе // Материалы Международного электронного Симпозиума. 2014 (Махачкала) С. 22-32. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23194704> (дата обращения: 30.06.2023).







**LJournal**

Научно-издательский центр

Рецензируемый научный журнал

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
№99, Июль 2023**

Часть 7

Подписано в печать 25.07.2023. Тираж 400 экз.  
Формат.60x841/16. Объем уч.-изд. л.11,51  
Отпечатано в типографии Научный центр «LJournal»  
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович