

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский государственный технологический университет  
«СТАНКИН»

## МАТЕРИАЛЫ

студенческой  
научно-практической конференции

Автоматизация и информационные технологии  
(АИТ-2025)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

МОСКВА  
2025

УДК 002:621  
ББК 73:34.4

**Материалы 1-го этапа студенческой научно-практической конференции «Автоматизация и информационные технологии (АИТ-2025)». Том 2: Сборник докладов института информационных технологий. – М.: ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2025. – 145 с.**

В сборник докладов включены материалы 1-го этапа студенческой научно-практической конференции «Автоматизация и информационные технологии» (АИТ-2025), проводившейся в институте информационных технологий (ИИТ). Конференция проводилась очно / дистанционно по секциям: «Автоматизированные системы управления в цифровой промышленности и социально-экономической сфере», «Интеллектуальные технологии и системы», «Информационные технологии и автоматизированные системы в проектировании и производстве», «Математическое моделирование и приложения» и «Программная инженерия».

#### ОРГКОМИТЕТ

*Председатель оргкомитета:*

*Колодяжный Д.Ю. – д.т.н., и.о. проректора по НД.*

*Зам. председателя оргкомитета:*

*Бильчук М.В. – к.т.н., и.о. проректора по ОДиМП.*

*Члены оргкомитета:*

*Кориунова Е.Д. – директор ИСТМ;*

*Сосенушкин С.Е. – директор ИИТ;*

*Стебулянин М.М. – директор ИПТИ;*

*Шехтман С.Р. – директор ИЦИС;*

*Тюрбеева Т.Б. – начальник НИЧ;*

*Сотова Е.С. – ответственный секретарь конференции, начальник ООИД НИЧ.*

УДК 002:621  
ББК 73:34.4

© ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2025

## СОСТАВ ЖЮРИ

### Секция № 5 «Автоматизированные системы управления в цифровой промышленности и социально-экономической сфере»

*Председатель жюри секции:*

*Гальчич М.А. – к.э.н., доцент кафедры ИС.*

*Члены жюри:*

*Саркисова И.О. – к.т.н., доцент кафедры ИС;*

*Быстрикова В.А. – ст. преподаватель кафедры ИС;*

*Лаверычев М.А. – преподаватель кафедры ИС;*

*Сигачева М.А. – ассистент кафедры ИС.*

### Секция № 6 «Интеллектуальные технологии и системы»

*Председатель жюри секции:*

*Чеканин В.А. – д.т.н., доцент, заведующий кафедрой УИТС.*

*Члены жюри:*

*Бычкова Н.А. – к.т.н., доцент кафедры УИТС;*

*Елисеева Н.В. – к.т.н., доцент кафедры УИТС;*

*Ибатулин М.Ю. – ст. преподаватель кафедры УИТС;*

*Левченко А.Н. – ст. преподаватель кафедры УИТС.*

### Секция № 7 «Информационные технологии и автоматизированные системы в проектировании и производстве»

*Председатели жюри секции:*

*Волкова О.Р. – к.т.н., доцент кафедры ИТиВС.*

*Члены жюри:*

*Новоселова О.В. – к.т.н., заведующий кафедрой ИТиВС;*

*Коган Ю.Г. – к.т.н., доцент кафедры ИТиВС;*

*Гаврилов А.Г. – к.т.н., доцент кафедры ИТиВС;*

*Бибииков О.Д. – ст. преподаватель кафедры ИТиВС;*

*Ефромеев Н.М. – ст. преподаватель кафедры ИТиВС.*

### Секция № 8 «Математическое моделирование и приложения»

*Председатели жюри секции:*

*Уварова Л.А. – д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой ПриМ.*

*Члены жюри:*

*Москалёв П.В. – д.ф.-м.н., профессор кафедры ПриМ;*

*Яремко О.Э. – д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры ПриМ;*

*Красикова Е.М. – к.ф.-м.н., доцент кафедры ПриМ;*

*Надыкто О.Б. – к.ф.-м.н., доцент кафедры ПриМ.*

### Секция № 9 «Программная инженерия»

*Председатели жюри секции:*

*Новоселова О.В. – к.т.н., заведующий кафедрой ИТиВС.*

*Члены жюри:*

*Волкова Г.Д. – д.т.н., профессор, профессор кафедрой ИТиВС*

*Стоякова К.Л. – к.т.н., доцент кафедры ИТиВС*

*Бердюгин А.В. – ст. преподаватель кафедры ИТиВС*

*Рожкова О.А. – ст. преподаватель кафедры ИТиВС.*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### Секция № 5. «Автоматизированные системы управления в цифровой промышленности и социально-экономической сфере»

<b>Афанасьев В.А.</b> Повышение качества процессов обучения на основе интеграции VR-тренажеров с LMS.....	11
<b>Белау А.В.</b> Технологии складской логистики.....	12
<b>Бондарь А.А.</b> Исследование правил работы с авторским контентом, опубликованным в LMS-системе.....	13
<b>Виговская П.И.</b> Разработка автоматизированной информационной системы мониторинга серверных инфраструктур.....	14
<b>Вихров К.А.</b> Подходы к разработке требований при создании дашбордов .....	15
<b>Волков Р.М.</b> Электронная идентификации для проверки личности при электронном голосовании.....	16
<b>Воробьева И.Б.</b> Создание персонализированного хранилища медицинских данных .....	17
<b>Девяткин Д.А.</b> Архитектура и функциональные возможности веб платформы для коммуникации участников рынка органического сельского хозяйства .....	18
<b>Зыбкин Е.В.</b> Применение семантического поиска для повышения эффективности работы с технической документацией на промышленном предприятии.....	19
<b>Исса Я.</b> Исследование и разработка алгоритма управления распределением динамической памяти в системах реального времени.....	20
<b>Казовский М.Д.</b> Принцип работы локального репозитория. Расчет экономии временных затрат.....	21
<b>Киргизбаева В.И.</b> Метамодел: концепция и необходимость применения.....	22
<b>Клименко Д.А.</b> Разработка средств информационной поддержки процесса планирования закупки материалов для производства складского оборудования .	23
<b>Клишина А.В.</b> Разработка средств информационной поддержки управления составом команд футбольных детско-юношеских спортивных школ .....	24
<b>Сухомлинов Н.М.</b> Язык программирования GOLANG и современные технологии для разработки высоконагруженных систем .....	25
<b>Утенкова Е.А.</b> Алгоритм создания тестовых заданий на основе текстов на естественном языке .....	26
<b>Фёдорова А.А.</b> Разработка программного средства для защиты объектов интеллектуальной собственности с использованием технологии распределенного реестра .....	27
<b>Чащин М.Д.</b> Автоматизация развертывания микросервисных архитектур .....	28

## Секция № 6. «Интеллектуальные технологии и системы»

<b>Акманова Е.Ш.</b> Интеллектуальные технологии в управлении API GATEWAY: автоматизированный анализ и прогнозирование сбоев.....	29
<b>Альшахин А.</b> Использование искусственного интеллекта для классификации и индексации документов .....	30
<b>Бабухин А.Н.О.</b> Анализ и оптимизация процесса контроля за соблюдением техники безопасности с применением интеллектуальных систем .....	31
<b>Бакулин И.А.</b> Разработка интеллектуального интерфейса системы в децентрализованном приложении .....	32
<b>Бобылев И. С.</b> Анализ настроений в пользовательских отзывах с интеграцией SVM и LSTM.....	33
<b>Большаков А.А.</b> Применение вейвлет-преобразований для анализа нестационарных сигналов .....	34
<b>Вежновец Д. К.</b> Модель консенсуса для обеспечения достоверности данных в блокчейне .....	35
<b>Власкин С.А.</b> Инновации в NLP: как ИИ меняет мир .....	36
<b>Воловичева А.А.</b> Применение системы генерации кодов проектно-конструкторской документации в области энергетики .....	37
<b>Гогаев Т.С.</b> Визуализация прогнозирования социального поведения на основе малозаметных деталей .....	38
<b>Горбунов Г. Д.</b> Сравнительный анализ протоколов, используемых в IoT .....	39
<b>Горожанкин Р.В.</b> Разработка приложения для выбора метода анализа продуктовых гипотез.....	40
<b>Денисенко Д.А.</b> Разработка автоматизированной системы проверки программного кода.....	41
<b>Драме С.</b> Применение машинного обучения в прогнозировании климата Мали .....	42
<b>Карпец А.А.</b> Разработка системы проектирования графических интерфейсов пользователя на основе применения методов искусственного интеллекта.....	43
<b>Коваленко В.М.</b> Централизованное администрирование информационной безопасности .....	44
<b>Кужба П.С., Зотова А.А., Байрамов А.И.</b> Прогнозирование увольнения сотрудников с использованием платформы Logiom.....	45
<b>Лаптев А.К.</b> Разработка программной системы для моделирования последствий ЧС.....	46
<b>Никишин К.Г.</b> Использование методов искусственного интеллекта при решении задач планирования расписания .....	47
<b>Новиков П.Р.</b> Системы поддержки принятия решений в точном земледелии. ....	48
<b>Огородников Н.А.</b> Оптимизация производительности веб-сервера путем кластеризации .....	49

<b>Павлов А.Е.</b> Разработка RAG-системы для оптимизации работы техподдержки	50
<b>Пирогов П.С.</b> Разработка цифровой платформы обмена вещами для студенческих общежитий	51
<b>Постников А.А.</b> Генерация изображений при помощи нейросетевых технологий для графического интерфейса	52
<b>Смекалов А.В.</b> Front-end для умных систем: визуализация данных в реальном времени	53
<b>Смирнов А.С.</b> Методическое обеспечение автоматизированной системы управления временем	54
<b>Смирнов Н.А.</b> Интеллектуальная диалоговая система генерация кода на основе заданных требований	55
<b>Филиппов С.П.</b> Алгоритм детерминированного распределения реплик в распределённых системах	56
<b>Шищенко В.С.</b> Метод рендеринга векторных текстур с полным переносом вычисления на GPU	57

#### **Секция № 7. «Информационные технологии и автоматизированные системы в проектировании и производстве»**

<b>Абеляшев А.В.</b> Разработка системы интеграции и управления устройствами умного дома	58
<b>Абрамович Е.К.</b> База данных подсистемы хранения результатов идентификации лиц для работников железной дороги	59
<b>Адаму М.</b> Как технологии меняют процесс поиска работы и подбора персонала	60
<b>Александров Д.Ф.</b> О приложении для анализа и моделирования работы Гетерогенной сети	61
<b>Аль Кобаили А.</b> Разработка метода анализа данных, содержащих n параметров эксперимента	62
<b>Белобородов Д.М.</b> Алгоритм для универсальной системы распознавания символов	63
<b>Берестнев И.В.</b> Особенность реализации синхронизации графических данных между клиентами	64
<b>Биреев М.Э.</b> Структура жизненных циклов разнородных изделий	65
<b>Васильев В.Д.</b> Анализ отзывов и формирование рейтинга вузов с использованием технологий обработки естественного языка (NLP) и машинного обучения	66
<b>Вишняков В.В.</b> Разработка платформы конструирования сайтов для производственных предприятий	67
<b>Гаврилкин Т.С.</b> Технологии машинного обучения в управлении образовательными процессами	68

<b>Жильцов С.Е.</b> Использование нейронных сетей для распределения производственных задач .....	69
<b>Зайцев И.В.</b> Эффективность микросервисной архитектуры: сравнение технологий реализации .....	70
<b>Игнатенко И.Д.</b> Применение Гауссиан для визуализации трехмерных сцен в Unity" .....	71
<b>Казакевич В.Ю.</b> Процесс проектирования цифровой информационной модели инженерных систем зданий и сооружений .....	72
<b>Климаков М.А.</b> Концептуальная модель задачи «формирование инфологической модели» .....	73
<b>Козмин В.С.</b> Разработка и использование автоматизированных тестов для веб-приложения .....	74
<b>Лазарев Д.Ю.</b> Адаптивная система автоматизированного управления микроклиматом на производстве интегральных схем .....	75
<b>Лузанчук Д.Д.</b> Интеграция SSO в микросервисный проект .....	76
<b>Максимова А.А.</b> Проектирование модуля анализа оценки индивидуальных достижений, поступающих в бакалавриат и специалитет.....	77
<b>Марков Д.А.</b> Исследование средств геймификации в управлении проектами и разработка веб-приложения для повышения мотивации и продуктивности команды.....	78
<b>Мизгеев Д.Ю.</b> Влияние выбора типа поля на эффективность индексирования в базе данных .....	79
<b>Рыжов И.В.</b> Разработка автоматизированной процедуры генерации модульных листов .....	80
<b>Сафронов П.А.</b> Анализ влияния музыкального ритма на биологическое состояние человека .....	81
<b>Тырзина Е.Л.</b> Алгоритм работы подсистемы идентификации лиц для работников железной дороги .....	82
<b>Файзуллина А.А.</b> Обзор инструментов автоматизированного поиска уязвимостей в веб-приложениях.....	83
<b>Федотова А.М.</b> Разработка методики внедрения программного обеспечения ....	84
<b>Хайрулина М.А.</b> Разработка мобильного приложения для изучения паттернов проектирования.....	85
<b>Халиков Э.Р.</b> Анализ существующих подходов и программных средств для прогноза стоимости авиабилетов.....	86
<b>Шевцов А.М.</b> Исследование и доработка подсистемы ведения учета студентов, обучающихся по договорам об оказании платных образовательных услуг в АСУ «Деканат» .....	87
<b>Шубин Д.А.</b> Алгоритм работы интеллектуального помощника справочной системы для Android-программиста .....	88

<b>Шульдишов Д.С.</b> Применение эвристических алгоритмов для решения задачи составления производственного расписания для участка пищевого цеха.....	89
--	----

### **Секция № 8. «Математическое моделирование и приложения»**

<b>Амяго А.М.</b> Селективное определение угарного газа и водорода на основе модели степенной регрессии .....	90
<b>Барышникова Д.А.</b> Восстановление рельефа с использованием топологического анализа .....	91
<b>Берляев А.Л.</b> Моделирование трёхмерной структуры высокопористых материалов, производимых методами трёхмерной печати .....	92
<b>Гуйе М.</b> Расчет фильтрации через неоднородную плотину с водоупором методом интегрального преобразования Фурье .....	93
<b>Добромыслов А.В.</b> Построение модели пористой структуры методом случайного блуждания.....	94
<b>Калинин М. Д.</b> Математическое моделирование и решение логистических задач на складе компании .....	95
<b>Лазарев Д.Е.</b> Применение нейронных сетей в области офтальмологии.....	96
<b>Нуриев В.К.</b> Применение компьютерного зрения для анализа рентген снимков заболеваний легких с помощью искусственных нейронных сетей.....	97
<b>Преображенская А.Р.</b> Моделирование переноса сигналов между нейронами на основе нелинейных гамильтоновых уравнений .....	98
<b>Семенов К.А.</b> Моделирование стохастических процессов в неоднородных средах с использованием методов обработки больших данных.....	99
<b>Симонов Д.И.</b> Разработка системы предварительной обработки технологических данных с использованием нейросети .....	100
<b>Трошин В.С.</b> Разработка алгоритмов нейронных сетей для предварительной обработки исходных данных в ДНК-вычислениях .....	101
<b>Шарипков Л.О.</b> Контекстное понимание текста: почему BERT превосходит традиционные RNN/LSTM в анализе эмоций .....	102
<b>Шиманов И.Г.</b> Программное моделирование мультистабильной динамики в нелинейных оптических системах .....	103

### **Секция № 9. «Программная инженерия»**

<b>Алуна Нку Ф.</b> Разработка голосового приложения для информационной поддержки диагностики малярии	104
<b>Баах О. К.</b> Разработка требований к интернет-магазину в России и за рубежом	105
<b>Бондарь Е.Е.</b> Разработка подсистемы поиска кратчайшего маршрута в условиях бездорожной местности для мобильной ГИС	106

<b>Борисов И.Д.</b> Исследование возможности цифровизации взаимодействия студентов с администрацией в студенческих общежитиях	107
<b>Васильев Г.И.</b> Проблема интеграции и способы ее решения	108
<b>Васильев К.О.</b> Исследование возможностей интеграции GO с блокчейн платформами для создания децентрализованных приложений	109
<b>Воронков Н.Г.</b> Паттерны синхронизации клиент-серверного состояния	110
<b>Гордейчик Д.А.</b> Исследование преимуществ применения блокчейн-технологий в логистике	111
<b>Диарра Б.</b> Влияние искусственного интеллекта и машинного обучения на управление документацией	112
<b>Жданов Д.А.</b> Сравнительный анализ языков программирования для реализации системы прогнозирования	113
<b>Иссифи У.А.</b> Разработка веб-приложения для кадрового агентства с использованием инструментов искусственного интеллекта	114
<b>Кадей Э.М.</b> Разработка мобильного приложения для работы с моделью бизнес-процесса в нотации BPMN	115
<b>Кирьяков С.В.</b> Исследование конфигураторов сборки компьютеров	116
<b>Клинова М.С.</b> Разработка информационной системы для площадки по аренде бумажной литературы	117
<b>Ключенко Г.А.</b> Формирование требований к программному продукту, реализующему цифровизацию взаимодействия администрации и студентов, проживающих в общежитиях	118
<b>Комарков Д.Е.</b> Методы аналитики данных недвижимости	119
<b>Коновалова К.А.</b> Использование информационных технологий в геймификации: создание эффективных образовательных мобильных приложений	120
<b>Кубатова Э.Э.</b> Геймификация традиционных методов обучения информатики	121
<b>Кузнецова Д.Е.</b> Определение минимально необходимой функциональности для онлайн-продаж книжной продукции	122
<b>Кузюков Е.А.</b> Автоматизация инвентаризации в управлении учетом лекарственных препаратов на базе «1С:ПРЕДПРИЯТИЕ»	123
<b>Ломыко Г.С.</b> Разработка метода автоматизированной оценки степени износа режущего инструмента	124
<b>Макаров Д.В.</b> Разработка автоматизированной системы распределения сотрудников компании в рамках координации деятельности по управлению IT-проектами	125
<b>Малыгин О.Р.</b> Исследование инструментов для визуализации данных и разработка интерактивной аналитической панели для оптимизации бизнес-процессов организации	126
<b>Марченко С.А.</b> Критерии сравнения программных средств	127

<b>Моисеев В.П.</b> Мультимодальный семантический поиск: подход к анализу текста и изображений	128
<b>Мухтарбеков А.Х.</b> Проектирование средства информационной поддержки для формирования алгоритмов нагрузочного тестирования веб-приложений	129
<b>Павлов Е.А.</b> Исследование и разработка программных средств для эмуляции подключения сетевых устройств	130
<b>Паничев Н.А.</b> Разработка макета приложения для автоматизируемой процедуры проверки пояснительных записок к ВКР	131
<b>Паничева П.Е.</b> Задача по созданию методики организации доступов к информационной структуре на начальном этапе	132
<b>Петроченков А.В.</b> Разработка аналитической системы для анализа и визуализации больших данных в управлении бизнес-системами	133
<b>Печников М.Н.</b> Разработка web-сайта для демонстрации методов цифровой обработки изображений	134
<b>Половинкин М.А.</b> Свойства пользовательского интерфейса и сравнительный анализ его видов	135
<b>Порядин В.С.</b> Автоматизация формирования шаблонов методических документов в образовательных учреждениях	136
<b>Проценко М.О.</b> Исследование задачи поиска ближайших соседей	137
<b>Романов И.О.</b> Современные средства оценки качества проведённых занятий	138
<b>Русинович А.С.</b> Разработка личного кабинета мобильного приложения «Метро Москвы»	139
<b>Самохин Д.Д.</b> Проект автоматизированной системы генерации тестовых заданий на основе компетенций	140
<b>Селиванова Л.С.</b> Анализ СУБД для разработки кроссплатформенного приложения «Электронный журнал кафедры ИТиВС» для мобильных устройств	141
<b>Степанова П.Ю.</b> Роль информационных платформ в изучении космонавтики	142
<b>Ханбеков А.М.</b> Разработка платформы для интеграции и управления экосистемой «умного дома» с использованием языка программирования Python и технологий «Интернета вещей»	143
<b>Штыков И.А.</b> Проектирование и разработка клиентской и серверной частей веб-приложения с использованием фреймворка NEXTJS	144
<b>Шуткова А.В.</b> Формирование требований к подсистеме учета присутствующих студентов на занятиях в Университете	145

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ VR-ТРЕНАЖЕРОВ С LMS

Афанасьев В.А.

Научный руководитель: Тясто С.А. – к.т.н., доцент

Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»

В настоящее время все большую популярность приобретают различные системы, симулирующие виртуальное пространство в целях обеспечения эффекта погружения и присутствия пользователя. Среди функций подобных тренажеров можно выделить возможность моделирования реальных техпроцессов и сценариев, создание отчетов и оценку действий пользователей.

Обучение с эксплуатацией реального оборудования требует определенных вложений, а также подразумевает риск нанесения вреда здоровью или жизни персонала. Использование цифровой модели снижает ранее упомянутые опасности к минимуму и позволяет сэкономить средства. [1]

Интеграция с LMS – специальной программной системой, предназначенной для планирования, поставки и отслеживания учебных и образовательных программ – позволяет объединить в единый комплекс как управляющий блок контроля для инструкторов, так и непосредственно модуль в виртуальной реальности для сотрудников, что обеспечивает их взаимодействие в реальном времени. [2]

Разработка VR-тренажера, включающего в себя компоненты виртуального окружения и пользовательского интерфейса, опирается функциональное моделирование процессов. На рисунке 1 представлена дочерняя диаграмма первого уровня с основными входами и выходами системы.

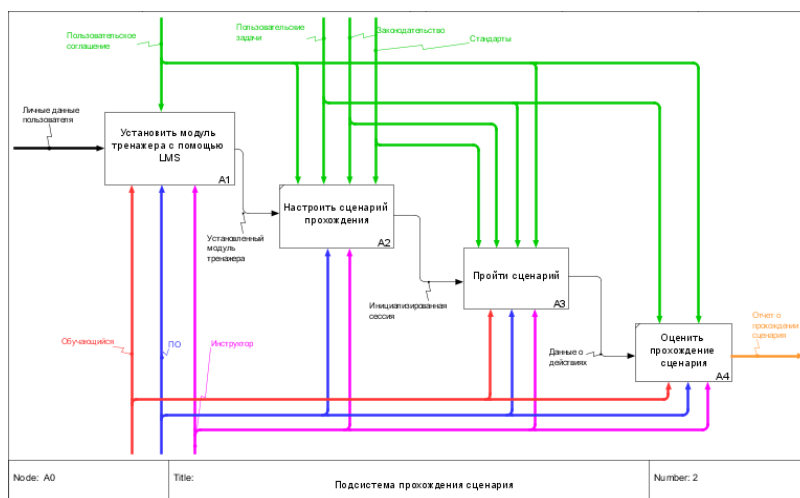


Рис. 1. Дочерняя диаграмма IDEF0 – уровень А0

Интеграция данной системы позволит повысить качество процессов обучения кадров в различных организациях, в частности, на алмазодобывающих предприятиях, обеспечивая накопление информации об эксплуатации для дальнейшего совершенствования.

### Библиографический список:

1. Цифровой тренажерный комплекс для обучения операторов производства [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sibedge.team/case-studies/digital-training-complex-for-operators/>, свободный. Дата обращения: 25.03.2025 г.
2. Что такое система управления обучением (LMS)? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/products/hcm/corporate-lms/what-is-lms.html>, свободный. Дата обращения: 25.03.2025 г.

## ТЕХНОЛОГИИ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ

*Белау А.В.*

*Научный руководитель: Саркисова И.О. – к.т.н., доцент  
Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Автоматизация складской логистики – это внедрение на склады технологий, направленных на оптимизацию процессов приема, хранения, комплектации и отгрузки товаров. Передовым решением в данной области является использование автономных мобильных роботов, которые выполняют задачи по перемещению грузов, инвентаризации и комплектации, что позволяет повысить точность работы, исключить человеческий фактор, снизить затраты и временные издержки.

В работе анализируются существующие системы автоматизации, основанные на централизованном, децентрализованном и гибридном управлении роботами. Централизованные системы подразумевают управление всеми роботами через единый вычислительный узел, который распределяет задачи и следит за выполнением операций. Такой подход обеспечивает высокую точность и согласованность действий, однако он ограничен масштабируем и подвержен риску сбоя при отказе центрального сервера, что делает его уязвимым в условиях высокой нагрузки.

Децентрализованные системы, напротив, позволяют каждому роботу принимать решения локально, ориентируясь на показания сенсоров и данные от других устройств. Такие решения повышают устойчивость к отказам и облегчают масштабирование при увеличении числа роботов. Однако основной проблемой децентрализованных моделей является сложность координации при выполнении сложных логистических задач, что может приводить к неэффективному использованию ресурсов и снижению производительности.

Гибридные системы сочетают централизованный контроль стратегических задач и децентрализованное принятие решений на уровне отдельных роботов. Это позволяет добиться баланса между точностью централизованных решений и гибкостью децентрализованного подхода. Однако такие системы тяжелы в реализации, требуют дорогостоящей инфраструктуры и сложных алгоритмов для согласования взаимодействия между уровнями управления.

Использование рой-систем особенно актуально для крупных логистических центров, где требуется высокая скорость обработки заказов и адаптация к изменяющимся условиям. В таких системах роботы взаимодействуют друг с другом по принципу коллективного интеллекта, динамически распределяя задачи и маршруты. Это повышает устойчивость системы, снижает зависимость от центральных серверов и упрощает масштабирование. Однако существующие решения пока не обеспечивают достаточной эффективности при управлении большими потоками грузов, что создаёт необходимость разработки новой модели рой-системы, способной адаптироваться к различным условиям склада, минимизировать простои и оптимизировать использование ресурсов.

### ***Библиографический список:***

1. Warehouse Robotics: A Complete Overview [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.autostoresystem.com/insights/warehouse-robotics-guide> (дата обращения 23.03.2025).

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРАВИЛ РАБОТЫ С АВТОРСКИМ КОНТЕНТОМ, ОПУБЛИКОВАННЫМ В LMS-СИСТЕМЕ

*Бондарь А.А.*

*Научный руководитель: Саркисова И.О. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

С развитием информационных технологий и потребностью в доступном образовании LMS-системы становятся с каждым годом популярнее, что связано с удобством обучения и снижением затрат на него. Многие организации внедряют данные системы, наполняя их контентом, который является собственностью организации.

При реализации и обслуживании LMS компании заинтересованы в обеспечении безопасности интеллектуальной собственности, поэтому учитывают аспекты защиты данных.

Технические меры безопасности включают в себя:

- Шифрование данных.
- Контроль доступа. Данный пункт включает реализацию системы управления правами доступа, которая позволяет предоставлять сотрудникам только необходимый уровень доступа к информации.
- Защита от вредоносных программ. Регулярное обновление программного обеспечения LMS-системы и использование антивирусных программ для защиты от угроз безопасности.
- Регулярное резервное копирование, которое предохраняет от потери информации в случае непредвиденных обстоятельств.
- Аудит безопасности регулярно проводится для определения уязвимостей и оценки эффективности мер защиты.

Но технические ограничения – это только часть действий, которые предстоит совершить организации, ведь многое зависит от поведения самих сотрудников, поэтому во внутренней политике компании прописываются:

- Допустимые действия, которые описывают список разрешенных действий с учебными материалами. Например, просмотр, печать, скачивание. И список запрещенных действий (распространение за пределами организации, передача третьим лицам).
- Ответственность сотрудников. Данный пункт включает описание последствий за нарушение прописанных правил.
- Процедуры отчетности, включающие фиксацию сотрудниками подозрительной активности в системе.
- Список типов информации для определения дальнейшего поведения при работе с ней.

Поэтому при разработке и внедрении LMS-систем необходимо учитывать как технические и организационные аспекты безопасности, чтобы обеспечить надежную защиту конфиденциальных данных и интеллектуальной собственности.

### ***Библиографический список:***

1. Learning management system [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Learning\\_management\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_management_system), свободный. Дата обращения: 15.03.2025 г.
2. Data Protection and Privacy in LMS: What Makes a Solution Secure? [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.opigno.org/blog/data-protection-and-privacy-lms-what-makes-solution-secure>, свободный. Дата обращения: 15.03.2025 г.

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СЕРВЕРНЫХ ИНФРАСТРУКТУР

**Виговская П.И.**

**Научный руководитель: Сосенушкин С.Е. – к.т.н., доцент**

**Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»**

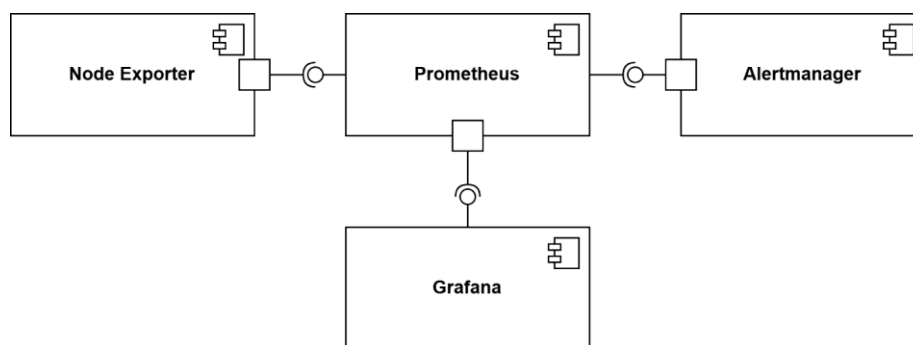
Современные серверные инфраструктуры сталкиваются с рядом проблем, среди которых сложность управления, неоптимальное использование ресурсов, неисправности и сбои, а также проблемы производительности. [1]

В связи с этим необходима разработка автоматизированной информационной системы мониторинга серверных инфраструктур, которая позволит обеспечить стабильность работы, предотвращение сбоев, оптимизацию использования ресурсов и снижение эксплуатационных расходов.

Для изучения существующих решений проведено сравнение трех популярных инструментов для мониторинга серверных инфраструктур: Zabbix, Prometheus и Nagios.

Проведенный анализ позволил выявить, что Prometheus является наиболее подходящим инструментом благодаря своей гибкости, масштабируемости и надежности, а также простоте в эксплуатации и развертывании. [2]

Предлагаемая система мониторинга основана на Prometheus, дополненном Grafana для визуализации данных и Alertmanager для управления оповещениями, а сбор аппаратных метрик производится с помощью Node Exporter (рис. 1).



**Рис. 1. UML-диаграмма компонентов**

Для обеспечения масштабируемости и автоматизации развертывания системы используется Ansible.

Для создания изолированных, легковесных сред для запуска компонентов системы применяются Docker и Docker Compose. Использование контейнеризации способствует повышению надежности и упрощению процесса развертывания.

Предложенные решения эффективны для мониторинга аппаратных метрик серверных инфраструктур, т.к. реализуют комплексный подход к мониторингу (сбор, анализ, представление данных и возможность гибкой настройки оповещений позволяют получать полное представление о состоянии инфраструктуры и своевременно реагировать на возникающие проблемы), а использование Ansible и Docker сокращает трудозатраты на поддержание системы, снижает вероятность ошибок и ускоряет внесение изменений.

### **Библиографический список:**

1. Мониторинг серверов: что это и зачем он нужен // [рег.ру : \[сайт\]](https://blog.ishosting.com/ru/server-performance-monitoring?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=seo). URL: [https://blog.ishosting.com/ru/server-performance-monitoring?utm\\_source=google&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=seo](https://blog.ishosting.com/ru/server-performance-monitoring?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=seo) (дата обращения: 27.03.2025).
2. Overview Prometheus // Prometheus: [сайт]. URL: <https://prometheus.io/docs/introduction/overview/> (дата обращения: 09.12.2024).

## ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ДАШБОРДОВ

**Вихров К.А.**

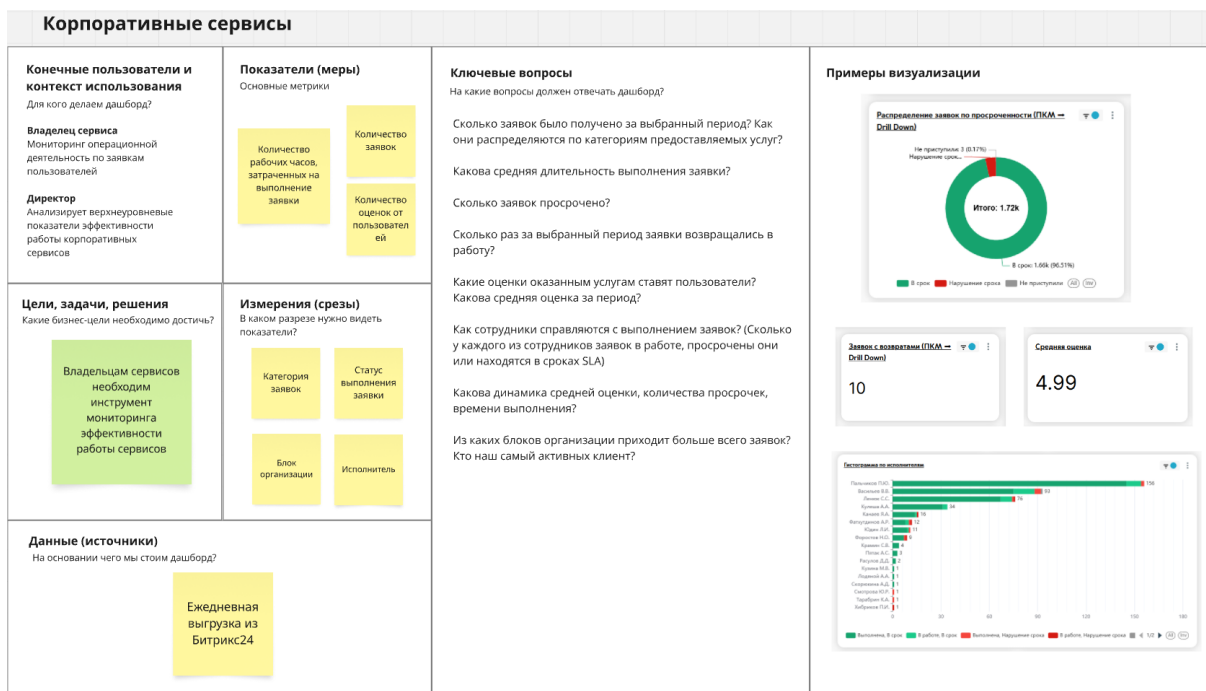
*Научный руководитель: Поляков С.Д. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных систем ФГБТУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

Дашборд – это интерактивная аналитическая панель, на которой расположены ключевые метрики, показатели целевых процессов [1]. Благодаря своей наглядности, дашборды становятся всё более незаменимым инструментом бизнес-аналитики для мониторинга и поддержки принятия решений. Несмотря на хорошую функциональность и качество предложенных решений, создание дашбордов – непростая задача, особенно на этапе формирования требований к подобным инструментам. Основная проблема – учет пожеланий потребителей [2].

Для решения этой проблемы предложено использовать специальные фреймворки для сбора требований. Dashboard Canvas – это один из инструментов, который необходимо адаптировать для структурирования информации при разработке дашбордов. Он помогает разработчику и заказчику сформировать единое видение целей дашборда, избежать недопонимания, сократить количество итераций и правок, а также учесть все важные детали будущей разработки.

Адаптированный Dashboard Canvas уже был успешно использован в ряде проектов ГБУ «МосТрансПроект» для информационной поддержки процесса мониторинга показателей корпоративных сервисов организации (рис. 1).



**Рис. 1. Dashboard Canvas «Корпоративные сервисы»**

### **Библиографический список:**

1. Что такое дашборды, какие они бывают и как их строить. // Сайт Практикум Яндекс URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/что-такое-dashbord/> (дата обращения 20.03.2025). Режим доступа: свободный.
2. Сергеев Д. ПОЧЕМУ НЕЛЬЗЯ ТАК ПРОСТО СОЗДАТЬ ДАШБОРД // Блог StreamMyData URL: <https://streammydata.ru/how-to-create-a-dashboard/> (дата обращения 20.03.2025). Режим доступа: свободный.

## **ЭЛЕКТРОННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЛИЧНОСТИ ПРИ ЭЛЕКТРОННОМ ГОЛОСОВАНИИ**

**Волков Р.М.**

**Научный руководитель: Саркисова И.О. – к.т.н., доцент  
Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»**

В условиях активного внедрения цифровых технологий, когда значительная часть информации хранится в электронном формате, эффективная идентификация личности на электронных выборах становится ключевым элементом избирательных процессов. Электронные выборы обеспечивают целый ряд преимуществ, таких как ускорение подсчета голосов, повышение доступности для различных групп населения, уменьшение ошибок при подсчете голосов, а также борьбу с избирательными махинациями [1]. В то же время, внедрение электронных выборов ставит перед обществом ряд вопросов безопасности, конфиденциальности и доступности технологий. Одним из важнейших аспектов является разработка надежных механизмов идентификации личности, чтобы гарантировать безопасность избирательного процесса и защиту от фальсификаций. В этом контексте важно разработать надежные механизмы идентификации личности для обеспечения безопасности и достоверности электронного голосования.

Процесс защиты интеллектуальной собственности:

- многофакторная аутентификация с использованием логина и пароля, одноразового кода из СМС или электронного письма;
- использование биометрических данных для подтверждения личности;
- шифрование и безопасное хранение персональных данных с использованием современных криптографических алгоритмов.

Обоснование в необходимости разработки:

- существующие системы идентификации для электронного голосования обладают уязвимостями, связанными с возможностью фальсификации данных и взлома учетных записей;
- использование биометрической аутентификации повышает уровень безопасности голосования, исключая возможность многократного голосования одним человеком [2].
- применение современных методов шифрования и защиты данных обеспечивает прозрачность и защищенность процесса идентификации.
- разрабатываемая система создается с акцентом на автономность и безопасность, с возможностью интеграции с внешними сервисами.

Основной целью исследования является разработка программного средства, способного эффективно распознавать и использовать биометрические данные избирателей для обеспечения безопасности и ускорения процессов идентификации на выборах.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: исследовать технологии электронной идентификации для проверки личности и проанализировать существующие системы; разработать требования к разрабатываемому программному средству; провести функциональное моделирование процесса электронной идентификации для проверки личности; разработать систему электронной идентификации для проверки личности при электронном голосовании.

**Библиографический список:**

1. Избирательные права в цифровую эпоху [Электронный ресурс] – <https://cyberleninka.ru/article/n/izbiratelnye-prava-v-tsifrovuyu-epohu>.
2. Цифровая идентификация: плюсы и минусы отказа от анонимности [Электронный ресурс] – <https://habr.com/ru/companies/jincor/articles/406247>.

## СОЗДАНИЕ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ХРАНИЛИЩА МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

**Воробьева И.Б.**

**Научный руководитель: Саркисова И.О. – к.т.н., доцент  
Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»**

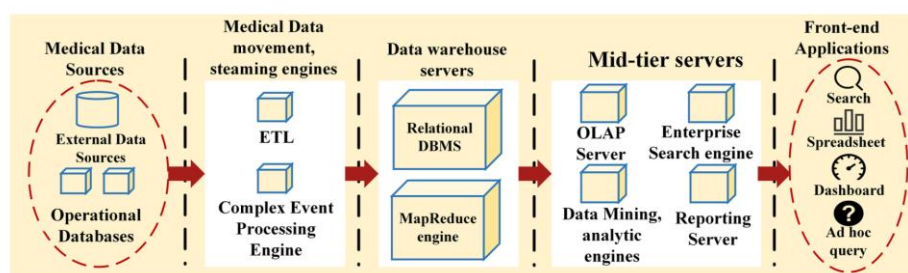
В условиях экспоненциального роста объема данных предприятия должны действовать, чтобы извлечь максимальную пользу из огромного массива данных: продуманно применять различные технологии, тщательно отбирать ключевые данные для исследований и инновационно адаптировать большие интегрированные наборы данных, включая данные о хронических заболеваниях и мониторинге здоровья, для поддержки конкретных запросов и анализов [1].

Хранилища данных объединяют информацию из разных источников в единую, согласованную систему. На рисунке 1 представлен процесс движения данных от источников до конечных пользовательских приложений. На данный момент в России нет единой платформы позволяющей хранить все медицинские данные. Существует небольшое количество систем для отдельных регионов, однако они не связаны между собой. Данные системы не удовлетворяют всем потребностям врачей и пациентов, результаты обследования хранятся в формате документов и заключений, без отдельного сохранения показателей.

При заболеваниях крови, перенесенного инфаркта миокарда и болезни суставов, важно сохранять показатели обследований, именно они влияют на проведение дальнейшего лечения и наблюдения у узких специалистов. При их наличии доктор имеет больше возможностей для назначения препаратов пациентам. Это поможет в ранней диагностике обострения хронических заболеваний, и при необходимости консультирования пациентов в областных и федеральных медицинских центрах. У пациентов не будет надобности возить с собой их обследования. При большом количестве данных в будущем возможно выявление на ранних стадиях онкологии, системных заболеваниях крови, почек и сердца.

Какие проблемы решает хранилище:

1. Основные проблемы несогласованности данных.
2. Сложности в анализе тенденций и прогнозировании.
3. Сложности в персонализации лечения.



**Рис. 1. Типичная архитектура для поддержки ETL в медицинской области**

Ключ к эффективному мониторингу хронических болезней – создание приложения с возможностью хранения медицинских показателей для пациента.

**Библиографический список:**

1. R. Lin, Z. Ye, H. Wang and B. Wu, "Chronic Diseases and Health Monitoring Big Data: A Survey," in IEEE Reviews in Biomedical Engineering, vol. 11, pp. 275-288, 2018, doi: 10.1109/RBME.2018.2829704

**АРХИТЕКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
ВЕБ-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ КОММУНИКАЦИИ УЧАСТНИКОВ РЫНКА  
ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

*Девяткин Д.А.*

*Научный руководитель: Тарасов А.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ  
«СТАНКИН»*

Активное развитие рынка органического сельского хозяйства требует эффективных инструментов для коммуникации участников. Успешное проектирование структуры интерфейса и архитектуры веб-платформы для создания коммуникационной среды участников рынка сельского хозяйства требует комплексного подхода, который учитывает технические и пользовательские аспекты.

**Таблица 1.**

*Функциональные возможности веб-платформы для коммуникации участников рынка органического земледелия*

<b>№</b>	<b>Функциональная возможность</b>	<b>Методы реализации</b>
1.	Профили участников	Регистрация и авторизация пользователей через OAuth 2.0. Верификация профилей администратором с записью хеша данных профиля в блокчейн.
2.	Каталог продукции	CRUD (Create, Read, Update, Delete) операции для управления продуктами. Запись данных о каждом продукте (название, описание, производитель, сертификат) в блокчейн с присвоением уникального идентификатора. Фотографии хранятся в облачном хранилище (AWS S3/Google Cloud Storage).
3.	Поиск и подбор контрагентов	Elasticsearch для полнотекстового поиска по каталогу и профилям. Фильтрация по критериям верификации и наличия записей в блокчейн. Алгоритмы рекомендаций на основе машинного обучения для подбора релевантных контрагентов.
4.	Система обмена сообщениями	End-to-end шифрование для обеспечения конфиденциальности. Возможность интеграции с внешними мессенджерами
5.	Форумы и сообщества	Форумная платформа, например, Discourse или phpBB. Модерация сообществ администраторами и пользователями
6.	Интеграция с сертификационными органами	API для взаимодействия с системами сертификации. Автоматическая запись данных о сертификатах в блокчейн после верификации.
7.	Аналитические инструменты	Инструменты визуализации данных (например, Grafana). Агрегация данных из базы данных и блокчейн для формирования отчетов и аналитики.
8.	Система отслеживания продукции	Визуализация цепочки поставок на основе данных из блокчейн. QR-коды для каждого продукта, связанные с его идентификатором в блокчейн, для удобного доступа к информации о продукте.

***Библиографический список:***

1. Иванов И.И. Разработка веб-платформ для сельского хозяйства // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 4. – С. 12-17.
2. Столярова Н. Б., Камлёва Н. С., Туров С. В. Обзор технологий организации обратной связи на сайтах образовательных учреждений // Научное Образование. – 2020. – №. 3. – С. 81-86.

## **ПРИМЕНЕНИЕ СЕМАНТИЧЕСКОГО ПОИСКА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ С ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

*Зыбкин Е.В.*

*Научный руководитель: Тясто С. А. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

### **Проблема традиционного поиска**

Обычные методы поиска по ключевым словам не обеспечивают достаточную точность, не учитывают синонимы, контекст и смысл запроса, что приводит к потере нужной информации или необходимости просматривать большой объём нерелевантных документов [1].

### **Преимущество семантического подхода**

Семантический поиск использует векторные представления текста и запросов, что позволяет находить документы, близкие по смыслу, а не только по словам. Это особенно важно в технической документации, где одни и те же понятия могут быть выражены по-разному. В таблице 1 представлен сравнительный анализ лексического и семантического поиска.

Таблица 1.

*Сравнительный анализ лексического и семантического поиска*

<b>Аспект</b>	<b>Лексический поиск</b>	<b>Семантический поиск</b>
Точность	Высокая для точных совпадений слов	Ниже для точных совпадений, выше для концептуальных
Гибкость	Поддерживает подстановочные знаки, морфологию, нечеткое сопоставление	Очень высокая, понимает контекст и намерение
Скорость	Обычно быстрее, меньше вычислений	Требует больше вычислительной мощности
Осведомлённость о контексте	Ограничена буквальными и морфологическими совпадениями	Высокая, понимает смысл и отношения
Прозрачность результатов	Легко понять критерии совпадений	Более сложная, основана на ML-моделях
Количество результатов	Доступно точное количество результатов	Часто ограничено топовыми результатами, общее число может быть неясным
Идеальные случаи использования	Структурированные запросы, известная терминология	Открытые вопросы, исследование концепций

### **Дополнительные возможности**

Интеграция с внешними API для автоматической проверки актуальности упоминаемых нормативных документов (ГОСТов), что позволит отслеживать устаревшие ссылки прямо внутри документации.

### **Преимущества по сравнению с аналогами**

Большинство промышленных систем управления документацией используют базовый полнотекстовый поиск. Семантический подход может стать конкурентным преимуществом.

### **Библиографический список:**

1. Семантический поиск: как работают поисковые системы Яндекс и Google? // Пиксель Тулс: сайт – URL: <https://tools.pixelplus.ru/news/semanticheskij-poisk> – Режим доступа: свободный. Дата обращения: 21.03.2025 г.

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ДИНАМИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ В СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Исса Яссир

Научный руководитель: Волкова О. Р. – к.т.н, доцент

Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»

Этот проект сосредоточен на разработке и внедрении алгоритма управления распределением динамической памятью в системах реального времени.

Во встроенных системах и системах с ограниченными ресурсами эффективное использование памяти имеет решающее значение.

Многие из этих систем оснащены памятью небольшого объема, поэтому управление памятью должно обеспечивать стабильную работу, снижать фрагментацию и предоставлять быстрые решения для процесса резервирования и освобождения памяти.

Существует множество систем динамического распределения памяти для систем реального времени, таких как First-Fit, Best-Fit, Buddy system, Slab-система и Pool-система, некоторые из них хороши, но для конкретных целей, поэтому цель состоит в разработке алгоритма общего назначения, который использует преимущества существующих алгоритмов и остается в стороне от их недостатков.

Алгоритм, разработанный в ходе этого исследования, может способствовать созданию нового решения в области управления памятью для систем реального времени.

На рисунке 1 показана схема алгоритма HBSBF (Hybrid Buddy-Slot with Segregated Best-Fit), который основан на комбинации следующих алгоритмов: Buddy, Slot и Best-Fit.

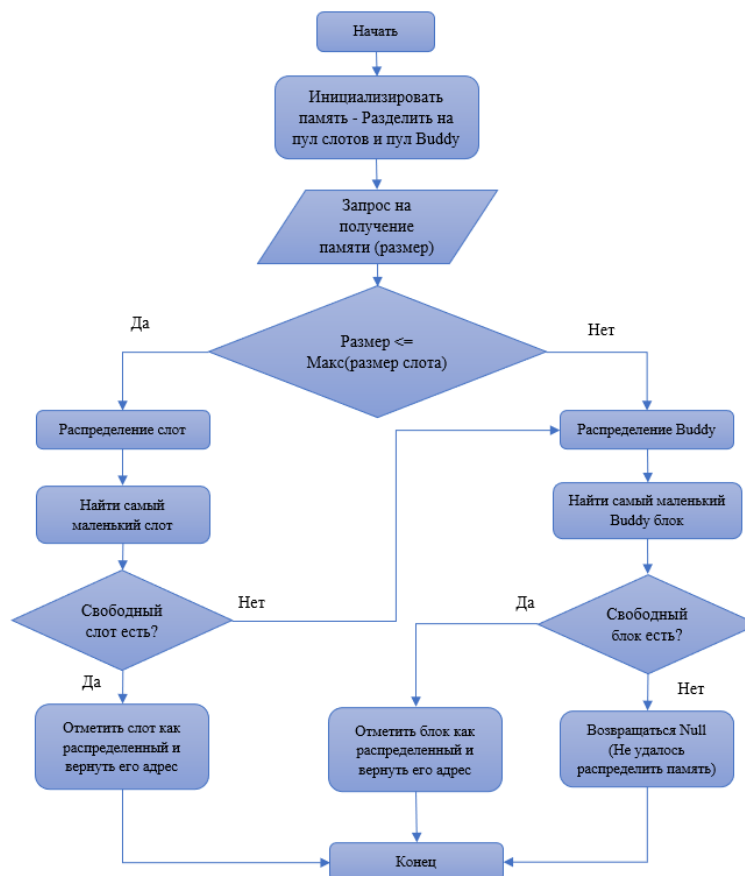


Рис. 1. Схема алгоритма HBSBF

## ПРИНЦИП РАБОТЫ ЛОКАЛЬНОГО РЕПОЗИТОРИЯ. РАСЧЕТ ЭКОНОМИИ ВРЕМЕННЫХ ЗАТРАТ

*Казовский М.Д.*

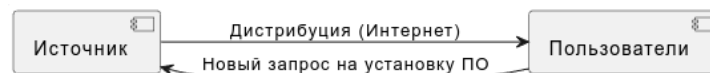
*Научный руководитель: Сосенушкин С.Е. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Системные администраторы и сотрудники компаний сталкиваются с задачами организации, контроля и установки приложений, особенно если используемые программы выходят за рамки стандартного набора программного обеспечения (ПО). Это порождает сложности, связанные с поиском, совместимостью и распространением ПО в корпоративной среде.

Решением, для описанных проблем, может являться использование локальных источников распространения ПО (таких как сетевые директории и репозитории по типу «art»[1] и «yum»[1] для операционных систем (ОС) на базе ядра «Linux»).

Рассматриваемое в данной работе средство ориентировано на кроссплатформенность и совместимость с современными ОС, что позволяет дополнить описанные выше способы хранения ПО в локальной сети. Использование локального средства распространения ПО (рис. 2) позволяет не обращаться к источнику скачиваемого приложения повторно, в отличие от прямой загрузки (рис. 1).



**Рис 1. Дистрибуция через интернет**



**Рис 2. Дистрибуция с использованием локального сервера**

В качестве примера, обозначим временные затраты для примера загрузки: поиск данных в интернете занимает время, равное  $T_S$ ; приведение ПО к формату репозитория  $T_L$ ; скачивание с локального сервера –  $T_D$ ; скачивание из источника –  $T_{DS}$ , которая обычно медленнее  $T_D$  (медленнее локальной загрузки); и, наконец, инсталляция копии приложения занимает время  $T_I$ . Представим формулы установки через интернет, локальный сервер и экономии времени при множественных итерациях загрузки:

$$\begin{aligned}
 T_{\text{источник}} &= n(T_S + T_{DS} + T_I) \\
 T_{\text{локально}} &= T_S + T_{DS} + T_L + n(T_D + T_I) \\
 T_{\text{источник} - \text{локально}} &= (n - 1) * T_S + (n - 1) * T_{DS} - T_L - n * T_D
 \end{aligned}$$

На примере скачивания утилиты «HandBrake», возьмём произвольные значения (не зависящие от разрабатываемого ПО и технических средств)  $T_S = \sim 2$  м,  $T_L = \sim 20$  м (зависит от изначального формата). Так же, возьмём точные значения  $T_I = 0$  с (из-за формата «AppImage»),  $T_{DS} = 2$  м 17 с (размер файла 237,53 Мб, скорость скачивания 14,5 Мб/с),  $T_D = 1,925$  с (при буфере 8 Кб, в гигабитной сети). Получим результат, что при 50 итерациях экономия времени составит  $\sim 188$  м, а при 100 итерациях  $\sim 401$  м.

Система обеспечивает более эффективную доставку ПО за счет хранения копий распространяемого ПО на локальном сервере, а также уменьшает нагрузку на ресурсы интернет-провайдера.

### **Библиографический список:**

1. Software repository // Wikipedia: электронная энциклопедия [Электронный ресурс]: URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Software\\_repository](https://en.wikipedia.org/wiki/Software_repository) (Дата обращения: 30.03.2025).

## **МЕТАМОДЕЛИ: КОНЦЕПЦИЯ И НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

*Киргизбаева В.И.*

*Научный руководитель: Саркисова И.О. – к.т.н., доцент  
Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Разработка программных систем, особенно в контексте микросервисной архитектуры, сталкивается с рядом сложностей, связанных с проектированием, поддержкой и развитием системы. Постоянное обновление кода, интеграция на уровне данных и необходимость синхронизации контрактов между сервисами создают дополнительные барьеры для стабильности и масштабируемости. Недостаточная формализация процесса проектирования приводит к фрагментации архитектуры, а частые изменения в контрактах увеличивают сложность поддержки системы.

Для решения всех перечисленных проблем ключевым инструментом становится использование метамodelей. В широком смысле метамodelь – это модель, позволяющая описать другие модели. Она формализует структуру предметной области, обеспечивая единообразие и гибкость в разработке. В средах, основанных на метамodelях, создается объектная модель, которая описывает прикладную предметную область и упрощает управление изменениями в системе.

Метамodelь задает четкие правила и стандарты для проектирования, что особенно важно в контексте микросервисов. Например, в рамках метамodelи можно определить ключевые элементы объектно-ориентированной парадигмы, такие как классы, атрибуты и ассоциации. Это создает единое пространство для работы, где все участники процесса разработки понимают, как должны выглядеть и взаимодействовать различные компоненты системы.

Кроме того, метамodelи помогают решать проблему устаревания контрактов, которая также является актуальной для микросервисов. В условиях постоянного изменения требований бизнеса разработчики вынуждены часто обновлять контракты, что может привести к множеству версий одного и того же контракта. Метамodelь, обеспечивая единый подход к описанию и управлению контрактами, позволяет минимизировать риски, связанные с их устареванием и поддержкой.

Таким образом, при проектировании микросервисов метамodelи перестают быть вспомогательным инструментом и становятся необходимым компонентом для обеспечения эффективной разработки. Они позволяют унифицировать процесс проектирования, минимизировать риски при изменении бизнес-логики и обеспечивать долгосрочную поддержку системы. В современных условиях, особенно в крупных организациях, применение метамodelей становится критически важным для управления архитектурой и развития программных комплексов.

### ***Библиографический список:***

1. Микросервисы: проблемы, которые мы не замечаем // Habr: сайт – URL: <https://habr.com/ru/companies/oleg-bunin/articles/594179/> (дата обращения: 20.03.2025).
2. Микросервисная архитектура: чем она хороша и кому нужна // Cloud.ru: сайт – URL: <https://cloud.ru/blog/komu-nuzhna-mikroservisnaya-arkhitektura> (дата обращения: 20.03.2025).
3. Олейник П.П. Элементы среды разработки программных комплексов на основе организации метамodelи объектной системы / П.П. Олейник // Бизнес-информатика. 2013. – №4 (26). – С.69-76. – Текст: электронный // <https://cyberleninka.ru/article/n/elementy-sredy-razrabotki-programmnyh-kompleksov-na-osnove-organizatsii-metamodeli-obektnoy-sistemy> (дата обращения: 20.03.2025).

## **РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССА ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАКУПКИ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СКЛАДСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

*Клименко Д.А.*

*Научный руководитель: Поляков С.Д. – к.т.н., доцент  
Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Качество производства складского оборудования зависит от материалов, которые используются при его создании.

Главной особенностью производства оборудования склада является постоянная модернизация изделий, а значит и постоянное создание новых спецификаций.

Процесс анализа спецификаций не автоматизирован и происходит вручную, что занимает значительное время, а большое количество модификаций изделия затрудняет процесс выявления необходимых для закупки компонентов. Отсутствие автоматизации учета этих изменений приводит к использованию устаревших данных, ошибкам в расчетах потребностей и закупке неликвидных материалов.

Информация о заявках, запасах и производственных планах хранится в разных источниках, что усложняет анализ и повышает риск ошибок.

Отсутствие единой методики оценки поставщиков, а мнение ключевых отделов (производство, разработка, сервис) часто игнорируется.

Выбор поставщиков основывается на субъективных критериях, что снижает качество закупок и увеличивает риски.

Планы закупок создаются вручную, что увеличивает вероятность ошибок и затрудняет оперативное обновление данных.

Информационная поддержка процесса планирования закупок позволит централизовать данные о заявках, запасах и производственных планах, устраняя разрозненность информации, а также автоматически учитывать изменения в спецификациях, минимизируя ошибки и сокращая время на обработку данных.

Методика по адаптации методов оценки возможности поставщиков позволит формировать рейтинг поставщиков на основе объективных критериев.

Информационная поддержка процесса планирования закупок позволит генерировать планы закупок на основе анализа производственных потребностей, остатков материалов, рейтинга поставщиков и актуальных спецификаций.

Разрабатываемое ПО не только устраним ключевые недостатки текущего процесса, но и значительно повысит эффективность планирования закупок, что положительно скажется на качестве и сроках производства складского оборудования. Внедрение системы позволит компании минимизировать риски, сократить издержки и укрепить конкурентные позиции на рынке.

### ***Библиографический список:***

1. Уразова Н.Г. Выбор и оценка поставщика. По материалам одного проекта [Электронный ресурс] // Школа закупок Натальи Уразовой: сайт. URL: <https://urazova.com/stati/vybor-i-ocenka-postavshchika/> (дата обращения 20.03.2025).
2. Нилюк Л. Как выбрать поставщика: основные критерии поиска [Электронный ресурс] // Курс: сайт. URL: <https://rb.ru/kurs/articles/kak-vybrat-postavshchika-osnovnye-kriterii-poiska/> (дата обращения 20.03.2025).
3. Методы закупок и их классификация [Электронный ресурс] // Studfile: сайт – URL: <https://studfile.net/preview/5270008/page:15/> (дата обращения 20.03.2025).

## **РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ СОСТАВОМ КОМАНД ФУТБОЛЬНЫХ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИХ СПОРТИВНЫХ ШКОЛ**

*Клишина А.В.*

*Научный руководитель: Поляков С.Д. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Информационные системы и технологии являются неотъемлемой частью образовательного процесса, но не все его структуры одинаково автоматизированы с помощью них. Одной из таких структур являются футбольные детско-юношеские спортивные школы.

В современной системе подготовки юных футболистов важную роль играет работа тренерского коллектива, где каждый специалист отвечает за определённую группу спортсменов и их развитие [1]. В ходе тренировочного процесса тренерам необходимо постоянно координировать свои действия, обмениваться результатами различных тестов, отслеживать динамику физической подготовки каждого игрока.

В сфере футбольных приложений наблюдается явный дисбаланс: большинство разработок нацелено на профессиональный спорт, оставляя без внимания детские спортивные школы. При этом критически важный процесс формирования команд остается без должной автоматизации.

В разрабатываемой системе предлагается использовать метод КРІ для формирования составов команд в футбольных детско-юношеских спортивных школах. Такой подход позволяет оценивать результаты работы спортсменов, основываясь на данных, собранных во время тренировок.

Система КРІ направлена на формирование оптимального состава команды для каждой игры. Для полевых игроков (защитников, полузащитников и нападающих) определены следующие ключевые показатели эффективности: техника игровых действий, тактика атакующих действий, тактика оборонительных действий, физические качества и психические качества. Для вратарей выделены отдельные показатели: техника владения мячом, техника передвижения, физические качества и психические качества.

Важно отметить, что каждый из указанных показателей является составным. При оценке показателей применяется стобалльная система оценивания, которая даёт возможность более детально и точно отразить уровень развития каждого навыка или качества, нежели привычная пятибалльная шкала.

Система работает следующим образом: тренеры собирают необходимые данные, которые затем вносятся в разработанное программное средство. На основе этой информации происходит автоматический расчет ключевых показателей эффективности для каждого спортсмена, после чего программа формирует оптимальный состав команды, учитывая выбранную тренером тактическую схему игры. Такой подход не только упрощает процесс принятия решений, но и делает его более объективным.

Разработанное программное средство не ограничивается автоматизацией повседневных задач тренеров, также, используя систему КРІ, формирует наиболее результативную расстановку игроков для предстоящих соревнований.

### ***Библиографический список:***

1. Сайт «Приказ Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 года N 362н «Об утверждении профессионального стандарта «Тренер» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1301658062?mark=r=6560Ю>, свободный. Дата обращения: 23.03.2025 г.

## **ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ GOLANG И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ СИСТЕМ**

*Сухомлинов Н.М.*

*Научный руководитель: Саркисова И.О. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Современные информационные системы с каждым годом становятся все более сложными, функциональными и требовательными, пропорционально росту требований пользователей. Растет необходимость повышения масштабируемости и уровня высоконагруженности разрабатываемых приложений, что ставит вопрос правильного выбора архитектуры, языка программирования, библиотек и подходов к разработке. В связи с этим популярность набирают языки и технологии, способные обеспечить данные потребности.

Язык Go (Golang) является оптимальным выбором для серверной части системы благодаря своей высокой производительности, эффективному управлению памятью и встроенной поддержке конкурентности через механизм goroutines. В отличие от интерпретируемых языков, таких как JavaScript или Python, Go позволяет разрабатывать низкоуровневые высоконагруженные сервисы с минимальными задержками. В отличие от популярного языка программирования Java, Golang более эффективен при написании небольших программных модулей, микросервисов, которые будут слабо связаны между собой и легко изменяемы, за счет легковесных потоков и компилируемости в машинный код, что позволяет добиться меньшего потребления ресурсов. [1]

Также за счет новизны языка и его активного развития компанией Google, а также обратной совместимости, его сообщество, количество проектов и спрос на рынке растет с каждым днем, что тоже является немаловажным фактором выбора. [2]

Одной из ключевых функций коллаборативных редакторов является редактирование в реальном времени, требующее мгновенного обмена изменениями между пользователями. Для этого используется технология WebSockets, которая позволяет устанавливать постоянное двустороннее соединение между клиентом и сервером, обеспечивая низкую задержку передачи данных. В отличие от традиционных HTTP-запросов, которые требуют постоянного опроса сервера, WebSockets снижают нагрузку на сеть и позволяют серверу отправлять обновления в браузер или мобильное приложение сразу после внесения изменений. Это критически важно для обеспечения плавного пользовательского опыта, особенно при редактировании документа несколькими людьми одновременно.

В высоконагруженных системах микросервисы должны обмениваться данными с минимальными задержками, особенно при обработке текстовых изменений, пересылке данных пользователей и управлении доступом. Здесь критически важную роль играет gRPC, который обеспечивает быструю бинарную передачу данных между сервисами. В отличие от REST API, который использует текстовый формат JSON, gRPC работает на основе.

Вышеперечисленные технологии в совокупности способны обеспечить достаточную производительность и масштабируемость для реализации системы для совместной работы и внесения изменений пользователями.

### ***Библиографический список:***

1. «Effective Go - The Go Programming Language» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://go.dev/doc/effective\\_go](https://go.dev/doc/effective_go), свободный. Дата обращения: 20.03.2025 г.
2. «Tiobe Index» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>, свободный. Дата обращения: 20.03.2025 г.

## **АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕКСТОВ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ**

*Утенкова Е.А.*

*Научный руководитель: Поляков С.Д. – к.т.н., доцент  
Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

В эпоху цифровизации и стремительного развития технологий, вопрос автоматизации процессов обучения и оценки знаний становится все более актуальным. Создание тестовых заданий с помощью текстов на естественном языке открывает новые горизонты для образовательных платформ и корпоративного обучения.

Современные языковые модели обучаются на обширных текстовых корпусах и способны формулировать вопросы, которые соответствуют контексту, сложности и теме материала. Это обеспечивает релевантность и точность тестов.

Токен – это фрагмент текста, который используется для обработки естественного языка [1]. Современные модели генерации текста используют метод токенизации для обработки и анализа данных, что позволяет разбивать текст на более мелкие составляющие. Токенизация требует значительных вычислительных ресурсов, что может ограничивать производительность, особенно при больших объемах данных. Помимо этого, при использовании подобных моделей за токены необходимо платить.

Создание алгоритма для автоматизированного создания тестовых заданий основывалось на принципе интеграции современных технологий обработки естественного языка. Шаги разработанного алгоритма выглядят следующим образом:

- получение текста из файла;
- составление конспекта;
- обработка каждого предложения из конспекта;
- получение списка вопросов и вариантов ответа;
- редактирование тестовых заданий.

Составление конспекта с помощью языковых моделей позволяет свести наполнение текста только к главным идеям и концепциям, что снижает вероятность потери важной информации и упрощает общее восприятие материала для дальнейшей обработки. Помимо этого, для многократных запросов пользователя можно использовать только конспект, тем самым снизив расход токенов.

Данный алгоритм экономит как финансовые, так и вычислительные ресурсы. Работа с конспектом повышает общую эффективность системы, делая ее более доступной и быстрой в использовании.

Таким образом, данный алгоритм не только улучшает производительность и снижает себестоимость системы, но и расширяет возможности применения в различных образовательных и профессиональных сферах.

### ***Библиографический список:***

1. Токен [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://wiki.twinkl.com/billing/chatgpt-tokens>, (дата обращения 19.03.25 г.).

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЕСТРА**

*Фёдорова А.А.*

*Научный руководитель: Поляков С.Д. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

В современном мире интеллектуальная собственность играет важную роль в социальном и экономическом развитии, способствуя стимулированию инноваций, разработке новых продуктов и услуг, а также обеспечивая конкурентоспособность государства. Процесс повсеместной цифровизации и появление новых технологий приводит к постоянным изменениям в правовом регулировании интеллектуальной собственности, что подчеркивает актуальность и востребованность этой области.

Процесс защиты интеллектуальной собственности:

- Регистрация авторских прав в специализированных органах для официального признания своих прав (ВОИС, Роспатент, РАО, Информрегистр и т.д.).
- Хранение информации о правах и сами объекты интеллектуальной собственности можно с помощью блокчейна. Это делает процесс управления и контроля за интеллектуальной собственностью более прозрачным и эффективным.
- Принятие мер для защиты конфиденциальных сведений и заключения соответствующих соглашений о неразглашении. Благодаря децентрализованности, блокчейн обеспечивает прозрачность и доверие.

Интеграция системы GreenData с технологией блокчейн, который работает на Python и использует хэш-функцию Whirlpool, представляет себя несколько новаторских аспектов:

Безопасность данных обеспечивается благодаря применению блокчейна, который обеспечивает прозрачность и неизменяемость данных, а также минимизирует риск несанкционированного доступа.

Хэш-функция Whirlpool повышает стойкость к коллизиям и оптимизирует производительность в параллельных вычислениях. Это делает систему более надежной и производительной в условиях высоких нагрузок.

А упрощение процесса разработки достигается благодаря возможностям low-code платформ, позволяющим быстро создавать и изменять приложения с минимальным использованием кода. Это значительно ускоряет интеграцию блокчейна в бизнес-процессы.

Этот комплексный подход создает мощный инструмент для управления данными, который может значительно улучшить бизнес-процессы, повысить уровень доверия к информации и снизить затраты на разработку и поддержку.

Основной целью исследования является повышение защищенности объектов интеллектуальной собственности на основе разработки средств информационной поддержки с использованием технологий блокчейна.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: исследованы методы и процессы защиты объектов интеллектуальной собственности и обоснована необходимость разработки средств их информационной поддержки; разработана методика, функциональные модели и требования к программному средству и базе данных для защиты объектов интеллектуальной собственности; реализована программное средство и база данных.

***Библиографический список:***

1. Российская low-code платформа [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://greendata.store>.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ РАЗВЕРТЫВАНИЯ МИКРОСЕРВИСНЫХ АРХИТЕКТУР**

*Чащин М.Д.*

*Научный руководитель: Бельченко Ф.М. – ст. преподаватель  
Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Микросервисная архитектура становится стандартом де-факто при разработке современных приложений. Технологии контейнеризации и оркестрации приложений уже находят широкое применение в бизнесе, упрощая развёртывание и масштабирование программ и становясь одним из важнейших трендов современной разработки. Вместе с тем ручное развёртывание десятков взаимосвязанных микросервисов остается сложной и трудоёмкой задачей, чреватой ошибками. В таких условиях автоматизация процессов деплоя приобретает особую актуальность: ускоряется выпуск новых версий и сводится к минимуму влияние человеческого фактора, повышая стабильность выпуска ПО.

Целью работы является исследование современных методов автоматизации развёртывания микросервисных систем и продемонстрировать в них эффективность применения искусственного интеллекта на практике. В рамках этого разработан прототип автоматизированного конвейера развёртывания, применимый к микросервисной архитектуре и содержащий в себе технологии контейнеризации, оркестрации, непрерывной интеграции/непрерывной доставки (CI/CD).

Актуальность подхода заключается в комплексном объединении новейших инструментов и практик для автоматизации деплоя микросервисов. Благодаря эволюции средств контейнерной оркестрации многие операционные сложности уже преодолены, а сами технологии стали доступнее для широкого круга проектов. На этом фоне предлагается реализация сквозного контейнера, объединяющего контейнеризацию, оркестрацию и технологии непрерывной интеграции/непрерывной доставки в единую систему, адаптированную под локальное окружение разработки. Также рассматриваются перспективы дальнейшего развития автоматизации: тесная интеграция с облачными сервисами и внедрение технологий машинного обучения в оркестрацию контейнерами.

### ***Библиографический список:***

1. Ефремов А.С. Моделирование процесса развёртывания микросервисных приложений с использованием облачной инфраструктуры. Выпускная работа. ФГАОУ ВО "Тольяттинский Государственный Университет", г. Тольятти, 2021г.
2. Завьялов А. Лучшие DevOps практики: CI/CD, контейнеризация и автоматизация. // Кибербезопасность: Блог об информационной безопасности. URL: <https://www.itsecblog.ru/лучшие-devops-практики-ci-cd-контейнеризация-и/>. Дата публикации: 11.02.25.
3. Инструменты для каждого этапа цикла DevOps. // Atlassian: сайт. URL: <https://www.atlassian.com/ru/devops/devops-tools>. Дата обращения 20.03.25.

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ API GATEWAY: АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СБОЕВ

*Акманова Е.Ш.*

*Научный руководитель: Петров В.Е. – к.т.н., доцент*

*Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

Современные корпоративные системы требуют высокой надежности и быстродействия, особенно при масштабировании сервисов и обработке большого количества API-запросов. API Gateway играет ключевую роль в распределении нагрузки, управлении доступом и маршрутизации трафика. Однако традиционные методы мониторинга и анализа его производительности зачастую требуют значительных временных затрат и человеческого участия. В данной статье рассматривается внедрение системы интеллектуальной коммуникации, позволяющей автоматизировать анализ API Gateway, предлагать решения по устранению ошибок и прогнозировать возможные сбои.

Ранее мониторинг и диагностика API Gateway осуществлялись вручную. Аналитики собирали метрики, анализировали логи и реагировали на инциденты постфактум. Это приводило к задержкам в устранении проблем и повышало риски критических сбоев, особенно при резких пиках нагрузки. В сложных сценариях приходилось вручную тестировать различные гипотезы, что замедляло процесс оптимизации и влияло на стабильность корпоративных систем.

Для решения этих проблем была внедрена система интеллектуальной коммуникации, основанная на алгоритмах машинного обучения и предиктивной аналитике. Новый инструмент в реальном времени анализирует поведение API Gateway, обнаруживает аномалии и предлагает на выбор несколько вариантов решений для устранения проблем. Например, если фиксируется рост времени отклика запросов, система может предложить балансировку нагрузки, кэширование или изменение маршрутизации. Кроме того, благодаря механизму предсказательного анализа стало возможно выявлять потенциальные сбои до их возникновения, позволяя предотвратить деградацию системы.

После внедрения интеллектуальной системы был проведен сравнительный анализ. Время реакции на критические ошибки сократилось на 60 %, а количество инцидентов, требующих ручного вмешательства, уменьшилось в два раза. Автоматизированные рекомендации позволили быстрее адаптировать систему к изменяющейся нагрузке, а прогнозирование сбоев снизило вероятность внеплановых остановок. В результате корпоративные сервисы стали работать стабильнее, а команда инженеров смогла сосредоточиться на стратегических задачах, вместо постоянного реагирования на инциденты.

Таким образом, интеграция интеллектуальных технологий в управление API Gateway существенно повышает надежность и производительность корпоративных систем. Автоматизация диагностики и прогнозирование отказов позволяют минимизировать время простоя, ускорить устранение проблем и обеспечить устойчивость инфраструктуры к будущим нагрузкам. Данный подход открывает перспективы для дальнейшего развития интеллектуальных систем мониторинга и оптимизации распределенных сервисов.

### *Библиографический список*

1. Globe Newswire, "API Management Market Forecast Report 2024-2028: Rise in AI-Based API Management Applications Leading to Massive Demand During the Forecast Period," 2024.
2. Deepak, "How to Transform Your Business with an API-First Strategy: A Case Study of Netflix," Syncloop, 2024.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ И ИНДЕКСАЦИИ ДОКУМЕНТОВ

*Альшахин А.*

*Научный руководитель: Бритвина В.В. – к.п.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

В эпоху стремительного развития технологий объём данных, генерируемых и обрабатываемых организациями, экспоненциально вырос.

Этот всплеск объёмов данных потребовал разработки надёжных систем управления электронными документами (EDMS) для повышения эффективности администрирования.

Однако традиционные сталкиваются с проблемами: сложность поиска, человеческие ошибки, высокие эксплуатационные расходы, низкая масштабируемость, проблемы с безопасностью и законодательством, несанкционированный доступ также трудно отследить.

Интеграция технологий искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML) открывает новые возможности для решения этих задач, позволяя создавать интеллектуальные системы, способные автоматизировать и оптимизировать процессы управления документооборотом.

**Таблица 1.**

*Влияние искусственного интеллекта на классификацию и индексирование документов*

Показатель	Производительность без AI	Производительность с AI	Улучшение (%)
Точность	78 %	96 %	23 %
Время обработки	25 минут	3 минуты	88 %
Объём обработки	65 %	92 %	41 %

Первые результаты применения методов искусственного интеллекта, таких как обработка естественного языка (NLP) и глубокое обучение, показали, что можно повысить точность классификации до 22 %, скорость поиска снизилась до 88 %.

В основу этих систем заложены передовые алгоритмы, анализирующие языковые шаблоны и семантические контексты на основе заранее определенных критериев.

**Библиографический список:**

1. Levina, T., Rodionov, A., Farkhutdinov, R. (2020). Software Module for Extracting Data from Electronic Documents. 2020 International Conference on Electrotechnical Complexes and Systems (ICOECS). Doi: <https://doi.org/10.1109/icoecs50468.2020.9278492>.
2. Deelman, E., Mandal, A., Jiang, M., Sakellariou, R. (2019). The Role of Machine Learning in Scientific Workflows. The International Journal of High Performance Computing Applications, 33(6), 1128–1139. Doi: <https://doi.org/10.1177/1094342019852127>.

## АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ ЗА СОБЛЮЖДЕНИЕМ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

**Бабухин А.Н.О.**

**Научный руководитель: Ибатулин М.Ю. – ст. преподаватель**

**Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»**

Проект направлен на анализ и оптимизацию процесса контроля за соблюдением техники безопасности с применением интеллектуальных систем. Передовые технологии позволяют предприятиям эффективно управлять промышленной безопасностью, а также автоматизировать процедуры контроля, мониторинга и отчетности.

В отличие от традиционного подхода, где контроль за соблюдением техники безопасности осуществляется вручную и зачастую узконаправленно, предлагаемый прототип системы обеспечивает централизованное и интеллектуальное управление процессами безопасности на предприятии. Он объединяет модули для фиксации нарушений, учета использования средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также предоставляет инструменты для анализа рисков и формирования отчетности в соответствии с действующими нормативами. Решение позволяет существенно сократить количество нарушений, минимизировать человеческий фактор и повысить общий уровень корпоративной культуры безопасности.

Ключевой особенностью проекта является применение интеллектуальных систем, которые позволяют не только контролировать соблюдение требований, но и мгновенно реагировать и автоматически уведомлять о критических ситуациях.

Дополнительные функции включают: ведение базы сотрудников, электронные наряды-допуски, управление СИЗ, учет происшествий, автоматизированную подготовку документации и формирование регламентной отчетности для контролирующих органов.

Внедрение интеллектуальной системы контроля за соблюдением техники безопасности позволяет компаниям снизить риски травматизма и аварий, и автоматизировать рутинные задачи, обеспечивая соответствие необходимым нормативным требованиям.

### **Библиографический список:**

1. Методические рекомендации «Организация и осуществление контроля за соблюдением требований охраны труда в организации» // Igra.udmurt.ru: [сайт]. URL: [https://igra.udmurt.ru/city/oxrana\\_truda/metod\\_material/Method\\_rekom\\_ohran\\_tr.pdf](https://igra.udmurt.ru/city/oxrana_truda/metod_material/Method_rekom_ohran_tr.pdf) (дата обращения: 20.03.2025). – Текст: электронный.
2. SAP EHSM – Управление охраной окружающей среды, здоровья и безопасностью // Консот. Архитектор систем управления охраной труда [сайт]. URL: [https://consot.ru/soft\\_sap-ehsm/](https://consot.ru/soft_sap-ehsm/) (дата обращения: 21.03.2025). – Текст: электронный.
3. The SAP Leonardo Digital Innovation System: презентация // Nttdata-solutions.com: [сайт]. URL: <https://nttdata-solutions.com/wp-content/usermedia/solution-brief-sap-leonardo-glo-en.pdf> (дата обращения: 21.03.2025). – Текст: электронный.

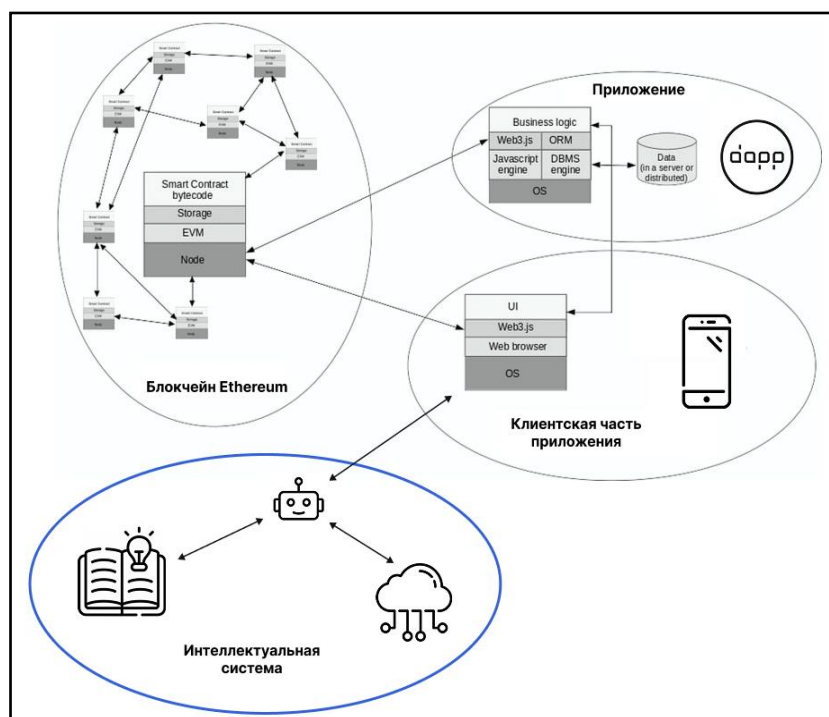
## РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМЫ В ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОМ ПРИЛОЖЕНИИ

*Бакулин И.А.*

*Научный руководитель: Бычкова Н.А. – к.т.н. доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах МГТУ  
«СТАНКИН»*

Современные децентрализованные приложения (dApps) требуют эффективных интерфейсов взаимодействия, способных обеспечивать интуитивный пользовательский опыт, высокую степень автоматизации и интеллектуальную обработку запросов. В данной работе рассматривается разработка интеллектуального интерфейса для децентрализованного приложения, использующего принципы DAO (Decentralized Autonomous Organization) и современные технологии обработки естественного языка. Интерфейс построен на основе дерева решений, что позволяет категоризировать пользовательские запросы и направлять их к соответствующим автономным узлам, обеспечивающим обработку с помощью моделей ИИ.



**Рис. 1. Архитектура взаимодействия системы с децентрализованным приложением**

Разработанная система обладает следующими возможностями:

- автоматизированная категоризация сообщений с выделением ключевых тем;
- гибкость обработки за счет отдельных баз знаний для различных аспектов DAO;
- механизм обратной связи, позволяющий пользователям уточнять или дополнять информацию, что улучшает адаптацию модели;
- интеграция с DAO, предоставляющая возможность взаимодействия с децентрализованными системами управления.

Предложенный подход обеспечивает интуитивное взаимодействие с децентрализованными сервисами. Автоматизация коммуникации и адаптивность модели позволяют повысить эффективность управления DAO и упростить процесс обучения пользователей.

## АНАЛИЗ НАСТРОЕНИЙ В ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ОТЗЫВАХ С ИНТЕГРАЦИЕЙ SVM И LSTM

*Бобылев И.С.*

*Научный руководитель: Пушкин А.Ю. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Анализ настроений в последние годы стал одной из ключевых задач обработки естественного языка (NLP), особенно в сфере пользовательских отзывов. Кроме того, важную роль играет масштабируемость, поскольку интернет-магазины ежедневно сталкиваются с тысячами отзывов, требующих быстрой обработки. Задержка в рецензировании может привести к несвоевременной реакции на негативные комментарии и снижению качества обслуживания. Среди алгоритмов для анализа настроений ключевыми являются SVM и LSTM [1].

Метод SVM, основанный на классических подходах машинного обучения, эффективно решает задачи бинарной классификации, в то время как LSTM, как разновидность рекуррентных нейронных сетей, способна учитывать контекст и последовательные зависимости в тексте. Однако готовые решения зачастую не адаптированы под специфические требования интернет-магазинов, что ограничивает их эффективность. Анализ настроений в последние годы стал одной из ключевых задач обработки естественного языка (NLP), особенно в сфере пользовательских отзывов. Компании используют его для мониторинга мнений клиентов, улучшения сервиса и быстрого реагирования на негативные комментарии. Кроме того, важную роль играет масштабируемость, поскольку интернет-магазины, социальные сети и сервисные платформы ежедневно сталкиваются с тысячами отзывов, требующих оперативной обработки. Задержка в анализе может привести к несвоевременной реакции на негативные комментарии, снижению уровня удовлетворённости клиентов и репутационным рискам [2].

Одним из решений указанной проблемы является разработка встраиваемой компоненты, интегрирующей алгоритмы SVM и LSTM для автоматизации классификации и рецензирования пользовательских отзывов. Такая система позволит адаптировать обработку данных под особенности отзывов, повысить точность анализа настроений и обеспечить оперативную обработку большого объема информации, что, в свою очередь, улучшит качество обслуживания. Использование SVM обеспечит эффективную бинарную классификацию отзывов, позволяя быстро определять их тональность, тогда как LSTM учтёт контекстные и последовательные зависимости, что особенно важно при анализе сложных формулировок, сарказма и многозначных высказываний. Предложенное решение обеспечит гибкость, высокую точность и быструю обработку отзывов, позволяя компаниям оперативно реагировать на мнения пользователей и повышать уровень их удовлетворённости.

### ***Библиографический список:***

1. Цитульский А.М., Иванников А. В., Рогов И. С. Интеллектуальный анализ текста // StudNet. - 2020. - №6. - С. 476-483.
2. Henrik B., Joseph M. Fetherolf R. Real-World Machine Learning. - 1 изд. - Shelter Island: MANNING, 2016. - 338 с.

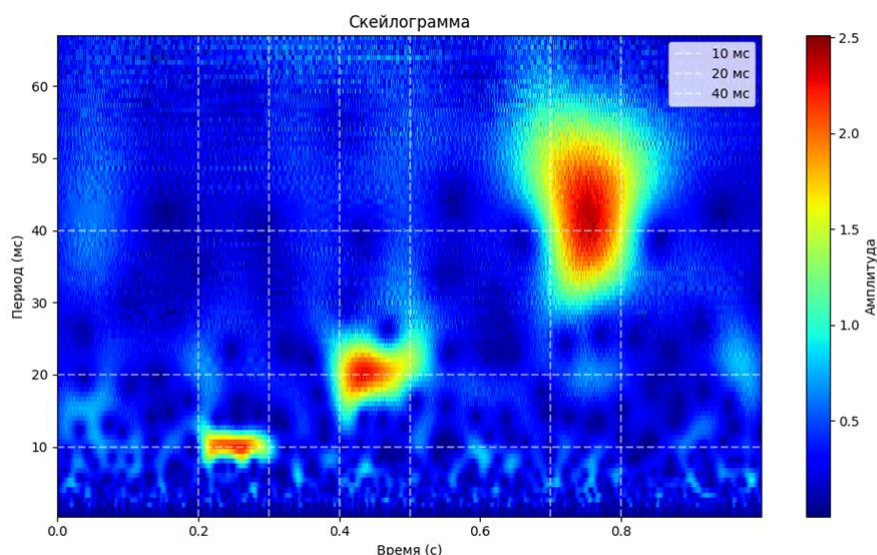
## ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА НЕСТАЦИОНАРНЫХ СИГНАЛОВ

*Большаков А.А.*

*Научный руководитель: Холщевникова Н.Н. – д.ф.-м.н., профессор  
Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

Развитие технологий анализа данных требует применения методов, способных обрабатывать нестационарные сигналы с сохранением временной и частотной локализации. Вейвлет-преобразования позволяют эффективно анализировать сложные сигналы, с одновременным определением временной и частотной локализации, которым не обладает преобразование Фурье [1]. Это особенно важно в условиях шума, что делает их незаменимыми в современных системах обработки данных.

Одним из популярных вейвлетов является вейвлет Морле, представляющий собой гармоническую волну с гауссовой огибающей. Масштаб вейвлета определяет его временную и частотную локализацию: меньший масштаб соответствует высоким частотам, а больший – низким. На рисунке показаны графики вейвлета Морле для трех масштабов, демонстрирующие изменение временной локализации.



**Рис. 1. Вейвлет Морле для разных масштабов: изменение временной локализации в зависимости от масштаба**

Вейвлет-преобразования обеспечивают уникальную возможность анализа сигналов во времени и частоте одновременно. Они устойчивы к шуму, гибки в настройке под конкретные задачи и находят применение в обработке звука, биомедицинских данных и геофизических исследований.

**Библиографический список:**

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2012.
2. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. – Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2001.

## МОДЕЛЬ КОНСЕНСУСА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ДАННЫХ В БЛОКЧЕЙНЕ

*Вежновец Д.К.*

*Научный руководитель: Ибатулин М.Ю. – ст. преподаватель*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

### **Тезисы:**

1. Проблема подделки данных становится все более актуальной в цифровом обществе.
2. Государственная и социальная политика ужесточает меры против подделки документов, вводя жесткие штрафы и ограничительные меры.
3. Криптография и блокчейн играют ключевую роль в обеспечении достоверности данных.
4. Целью работы является создание модели консенсуса, решающей проблему подделки данных в децентрализованных системах.
5. Предложенная модель консенсуса основывается на экономических стимулах и многоуровневой проверке данных.
6. Модель отличается от существующих аналогов тем, что вводит финансовую ответственность и многоуровневый механизм проверки данных.
7. Архитектура консенсуса включает в себя три основных элемента: пользователи, поставщики данных и валидаторы, взаимодействующие посредством транзакций в блокчейне.
8. Для предотвращения угроз, таких как сговоры валидаторов и манипуляции с токенами, разработаны специальные механизмы защиты.
9. Токен выполняет важную роль в экосистеме, являясь средством обмена, инструментом мотивации и механизмом децентрализованного управления.
10. Применение модели консенсуса возможно в различных сферах, включая финансовые рынки, управление цепочками поставок, рынок труда и медицину.

### **Библиографический список:**

1. Халилова М.К., Давыдов В.А. Токеномика экосистемы Quicktoken. // Финансовые рынки и банки, 2023. – №5 – С.32-38.
2. Варнавский А.В. Токен или криптовалюта: технологическое содержание и экономическая сущность // Финансы: теория и практика, 2018. – №5 – С.122-140.
3. Метод обеспечения конфиденциальности данных на основе zk-SNARK // Прикладная дискретная математика. Приложение, 2021. – №14. – С.28-29. DOI: 10.17223/2226308X/14/28.
4. Бескровный Р.Д., Трифонова А.К. Применение технологии блокчейн в российском государственном управлении. // Научные записки молодых исследователей, 2018, – № 2, – С. 33-39.
5. Каменева Т.Н. Проблема распространения фейковой информации в интернет-пространстве. / Т.Н. Каменева, А.В. Кульчитцкий, С.А. Котляров, М.Ю. Казарян, Е.С. Орлова // Цифровая социология, 2023 – №6(3), – С.73-78. – DOI: 10.26425/2658-347X-2023-6-3-73-78.

## ИННОВАЦИИ В NLP: КАК AI МЕНЯЕТ МИР

*Власкин С.А.*

*Научный руководитель: Петров В. Е. – к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

В последние годы интеллектуальные технологии и системы развиваются стремительно, что связано с научными достижениями и растущими потребностями общества в автоматизации. Особое внимание уделяется обработке естественного языка (NLP), которая становится всё более востребованной в различных сферах: от бизнеса и медицины до образования и развлечений. Это делает тему исследования актуальной, так как она затрагивает ключевые технологические и социальные изменения современности.

Тезисы:

**Ключевые технологии обработки естественного языка (NLP) [3][4]**

Возникновение новых профессий в области ИИ [5]

**Рост российского IT-сектора [6][7]**

**Цифровизация как ключевой драйвер развития. [6][7]**

Нехватка квалифицированных кадров и необходимость повышения уровня образования. [5]

**Локализация технологий и снижение зависимости от зарубежного ПО. [6]**

**Перспективы будущего интеллектуальных систем:**

Интеграция ИИ с блокчейном, IoT и квантовыми вычислениями. [6][7]

Персонализация в медицине, образовании и сфере услуг. [2][6][7]

Этические и правовые аспекты использования ИИ. [1][2][7]

**Библиографический список:**

1. Рассел, С., Норвиг, П. Искусственный интеллект: современный подход. – М.: Вильямс, – 2021. – 704 с. – ISBN 978-5-907365-25-4.
2. Минский, М. Эмоции машины: как искусственный интеллект изменит нашу жизнь. – М.: АСТ, 2020. – 512 с. – ISBN 978-5-17-114660-3.
3. Tom B. Brown. OpenAI. GPT-3: Language Models are Few-Shot Learners. // Arxiv: сайт – URL: <https://arxiv.org/abs/2005.14165> (дата обращения 20.03.2025).
4. Devlin J. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding / Jacob Devlin, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, Kristina N. Toutanova // Google AI Blog: сайт – URL: <https://blog.research.google/2018/11/bert-pre-training-of-deep-bidirectional.html> (дата обращения 20.03.2025).
5. Как ИИ преобразовывает рынок труда: исчезающие профессии и работы будущего. // Habr: сайт – URL: <https://habr.com/ru/articles/875186/> (дата обращения 20.03.2025).
6. Тенденции мирового IT-рынка // TAdviser.: сайт – URL: <https://www.tadviser.ru/a/171763> (дата обращения 20.03.2025).
7. НИУ ВШЭ. База глобальных трендов и вызовов, связанных с развитием человеческого потенциала. – [https://ncmu.hse.ru/chelpoten\\_trends/](https://ncmu.hse.ru/chelpoten_trends/) (дата обращения 20.03.2025).

## ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ КОДОВ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

*Воловичева А.А.*

*Научный руководитель: Елисеева Н.В. – к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

Компании по строительству и вводу в эксплуатацию объектов в области энергетики в среднем работают одновременно над 30 объектами, по каждому из которых выпускается проектно-конструкторская документация. Каждый комплект чертежей имеет уникальный код, содержащий ключевую информацию о нем. Коды всех чертежей зачастую составляются сотрудниками вручную.

Проблема, стоящая перед организациями, – неэффективность ручного кодирования документации. Цель данного исследования – обеспечить своевременное и верное кодирование проектно-конструкторской документации.

Предлагается разработать систему генерации кодов проектно-конструкторской документации, которая увеличит скорость планирования выпускаемых комплектов чертежей и послужит единым электронным реестром для всех проектов, которые находятся в работе у компании.

В организации ООО «Интертехэлектро – Проект» был разработан и внедрен единый стандарт «Структура кодирования документации», регламентирующий правила идентификации комплектов чертежей проектно-конструкторской документации. Ключевая задача разрабатываемой системы – автоматизировать процесс кодирования в соответствии с данным стандартом, исключив ручной ввод и связанный с ним ошибки.

Система представлена в формате адаптивного веб-сайта для возможности постоянного доступа к ней. Во избежание утечки данных для пользователей предусмотрены права доступа двух видов: пользователь и администратор.

Информационное наполнение системы взято из прилагаемых к стандарту справочных документов, содержащих части наименования комплектов чертежей и соответствующие им кодовые значения. У пользователей есть возможность выбирать части наименования документа, а система автоматически подбирает кодовые значения в соответствии с заранее созданными таблицами реляционной базы данных (рис. 1). Из всех введенных значений собирается единый код документа.

Выбрано наименование разработчика

Наименование разработчика  
НЭК ИНЖИНИРИНГ, ООО

Автоматически подобран код к наименованию разработчика  
004

Наименование стадии проектных работ

Код к наименованию стадии ПР отсутствует. Как только будет выбрано наименование стадии ПР, автоматически будет записан соответствующий код

Наименование стадии ПР не выбрано

**Рис. 1. Автоматический подбор кода по наименованию**

Внедрение автоматизированного решения позволяет оптимизировать трудозатраты и повышает достоверность кодирования документации.

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ НА ОСНОВЕ МАЛОЗАМЕТНЫХ ДЕТАЛЕЙ

*Гогаев Т.С.*

*Научный руководитель: Разумовский А.И. – к.т.н., доцент  
Кафедра инженерной графики МГТУ «СТАНКИН»*

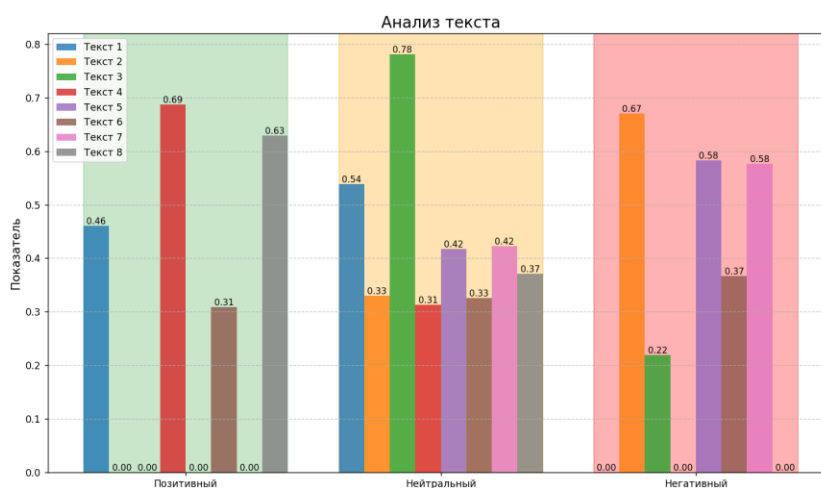
Прогнозирование социального поведения критически важно в современном динамичном мире для принятия обоснованных решений. Тонкие нюансы играют ключевую роль.

Искусственный интеллект, машинное обучение и визуализация данных предоставляют инструменты для анализа сложных поведенческих данных.

Цель: исследовать и продемонстрировать подходы к визуализации данных для прогнозирования социального поведения, сфокусировавшись на анализе эмоциональной окраски текстовых данных с помощью Python.

Методология – использован язык Python с инструментом *SentimentIntensityAnalyzer* для анализа тональности текста. Анализатор оценивает текст по шкалам позитивности, негативности и нейтральности, учитывая контекст, пунктуацию, заглавные буквы и эмодзи. Результаты анализа визуализируются.

Разработанный подход применим для мониторинга общественного мнения в соцсетях, анализа отзывов клиентов, оценки вовлеченности студентов в онлайн-курсах, мониторинга психоэмоционального состояния пациентов, анализа настроений в рабочем коллективе.



**Рис. 1. Результат анализа текстов**

Ограничения и альтернативы:

- метод имеет ограничения (поддержка языков, не учет невербальных сигналов);
- существуют альтернативные подходы – анализ невербальных данных, аудиоанализ, комбинированные многоканальные модели.

Предложенный метод демонстрирует эффективность визуализации для анализа эмоциональной окраски текстов.

**Библиографический список:**

1. Рубцова Ю. В. Методы и модели анализа тональности текстов // Программные продукты и системы. 2015. №1 (109). С. 74-81.
2. Мастицкий С. Э., Шитиков В. К. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 496 с.
3. Bird, S., Klein, E., & Loper, E. Natural Language Processing with Python. O'Reilly Media, 2009. – 504 p.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ, ИСПОЛЗУЕМЫХ В ИОТ

*Горбунов Г.Д.*

*Научный руководитель: Бритвина В.В. – к.п.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

С каждым годом количество устройств интернета вещей, подключенных в российском сегменте сети интернет увеличивается в среднем на 15% и в 2024 году их количество достигло 102 миллиона всевозможных устройств. Согласно информационному ресурсу Statista, в 2023 количество устройств интернета вещей во всем мире составило 15.9 миллиардов устройств.

Выбор протокола передачи данных становится важным элементом, который обеспечит стабильность, надёжность и скорость передачи данных. Ошибка в выборе может приводить к сбоям, задержкам, уязвимостям и увеличению расходов.

Протокол	MQTT	CoAP	Zigbee	LoRaWAN	HTTP	Matter
Основа	TCP/IP	UDP/IP	IEEE 802.15.4	LoRa	TCP/IP	IP
Интеграция с другими системами	Лёгкая	Средняя	Сложная	Сложная	Лёгкая	Высокая
Энергоэфф.	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая	Низкая	Высокая
Архитектура	Публикация-подписка	Клиент-сервер	Mesh	Клиент-сервер	Клиент-сервер	Клиент-сервер
Поддержка QoS	3 уровня	Нет (базовая)	Нет	Нет	Нет	Нет
Совместимость	Высокая	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Высокая
Безопасность	TLS/SSL	DTLS	AES-128	AES-128	HTTPS/TLS	TLS
Расстояние	Зависит от сети	Зависит от сети	До 100 м (mesh)	До 10-15 км	Зависит от сети	До 100 м
Поддержка реального времени	Да (низкая задержка)	Да (UDP)	Да (локально)	Нет (высокая задержка)	Нет (высокая задержка)	Да (локально)
Применение	Умный дом, телеметрия	Огранич. IoT	Умный дом, датчики	Датчики на большие расстояния	Веб-приложения, API	Умный дом (универс.)
Стоимость	Средняя	Низкая	Средняя	Высокая	Низкая	Средняя

**Рис. 1. Сравнительная таблица**

Итоговый выбор протокола зависит от отрасли его применения, а также баланса между скоростью, безопасностью, архитектурой и другими факторами.

**Библиографический список:**

1. Росляков А. В., Ваяшин С. В. Анализ прикладных протоколов передачи данных для систем интернета вещей // Вестник связи. – 2019. – № 4. – С. 12-15. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-prikladnyh-protokolov-peredachi-dannyh-dlya-sistem-interneta-veschey> (дата обращения: 28.03.2025).
2. Number of Internet of Things (IoT) connected devices worldwide from 2019 to 2030 // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1183457/iot-connected-devices-worldwide/> (дата обращения: 28.03.2025).
3. Обзор сетевых протоколов и протоколов обмена сообщениями для IoT // Habr. – 19.10.2020. – URL: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/524140/> (дата обращения: 28.03.2025).

## РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВЫБОРА МЕТОДА АНАЛИЗА ПРОДУКТОВЫХ ГИПОТЕЗ

*Горожанкин Р.В.*

*Научный руководитель: Семячкова Е.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра Информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Современная разработка цифровых продуктов требует быстрой и точной проверки гипотез для принятия обоснованных решений. Однако выбор оптимального метода анализа остается сложной задачей из-за множества факторов, включая тип данных, бизнес-цели и ограничения ресурсов. В ходе выполнения исследовательской работы было предложено разработать программное средство с использованием AI-агента, способного автоматизировать выбор метода анализа продуктовых гипотез на основе их характеристик и контекста.

В основе системы лежит генерация на основании найденной информации (RAG) и векторный поиск, которые позволяют AI-агенту анализировать схожие запросы, учитывать исторические данные и адаптировать рекомендации на основе пользовательского опыта. Применение машинного обучения обеспечивает точность и адаптивность в выборе аналитических методик. Для создания приложения необходимо выполнить следующие этапы: анализ требований – изучение существующих методов проверки гипотез и выявление проблем, связанных с их выбором; моделирование системы – разработка UML-диаграмм, описывающих работу AI-агента и его взаимодействие с пользователем; разработка AI-агента – реализация механизмов векторного поиска, самообучения и анализа пользовательских предпочтений; тестирование и доработка – оценка корректности работы модели, сбор обратной связи и адаптация алгоритмов.

Особое внимание уделено разработке AI-агента, который анализирует характеристики гипотез и контекст их использования, а затем подбирает оптимальный метод анализа. AI-агент использует: векторный поиск для нахождения схожих запросов и ответов; метод машинного обучения «Обучение с подкреплением» для адаптации на основе пользовательского опыта; персонализированное самообучение для учета предпочтений конкретного пользователя.

Разработанный подход позволяет существенно ускорить процесс выбора метода анализа гипотез, минимизировать ошибки и повысить точность рекомендаций. AI-агент не только анализирует данные, но и адаптируется к потребностям пользователя, что делает его универсальным инструментом для принятия обоснованных решений. В результате автоматизация данного процесса способствует повышению эффективности продуктовой аналитики и снижению затрат на исследование гипотез.

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРОВЕРКИ ПРОГРАММНОГО КОДА

*Денисенко Д.А.*

*Научный руководитель: Елисеева Н.В. – к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах МГТУ «СТАНКИН»*

Проект направлен на создание автоматизированной системы проверки программного кода, которая позволяет преподавателям эффективно управлять заданиями и автоматизировать процесс их проверки. Система ориентирована на создание, настройку и проверку задач, которые студенты решают, с автоматической проверкой их решений на корректность.

В отличие от других образовательных платформ, таких как Stepik, Яндекс.Практикум и LeetCode, где основное внимание уделяется курсам с различными заданиями, эта система сосредоточена исключительно на проверке программного кода. Преподаватель загружает заготовки задач, студенты решают их, после чего система автоматически проверяет решение, предоставляя мгновенную обратную связь и устраняя необходимость в ручной проверке. Это значительно упрощает рабочий процесс преподавателя и ускоряет обучение студентов.

Система автоматической проверки кода подходит для образовательных учреждений, где требуется массовая и эффективная проверка решений студентов. Это позволяет преподавателям сосредоточиться на более важных аспектах обучения, таких как развитие практических навыков и углубленное обсуждение ошибок, вместо того чтобы тратить время на простую проверку задач. Также система может быть интегрирована с другими сервисами и учебными платформами, что расширяет ее функциональные возможности и делает ее гибкой для различных образовательных нужд.

Система позволяет настроить проверку решений с учетом специфики учебных задач, обеспечивая более удобный и гибкий процесс для преподавателей и студентов, а также предоставляя детализированную обратную связь по результатам выполнения заданий. Преподаватели смогут настраивать параметры тестов, выбор критериев проверки и автоматическую обработку результатов. Эта автоматизация способствует оптимизации учебного процесса, минимизируя рутинные задачи и обеспечивая преподавателю и студенту более эффективный процесс взаимодействия.

### ***Библиографический список:***

1. Stepik: Платформа для онлайн-обучения: сайт. URL: <https://stepik.org> (дата обращения: 20.03.2024).
2. Яндекс.Практикум: Платформа для обучения программированию сайт. URL: <https://praktikum.yandex.ru> (дата обращения: 20.03.2024).
3. LeetCode: Решение задач по программированию сайт. URL: <https://leetcode.com> (дата обращения: 20.03.2024).

## ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ КЛИМАТА МАЛИ

*Драме С.*

*Научный руководитель: Бритвина В.В. – к.п.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

Изменение климата, особенно критическое в Африке, серьезно затрагивает Мали, где наблюдается повышение температур и непредсказуемые осадки, что угрожает сельскому хозяйству и инфраструктуре.

Климатический прогноз чрезвычайно важен для управления рисками, связанными с изменением климата и его последствиями. Традиционные методы, хотя и широко применяются, часто имеют ограничения в точности из-за сложности климатических систем.

Мы собрали климатические данные из различных источников [1-3], включая метеостанции и общедоступные базы данных. Данные содержат средние температуры, осадки, влажность и другие климатические переменные за несколько десятилетий. После обработки данных мы применили три модели машинного обучения (линейную регрессию, случайный лес и нейронные сети) для прогнозирования будущих климатических условий. Производительность каждой модели оценивалась с помощью метрик, таких как средняя абсолютная ошибка (MAE) и среднеквадратичная ошибка (RMSE).

**Таблица 1.**

*Сравнение точности традиционных моделей и моделей машинного обучения (ML) для прогнозирования изменения климата*

Метрики	Модели традиционные	Модели ML	Улучшение (%)
Средняя абсолютная ошибка	16.0 мм	11.3 мм	25 %
Средняя квадратичная ошибка	160 мм <sup>2</sup>	145.6 мм <sup>2</sup>	9 %
Квадратный корень средней ошибки	12.8 мм	12.1 мм	5.5 %

Первые результаты показали, что модель случайного леса превзошла традиционные методы, снизив MAE на 25% по сравнению с обычными прогнозами. Нейронные сети также продемонстрировали значительное улучшение, что указывает на способность моделей глубокого обучения выявлять сложные закономерности в климатических данных. Эти улучшения открывают интересные перспективы для планирования и адаптации к будущим последствиям изменения климата.

### **Библиографический список:**

1. МАЛИ-МЕТЕО: официальный сайт национального контроля метеорологии Мали – URL: <https://malimeteo.ml/> (дата обращения 24.03.2025).
2. Исторические данные о погоде в Мали: сайт – URL: <https://www.meteoCanada.com/africa/mali/past> (дата обращения 24.03.2025).
3. Климатические данные Мали: сайт – URL: <https://fr.tutiempo.net/climat/mali.html> (дата обращения 24.03.2025).

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*Карпец А.А.*

*Научный руководитель: Елисеева Н.В. – к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах МГТУ «СТАНКИН»*

Современный этап цифровой трансформации предъявляет новые требования к разработке графических интерфейсов (GUI), которые должны сочетать эстетическую привлекательность, функциональность и адаптивность. Использование алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ), таких как генеративные модели и нейронные сети, позволяет создавать персонализированные интерфейсные решения с высокой точностью. Таким образом ИИ, как незаменимый партнер, освобождает дизайнеров от рутины и открывает возможность для более творческого и инновационного проектирования [3].

Ключевые преимущества интеллектуальных систем проектирования GUI включают:

- **автоматизацию рутинных задач**, что сокращает временные и финансовые затраты на разработку;
- **генерацию уникальных дизайнов** на основе анализа пользовательских предпочтений и трендов.

Разрабатываемая система, основанная на технологиях Stable Diffusion и TensorFlow, демонстрирует практическую реализацию этих принципов. Она позволяет:

- создавать прототипы интерфейсов по текстовым описаниям;
- оптимизировать дизайн-процессы за счет использования предобученных моделей;
- обеспечивать доступность инструмента для широкого круга пользователей благодаря интуитивному интерфейсу и низким требованиям к вычислительным ресурсам.

Таким образом, интеграция искусственного интеллекта в проектировании графических интерфейсов не только ускоряет процесс разработки, но и способствует созданию инновационных, удобных и визуально гармоничных решений, отвечающих динамичным запросам цифровой эпохи.

### **Библиографический список:**

1. Проектирование интерфейсов пользователя: пособие для студентов специальности «Дизайн электронных и веб-изданий» [Текст] / Т. П. Брусенцова, Т. В. Кишкурно. – Минск: БГТУ, 2019. – 172 с. – ISBN 978-985-530-799-1.
2. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных [Текст]: пер. с англ. / Петер Флах. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 399 с: ил.; ISBN 978-5-97060-273-7
3. Малашук Е. В. Инструменты ИИ в веб дизайне: области применения и методы использования // Инновационная наука. 2023. – №10-1. – С.21-30. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/instrumenty-ii-v-veb-dizayne-oblasti-primeneniya-i-metody-ispolzovaniya> (дата обращения: 12.04.2025).

## ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Коваленко В.М.*

*Научный руководитель: Петров В.Е. – к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

В современных условиях информационная безопасность и IT-инфраструктура выполняют ключевую роль в стабильности, а также непрерывности работы организаций. Необходимые усложнения IT-инфраструктур, использование распределенных сетей и ужесточение регуляторных требований диктуют необходимость системного подхода к защите информации. В данном докладе анализируются ключевые аспекты централизованного администрирования ИБ: устройство, преимущества, ограничения, а также практические рекомендации к успешной реализации.

Централизованное администрирование ИБ – это управление политикой ИБ, инструментами и процессами безопасности через единую точку входа и интерфейс, включая мониторинг угроз, контроль доступа и автоматизацию обновлений в действующей политике безопасности.

Для обеспечения централизованного администрирования ИБ используются такие инструменты как протокол LDAP, SIEM-системы, а также механизмы разграничения доступа на основе моделей NBAC и MAC. Для обеспечения защищенного удаленного доступа перспективным является использование технологии gRPC с mTLS для взаимной аутентификации. Реализация рассматриваемых методов и инструментов проводится в контексте работы с защищенной операционной системой Astra Linux SE, используемой в работе критической инфраструктуры и силовых служб.

В докладе приводится практическая реализация программного комплекса централизованного администрирования ИБ, работающего в среде защищенной операционной системы Astra Linux SE.

### **Библиографический список:**

1. Документация по протоколу LDAP в реализации OpenLDAP 2.6 [электронный ресурс] // OpenLDAP: сайт. URL: <https://www.openldap.org/doc/admin26/> (дата обращения 20.03.2025).
2. ГОСТ Р 59712-2022. Защита информации. Управление компьютерными инцидентами. [электронный ресурс] // Docs.cntd.ru: сайт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200194358> (дата обращения: 26.03.2025).
3. Родичев Ю.А. Нормативная база и стандарты в области информационной безопасности. Учебное пособие / Ю.А. Родичев. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 256 с.
4. Документация по технологии gRPC [электронный ресурс] // gRpc.io: сайт. URL: <https://grpc.io/docs/> (дата обращения 20.03.2025).
5. Документация по СУБД PostgreSQL 11 [электронный ресурс] // PostgreSQL: сайт. URL: <https://www.postgresql.org/docs/11/index.html> (дата обращения 20.03.2025).
6. Документация Astra Linux Special Edition РУСБ.10015-01 (очередное обновление 1.7) [электронный ресурс] // Справочный центр Astra Linux: сайт. URL: <https://wiki.astralinux.ru/pages/viewpage.action?pageId=158612043> (дата обращения 27.03.2025).

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УВОЛЬНЕНИЯ СОТРУДНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ LOGINOM

*Кужба П.С., Зотова А.А., Байрамов А.И.*

*Научный руководитель: Ибатулин М.Ю. – ст. преподаватель*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

Современные условия ведения бизнеса требуют от организаций гибкости и способности адаптироваться к изменениям на рынке труда. Одной из важнейших задач в управлении персоналом является прогнозирование увольнений, что позволяет минимизировать потери и вовремя принимать меры для удержания ключевых сотрудников. В данной работе рассмотрено использование методов корреляционного анализа и логистической регрессии для предсказания вероятности увольнения сотрудников с использованием платформы Loginom.

Логистическая регрессия используется для бинарной классификации и оценки вероятности увольнения сотрудников на основе факторов, таких как удовлетворенность работой, возраст, стаж и другие параметры. Корреляционный анализ помогает выявить взаимосвязи между этими факторами, результаты которого позволяют интерпретировать влияние различных параметров на риск увольнения.

Предлагаемая модель прогнозирования увольнений является важным инструментом для эффективного управления оттоком. Она позволяет выявлять сотрудников с высоким риском увольнения, разрабатывать персонализированные стратегии удержания, а также оптимизировать кадровые ресурсы, улучшать системы мотивации и повышать стабильность работы организации.

Таким образом, использование методов корреляционного анализа и логистической регрессии с использованием платформы Loginom может быть одним из инструментов прогнозирования увольнения сотрудников и, в свою очередь, позволяет разрабатывать более эффективные стратегии управления персоналом.

### **Библиографический список:**

1. Иванова С. Б. Анализ факторов, влияющих на удержание сотрудников в современных организациях / С. Б. Иванова // Журнал управления персоналом. – 2023. – № 2 (дата обращения: 20.03.2025).
2. Петров А. В. Методы машинного обучения для анализа данных в HR / А. В. Петров // Научный вестник информационных технологий. – 2022. – № 4 (дата обращения: 15.03.2025).
3. Loginom: Платформа для анализа данных: официальный сайт. URL: <https://loginom.com> (дата обращения: 12.03.2025).
4. Watson T. Аналитика для бизнеса: Применение машинного обучения в HR. // IBM: сайт. URL: <https://www.ibm.com/analytics> (дата обращения: 18.03.2025).
5. Построение модели оттока сотрудников для разработки стратегии удержания // Хабр: сайт. URL: <https://habr.com/ru/articles/582304/> (дата обращения: 25.03.2025).

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧС

*Лаптев А.К.*

*Научный руководитель: Чеканин В.А. – д.т.н., заведующий кафедрой  
Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение жизнедеятельности людей [1].

Методы моделирования чрезвычайных ситуаций (ЧС) играют ключевую роль в анализе и предсказании возможных последствий чрезвычайных ситуаций, а также в разработке эффективных мер по их минимизации. [2]

При возникновении таких ситуаций количество разрушений напрямую зависит от скорости реагирования на них. Соответственно, чем более полная информация будет получена лицом, принимающим решения, тем более качественными станут действия по ликвидации последствий.

Стоит учитывать особенности разработки для объектов критической инфраструктуры, к ним относятся [3]:

- использование конкретной операционной системы;
- использование только лицензированного и разрешенного на объектах критической инфраструктуры ПО;
- соблюдение правил безопасного ПО;
- использование лицензированных ГИС-систем.

В докладе описывается разрабатываемая система моделирования последствий ЧС и особенности ее разработки для объектов критической инфраструктуры и силовых служб.

Разрабатываемая система позволяет моделировать последствия чрезвычайных ситуаций на основе докладов с мест событий, формировать отчетную документацию, передавать данные по иерархии в соответствии с протоколом ситуационного управления и оповещать пользователей о происходящих в системе событиях.

### **Библиографический список:**

1. МЧС России. Официальный сайт. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mchs.gov.ru/>
2. Основы моделирования чрезвычайных ситуаций: учеб. Пособие / В. Г. Шаптала, В. Ю. Радоуцкий, В. В. Шаптала; под общ. ред. В. Г. Шапталы. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 166 с.
3. Кухаренко Н. С. Роль ситуационных центров в деятельности органов государственной власти при чрезвычайных ситуациях // Академическая мысль. 2021. №1 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-situatsionnyh-tsentrovv-deyatelnosti-organov-gosudarstvennoy-vlasti-pri-chrezvychaynyh-situatsiyah>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПЛАНИРОВАНИЯ РАСПИСАНИЙ

*Никишин К.Г.*

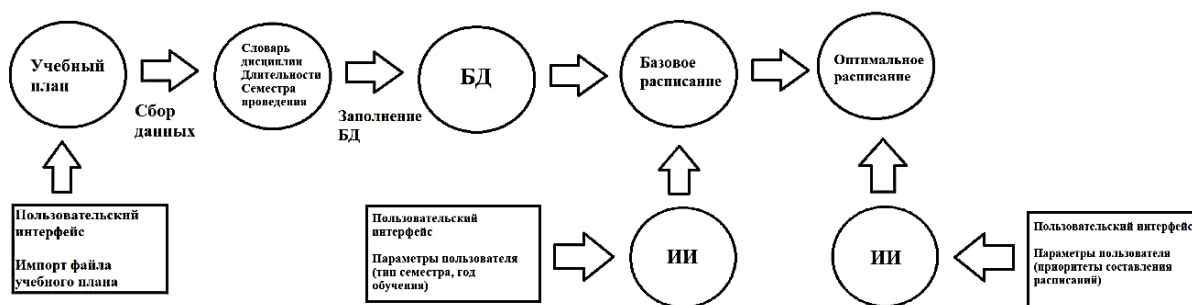
*Научный руководитель: Бычкова Н.А. – к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах МГТУ «СТАНКИН»*

Планирование расписаний в любом учебном заведении является трудоёмким процессом. Составитель расписаний должен учесть множество ограничений: график определённого рабочего времени, ограничения аудиторий в количестве посадочных мест. Автоматизация описанного процесса позволяет снизить риск ошибок, что увеличит скорость и эффективность планирования расписаний, а внедрение искусственного интеллекта позволит сотруднику без специального образования составить расписание с учётом пользовательских требований.

Для проектирования и реализации системы применялись методы исследования ограничений и нахождения слабого звена в общей цепи. Согласно теории ограничений Голдратта любое ограничение может повлиять на общую эффективность составленного расписания [1]. Искусственный интеллект анализирует информацию и активирует необходимые ограничения методом определения эмоциональной раскраски текста.

Система состоит из нескольких компонентов. В первую очередь приложение принимает набор учебных планов различных направлений, извлекает необходимую информацию из них. Используя полученные данные из документов, система составляет требования от сотрудника учебно-методического управления в виде набора ограничений, применяющихся в составлении оптимального расписания. Приложение передаёт набор входных данных и занимается процессом заполнения полотна для расписаний. Результатом работы является pdf файл с заполненной таблицей с составленными расписаниям. На рисунке 1 представлена краткая архитектура разработанного решения в свободной методологии.



**Рис. 1. Архитектура приложения**

В итоге система планирует расписания занятий университета на основе учебного плана. Результатом разработки стала система, которая ускоряет процесс составления расписаний и минимизирует ошибки, вызванные человеческим фактором.

### **Библиографический список:**

1. Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию / Уильям Детмер; Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 444 с.

## СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ТОЧНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

*Новиков П.Р.*

*Научный руководитель: Петров В.Е. – к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

Современные системы поддержки принятия решений (СППР) играют ключевую роль в точном земледелии, помогая фермерам оптимизировать ресурсы и повышать урожайность. Такие системы интегрируют IoT-датчики, спутниковый мониторинг и интеллектуальные алгоритмы для анализа данных о почве, растениях и погоде.

СППР делятся на прогностические, диагностические и рекомендательные системы. Прогностические системы, используя предиктивную аналитику, прогнозируют урожайность. Диагностические системы выявляют проблемы, такие как дефицит влаги, анализируя данные датчиков. Рекомендательные системы, основываясь на различных моделях анализа данных, предлагают оптимальные решения: например, система может рассчитать какие количества удобрений воды и других ресурсов требуются на данный конкретный гектар земли.

Анализируя большие объемы данных, интеллектуальные системы способны помочь фермерам сократить расходы на единицу продукции, а также повысить ее качество. Существует несколько примеров, показывающих актуальность и эффективность СППР в сельском хозяйстве – один из них система, которая позволяет повысить эффективность удобрений в 1,5–1,7 и снизить агрохимическую нагрузку на среду на 35–60 %.

Экономическая эффективность СППР проявляется в снижении затрат на ресурсы на и увеличении урожайности. Таким образом, СППР обеспечивают устойчивое развитие сельского хозяйства.

### **Библиографический список:**

1. Якушев В. П., Якушев В.В., Матвеев Д. А. Интеллектуальные системы поддержки технологических решений в точном земледелии // Земледелие. 2020. № 1. С. 33–37. DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10109
2. Низамов И. Г. Системы поддержки принятия решений с использованием пространственных данных в сельском хозяйстве // Вестник науки. 2020. №6 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-podderzhki-prinyatiya-resheniy-s-ispolzovaniem-prostranstvennyh-dannyh-v-selskom-hozyaystve> (дата обращения: 30.03.2025).
3. Шереужева М. А., Шереужев М. А. Разработка экспертных систем для повышения эффективности выращивания растений в сельском хозяйстве // Известия КБНЦ РАН. 2022. №5 (109). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-ekspertnyh-sistem-dlya-povysheniya-effektivnosti-vyraschivaniya-rasteniy-v-selskom-hozyaystve> (дата обращения: 30.03.2025).
4. Даниленко Ж. В. Использование технологии точного земледелия // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее. – 2018. – С. 296-298.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВЕБ-СЕРВЕРА ПУТЕМ КЛАСТЕРИЗАЦИИ

*Огородников Н.А.*

*Научный руководитель: Бабарин С.С. – к.ф-м.н., доцент  
Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

Рост пользовательской базы продукта ведет к увеличению нагрузки на веб-сервера компании, что требует эффективных решений масштабирования и распределения запросов.

Кластеризация – это метод организации нескольких серверов в единый кластер с целью создания более производительной, надежной и масштабируемой системы для обработки входящих запросов и обслуживания посетителей сайтов. Это позволяет распределить нагрузку между множеством серверов, что способствует лучшим показателям производительности, доступности и отказоустойчивости. Кроме того, кластеризация веб-серверов облегчает администрирование и поддержание систем, обеспечивая централизованное управление и мониторинг всех ресурсов в составе кластера. Таким образом, кластеризация представляет собой эффективный метод масштабирования и оптимизации работы веб-приложений и сервисов.

В случае с однопоточными технологиями по типу Node.js, использования кластерного подхода позволяет задействовать весь вычислительный ресурс системы, а также открывает возможность вертикального масштабирования ИТ-инфраструктуры.

Основными вызовами при проектировании кластеров являются:

- Балансировка нагрузки.
- Обеспечение отказоустойчивости.
- Взаимодействие между процессами.
- Доступ к данным.

Наиболее проблемными являются моменты взаимодействия различных протоколов. Для веб-сервера является актуальным процесс обмена информацией между HTTP и WebSocket клиентами. Так как клиенты в момент времени могут быть подключены к разным узлам кластера, появляется необходимость разработки дополнительной системы, предоставляющей возможность обмена данными между процессами кластера.

**Библиографический список:**

1. Многопоточный JavaScript: конкурентность за пределами цикла событий / Томас Хантер II, Брайан Инглиш – перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва: ДМК Пресс, 2022. – 187 с.
2. Документация Express JS: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://expressjs.com/ru/guide/routing.html> (дата обращения: 13.02.2024).
3. Документация Node JS: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nodejs.org/ru/docs> (дата обращения: 13.02.2024).
4. Документация WebSocket API: [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSockets\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSockets_API) (дата обращения: 13.02.2024).

## РАЗРАБОТКА RAG-СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ТЕХПОДДЕРЖКИ

*Павлов А.Е.*

*Научный руководитель: Ефромеева Е.В. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ  
«СТАНКИН»*

Современные организации ежедневно сталкиваются с растущим объемом обращений в службы технической поддержки, что создает значительную нагрузку на персонал и требует оптимизации процессов обработки запросов. Зачастую большинство поступающих вопросов являются типовыми, которые потенциально могут быть автоматизированы, высвобождая ресурсы специалистов для решения более сложных и комплексных задач, сокращая время отклика, повышая доступность поддержки и уровень лояльности пользователей [1]. Традиционные подходы к автоматизации, основанные на правилах и шаблонах, демонстрируют ограниченную эффективность при обработке естественного языка и контекстно-зависимых запросов пользователей. Развитие больших языковых моделей (LLM) принципиально изменило возможности систем автоматической обработки текстов, обеспечивая высокую степень понимания контекста и генерацию релевантных ответов на поступающие вопросы.

Ключевым подходом для создания эффективных вопрос-ответных систем технической поддержки на данный момент является Retrieval-Augmented Generation (RAG), объединяющая в себе преимущества информационного поиска и генеративных языковых моделей. В отличие от системы, использующей исключительно большую языковую модель, которая ограничена знаниями, полученными в процессе своего обучения, RAG-системы способны обращаться к актуальной базе знаний организации в режиме реального времени. Принцип работы такой системы включает несколько последовательных этапов: векторизацию и индексацию корпоративной документации, семантический поиск релевантных фрагментов при поступлении запроса и генерацию ответа с использованием найденной информации в качестве указываемого контекста [2]. Данный подход значительно снижает вероятность генерации некорректной информации, обеспечивает актуальность ответов и позволяет системе работать с узкоспециализированными техническими вопросами, специфичными для конкретной организации или продукта без вложения огромных затрат.

Эффективность RAG-систем подтверждается практикой внедрения в средних и крупных организациях. Интеграция LLM с поисковыми модулями позволила сократить время обработки типовых запросов до средних значений в 15 с, что на 90% превосходит показатели традиционных решений.

### ***Библиографический список:***

1. Доманицкая В.В., Гурова Е.Г. Автоматизация системы технической поддержки в организации // Научные записки НГУЭУ. 2023. №1. С. 33-37.
2. Yunfan Gao, Yun Xiong и др. Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models: A Survey // Arxiv.org: сайт. URL: <https://arxiv.org/abs/2312.10997>. Дата публикации: 18.12.2023.

## РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ОБМЕНА ВЕЩАМИ ДЛЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ОБЩЕЖИТИЙ

*Пирогов П.С.*

*Научный руководитель: Елисеева Н.В. – к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

В современных реалиях учебы в университете часто встает вопрос, что делать с вещами, которые больше не нужны? Это актуальный вопрос, который затрагивает каждый год студентов МГТУ «СТАНКИН».

Автор предлагает решение по созданию цифрового сервиса обмена вещами. Данная идея поддерживает тренд на осознанное потребление и сокращения количества отходов.

Существующие платформы обмена не в полной мере удовлетворяют потребностям пользовательской аудитории – студенческой молодежи. Важным аспектом разработки системы обмена вещами является преодоление традиционного способа взаимодействия между студентами путем объединения в единое сообщество на цифровом сервисе. Этот шаг не только поможет студентам экономить, но и упростить доступ ко всем вещам, которые предлагаются для обмена, в том числе учебной и художественной литературе.

Помимо того, что разрабатываемая система решает вышеперечисленные проблемы, она также соответствует современным технологическим требованиям и имеет интуитивно понятный интерфейс, который уже давно закрепился в существующих платформах. Общий дизайн системы поддерживает стилистику университета. Для первичного тестирования системы разработан прототип системы в редакторе Figma.

На основе категориального принципа навигации и контекстного поиска, настроенного под потребности студенческой молодежи, система обмена вещами обеспечит быстрый доступ к вещам, позволит студентам в организации вещей и личного пространства в общежитии.

Основные функции системы являются: размещение объявлений, поиск, коммуникация, создание локальных сообществ по интересам, подписки и рейтинги.

При этом расширением платформы может стать обмен учебными материалами, литературой, идеями, формировать команды единомышленников.

В итоге, реализация системы обмена вещами между студентами не только повышает экологичность, посредством многократного использования вещей, но и будет повышать частоту обмена ненужными вещами.

### **Библиографический список:**

1. Иванова Е.Ю. Поведение студентов в цифровой среде: бартер, шеринг и доверие // Социологические исследования. – 2023. – № 3. – С. 67–78.
2. Горшкова А.А. Шеринг-экономика как новая модель потребления: возможности и риски // Экономика и управление. – 2022. – № 5. – С. 45–52.

## ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС ТРАНСФОРМАЦИИ ВИЗУАЛЬНЫХ ДЕСКРИПТОРОВ В ГЕНЕРАТИВНЫЕ ПРОМТЫ

*Постников А.А.*

*Научный руководитель: Елисеева Н.В. – к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

В условиях активного развития генеративных нейронных сетей возникает потребность в инструментах, позволяющих пользователям без технической подготовки эффективно взаимодействовать с нейросетевыми моделями для создания графики [1]. Параметрический интерфейс решает эту задачу, преобразуя визуальные интуитивно понятные человеку, настраиваемые параметры в специализированные текстовые промты, что значительно ускоряет процесс генерации изображений и снижает зависимость от навыков оператора.

Обычно качество генерации графических элементов интерфейса напрямую зависит от качества запроса к нейронной сети [2]. Для снижения количества итераций в цикле получения адекватного запросу результата, важно использовать параметры, например, количество изображений, ключевые цвета, стилистика, степень абстракции, слова-ассоциации и пр.

Технологии нейронной генерации изображений ориентированы на решение следующих задач:

- автоматизация процесса создания графического контента, что позволяет сэкономить время и ресурсы [3];
- разработка интерфейса для генерации промтов;
- создание формализованных текстовых промтов для повышения эффективности использования генеративных нейронных сетей пользователями;
- гибкость и адаптивность интерфейса для различных моделей генеративных нейронных сетей.

В итоге, использование параметрических интерфейсов для преобразования визуальных параметров в генеративные промты, обеспечивает множество преимуществ, позволяющих сэкономить время и ресурсы, а также создать множество уникальных, функциональных и инновационных визуальных решений для различных проектов и приложений.

### ***Библиографический список:***

1. Саяпина Е. Prompt-инженер как новый тренд. Требования и зарплаты у специалистов // Хабр: сайт. – URL: [https://habr.com/ru/companies/ru\\_mts/articles/745038/](https://habr.com/ru/companies/ru_mts/articles/745038/) (дата публикации: 30.06.23).
2. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных – пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 400 с.: ил.
3. Аймен Эль Амри GPT-3: программирование на Python в примерах – пер. с англ. В. Яценкова. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 218 с.: ил. ISBN 978-5-93700-221-1.

## FRONT-END ДЛЯ УМНЫХ СИСТЕМ: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

*Смекалов А.В.*

*Научный руководитель: Бритвина В.В. – к.п.н, доцент*

*Кафедра финансового менеджмента МГТУ «СТАНКИН»*

Технологии обновления данных: Использование WebSockets или Server-Sent Events (SSE) для мгновенного отображения данных в реальном времени.

Библиотеки визуализации: Применение D3.js, Chart.js или Plotly для создания динамических и интерактивных графиков.

Обработка больших данных: Оптимизирование рендеринга и применение виртуализации или агрегации для работы с большими объемами данных.

Адаптивность и совместимость: Обеспечение responsive design и кросс-браузерную поддержку для разных устройств и платформ.

Безопасность: Защита данные с помощью HTTPS и аутентификации, особенно при передаче чувствительной информации.

Интуитивный UI: Разработка удобного интерфейса с функциями взаимодействия (фильтрация, зуммирование) для простоты использования.

Производительность: Применение техники кэширования и ленивой загрузки (lazy loading) для ускорения работы фронтенда. Это особенно важно при частом обновлении данных в реальном времени.

Модульность и масштабируемость: Проектирование кода с использованием модульных архитектур (например, React-компоненты или Vue-модули) для упрощения поддержки и масштабирования системы.

Интеграция с backend: Обеспечение связи с серверной частью через REST API или GraphQL для получения данных, дополняя технологии реального времени.

### **Библиографический список:**

1. Aquino, C., Gandee, T. Front-End Web Development: The Big Nerd Ranch Guide / Chris Aquino, Todd Gandee. – Big Nerd Ranch Guides, 2016. – 478 p.
2. Murray, S. Interactive Data Visualization for the Web: An Introduction to Designing with D3 / Scott Murray. – O'Reilly Media, 2017. – 400 p.
3. Wang, V., Salim, F., Moskovits, P. The Definitive Guide to HTML5 WebSocket / Vanessa Wang, Frank Salim, Peter Moskovits. – Apress, 2013. – 256 p.
4. Кантор, И. Современный JavaScript для профессионалов / Илья Кантор. – СПб.: Питер, 2020. – 512 с.
5. Дакетт, Дж. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов / Джон Дакетт. – СПб.: Питер, 2017. – 480 с.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВРЕМЕНЕМ

*Смирнов А.С.*

*Научный руководитель: Елисеева Н.В. - к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах МГТУ «СТАНКИН»*

В настоящее время среди обучающихся в высших учебных заведениях присутствует проблема прокрастинации, откладывания выполнения самостоятельной работы. Согласно опросу, проводившемуся среди студентов 1 курса [1], 19,6 % студентов приступают к работе в последний день сдачи. Начало выполнения задания в последний день сдачи ведет к уменьшению качества выполненной работы, а также выходу за рамки дедлайна сдачи работы, что, в свою очередь, приводит к работе преподавателей по проверке просроченных работ сверхурочно.

Решением проблемы прокрастинации студентов является создание автоматизированной системы управления временем, основанной на модели временной мотивации Пирса Стила [2]. Для каждого из временных профилей автор предлагает использовать различные методы, а также свой формат расписания, синхронизированный с API Google Calendar. Рассмотрим реализованные профили более подробно:

1. «Быстрый старт». Использование техники Pomodoro, при которой задачи выполняются в коротких, высокоинтенсивных интервалах с последующими короткими перерывами. Наличие множества небольших дедлайнов и напоминаний, позволяющих быстро переключаться между задачами.

2. «Динамичный и переменчивый». Чередование разных видов деятельности и возможность быстрой смены задач для поддержания мотивации. Внедрение элементов игровых механизмов для стимулирования активности. Регулярные, но не навязчивые уведомления, помогающие удерживать внимание и адаптироваться к изменчивому рабочему ритму.

3. «Плавный и стабильный». Использование метода time blocking с четко определёнными временными интервалами для каждой задачи. Декомпозиция задач с установлением регулярных контрольных точек. Постоянный и повторяющийся ритм работы, позволяющий планировать день заранее и уменьшать стресс.

4. «Глубокий анализатор». Подробное планирование с разбивкой задач на этапы, позволяющее тщательно анализировать каждый компонент работы. Начало работы с небольших задач с последующим увеличением объёма нагрузки после этапа анализа.

Для анализа успеваемости студентов в системе отслеживаются следующие факторы: соблюдение дедлайнов (% заданий, выполненных в срок), процент выполненных заданий от общего количества, качество выполнения заданий (средний балл по заданию), эффективность использования времени, средний балл по контрольным заданиям, вовлеченность и активность (частота входа в систему).

### **Библиографический список**

1. Попова Д.И. Академическая прокрастинация студентов 1 курса: психологические аспекты и особенности // Инновационная наука: психология, педагогика, дефектология. 2021. Т. 4, No 4. С. 6-26. doi: <https://doi.org/10.23947/2658-7165-2021-4-4-6-26>
2. Стил П. Уравнение прокрастинации: как перестать откладывать дела и начать их выполнять / пер. с англ. – М.: Альпина Паблицер, 2011. – 301 с

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ДИАЛОГОВАЯ СИСТЕМА ГЕНЕРАЦИИ КОДА НА ОСНОВЕ ЗАДАНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

*Смирнов Н.А.*

*Научный руководитель: Бычкова Н. А. – к.т.н., доцент*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

Создание программного обеспечения требует четкой формализации требований и их точной реализации в коде, что традиционно является трудоемким и подверженным ошибкам процессом. Предлагаемая диалоговая система решает эту проблему, выступая интеллектуальным помощником для разработчиков и аналитиков. Ее ключевая ценность – значительная экономия времени за счет автоматизации процессов валидации, исправления и составления требований, а также генерации соответствующего кода.

Система не только ускоряет разработку, но и улучшает качество требований, помогая пользователям корректно их формулировать и проверять на полноту. Она предоставляет документацию, примеры и шаблоны, упрощая работу как для новичков, так и для опытных специалистов. Поддержка естественного языка и структурированного диалога делает систему универсальным инструментом, который может быть востребован в различных сценариях – от сбора требований до быстрого прототипирования.

В докладе рассматривается интеллектуальная диалоговая система, способная генерировать программный код на основе требований, сформулированных пользователем. Особое внимание уделяется архитектуре хранения пользовательских данных, включая историю диалогов и индивидуальные настройки, что обеспечивает персонализированное взаимодействие с системой.

Система имеет дерево принятия решений, на основе которого строится диалог пользователя с самой системой. Изначально дерево описано в JSON файле с тегами обозначающими: вопрос, варианты ответа, айди вопроса, нужно ли обращение в Deepseek. При первом запуске телеграм бота, в который была внедрена интеллектуальная диалоговая система, заданное дерево в JSON файле преобразуется в структуры и методы языка программирования go lang. Это позволяет хранить логику диалога пользователя, а также имеет возможность легко модифицировать и расширять функциональность дерева без изменений исходного кода.

Интеллектуальная диалоговая система имеет схемы хранения данных. Она хранит всех пользователей и их роли в данной системе, а также хранит диалоговое окно пользователя с языковой моделью искусственного интеллекта DeepSeek. Диалоговое окно необходимо для того, чтобы языковая модель DeepSeek имела цепочку диалога с пользователем. Цепочка диалога имеет уникальное значение в базе данных, для разделения каждой сессии пользователя.

Разработанная интеллектуальная диалоговая система существенно упрощает процесс преобразования требований в готовый код, экономя время разработчиков и аналитиков. Интеграция с языковой моделью DeepSeek обеспечивает понимание естественной речи пользователей, сохраняя контекст диалога между сессиями. Такой подход открывает новые возможности для автоматизации разработки ПО, снижая количество ошибок и ускоряя качественных решений.

### **Библиографический список:**

1. DeepSeek. API Documentation [Электронный ресурс] / DeepSeek. - Режим доступа: <https://api-docs.deepseek.com/>.

## АЛГОРИТМ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕПЛИК В РАСПРЕДЕЛЁННЫХ СИСТЕМАХ

*Филиппов С.П.*

*Научный руководитель Чеканин В.А. – д.т.н., заведующий кафедрой*

*Кафедра управления и информатики в технических системах  
МГТУ «СТАНКИН»*

В децентрализованных системах хранения файлов одной из ключевых задач является эффективное восстановление реплик данных при выходе узлов из строя. Традиционные методы требуют межузлового обмена сообщениями для согласования распределения реплик, что увеличивает сетевую нагрузку и задержки. Это снижает производительность и отказоустойчивость системы. В связи с этим возникает необходимость разработки более эффективных алгоритмов, минимизирующих избыточные коммуникации между узлами.

Для решения задачи восстановления реплик в распределённых системах хранения в настоящее время распространены следующие алгоритмы.

1. Протоколы консенсуса (Paxos, Raft) обеспечивают согласованность данных за счёт обмена сообщениями между узлами. Однако такие алгоритмы имеют высокие затраты на коммуникацию и увеличивают задержки в системе [1].

2. Консистентное хеширование используется в системах Amazon DynamoDB и Apache Cassandra. Метод позволяет минимизировать перераспределение данных при изменении числа узлов, но требует управления хеш-кольцом и перерасчётов, что усложняет реализацию [2].

3. Гибридные методы сочетают элементы консенсуса и хеширования для поиска баланса между отказоустойчивостью и производительностью. Однако такие подходы усложняют архитектуру и требуют дополнительных вычислительных ресурсов.

Эти алгоритмы имеют недостатки, связанные с избыточной сетевой нагрузкой или сложностью управления, которые были учтены при разработке нового алгоритма распределения реплик.

Разработанный алгоритм детерминированного распределения реплик исключает необходимость согласования между узлами. При сбое узла его идентификатор используется как сид для генератора случайных чисел. На основе этого сид-значения алгоритмом Фишера-Йетса формируется порядок распределения утраченных реплик между оставшимися узлами. Каждый узел вычисляет свою задачу локально, без дополнительного обмена данными. Это обеспечивает равномерную нагрузку, предсказуемость и повторяемость распределения, минимизируя время восстановления и нагрузку на сеть.

### ***Библиографический список:***

1. Ongaro D., Ousterhout J. In Search of an Understandable Consensus Algorithm, 2014.
2. DeCandia G. et al. Dynamo: Amazon's Highly Available Key-value Store, 2007.

## МЕТОД РЕНДЕРИНГА ВЕКТОРНЫХ ТЕКСТУР С ПОЛНЫМ ПЕРЕНОСОМ ВЫЧИСЛЕНИЙ НА GPU

*Шищенко В.С.*

*Научный руководитель: Разумовский А.И. – к.т.н., доцент*

*Кафедра инженерной графики МГТУ «СТАНКИН»*

Предложен метод рендеринга векторных текстур, при котором максимальный объём вычислений переносится на GPU. Он ориентирован на обработку разнообразных примитивов (окружности, линии, кривые Безье и др.) в одном вызове благодаря тому, что все параметры примитивов хранятся в единой GL\_R32F-текстуре.

Принцип работы:

- векторные текстуры считываются из внешних файлов и объединяются в один объект растровой текстуры, обрабатываемый как двумерный массив, где каждая «строка» содержит параметры одной векторной текстуры;
- во фрагментном шейдере из указанной по индексу «строки» извлекаются параметры набора примитивов;
- вычисляется расстояние от текущего пикселя до соответствующей фигуры: если пиксель «попадает» в область примитива, он окрашивается в указанный цвет.

Преимущества метода:

- все векторные объекты обрабатываются в одном вызове отрисовки, что минимизирует использование вычислительной мощности CPU;
- использование единой GL\_R32F-текстуры избавляет от необходимости переключения состояний и повторной передачи данных;
- полный перенос вычислений на GPU обеспечивает эффективность использования метода при рендеринге большого количества векторных текстур и примитивов.

Таким образом, предложенный метод рендеринга векторных текстур сводит всю обработку многочисленных примитивов к одному проходу на GPU, обеспечивая высокую производительность и простоту масштабирования при работе с большим количеством объектов.

**Библиографический список:**

1. Векторная графика. – Текст: электронный // КНПиТ: [сайт]. – URL: <https://knpit-derbent.ru/wp-content/uploads/2020/03/13-гр-Дизайн-Компьютерная-графика.pdf> (дата обращения: 20.03.2025).
2. Отрисовка векторной графики – триангуляция, растеризация, сглаживание и новые варианты развития событий. – Текст: электронный // habr.com: [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/318880/> (дата обращения: 22.03.2025).
3. Справочная информация OpenGL // Khronos Group: [сайт]. – URL: <https://registry.khronos.org/OpenGL-Refpages/> (дата обращения: 23.03.2025).

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ УМНОГО ДОМА

*Абеляшев А.В.*

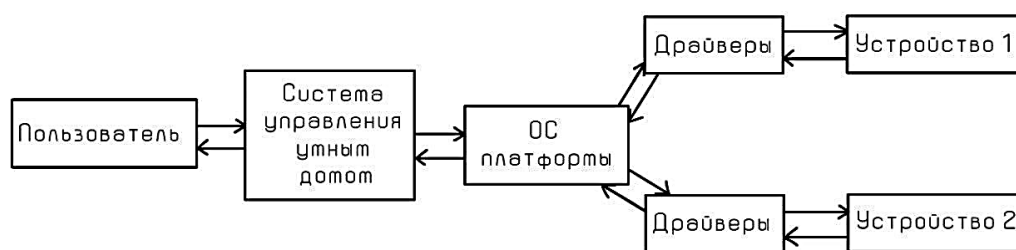
*Научный руководитель: Сидоров. А.С. – к.т.н., ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Умный дом – технология, что позволяет интегрировать устройства в одну экосистему, дистанционно ими управлять или настраивать на автоматическую работу по сценарию или действию. Данная система упрощает жизнь пользователя, позволяет автоматизировать домашние рутинные задачи, сделать дом безопасным и кроме того, экономить деньги за счёт автоматического выключения света и воды. Системы управления умным домом становятся неотъемлемой частью жизни многих людей [58].

В настоящее время встает вопрос интеграции нескольких устройств в единую экосистему. Пользователю удобно подключить все свои устройства в одной программе, но зачастую так сделать не получится. Этому мешает то, что устройства определенного производителя, подключаются довольно часто только к программе того же производителя. В существующий программах могут быть реализованы не все протоколы, или быть большие ограничения по типу устройств. А также доступные программы могут сильно ограничивать пользователя в настройке сценариев, не позволять устройствам взаимодействовать в рамках сценария или не предоставлять создание сценариев вообще.

Учитывая вышеизложенное, существует потребность в разработке универсального программного обеспечения для интеграции и управления элементами Умного дома. Данное программное обеспечение реализует следующий алгоритм. На первом этапе работы пользователь взаимодействует с программой, подключает устройство, настраивает его или включает какой-то сценарий. На втором этапе работы программы приложение обрабатывает действие пользователя и начинает процесс взаимодействия с устройством. Для этого оно отправляет команду в ОС. На третьем этапе ОС передает устройству команду с через драйвер по определенному протоколу. На четвертом этапе устройство получает команду, проверяет ее корректность и выполняет ее.



**Рис. 1. Этапы работы с устройством через систему управления умным домом**

Данный алгоритм будет реализован с использованием фреймворка Qt, языка C++ и среды разработки Qt Creator. Реализуемая программа обеспечит инвариантное подключение и настройку устройств к центру умного дома, вне зависимости от протокола и производителя.

### **Библиографический список:**

1. Что такое умный дом? [Электронный ресурс] // INTELVISION: сайт. URL: <https://www.intelvision.ru/blog/what-is-smarthome>. Дата обращения: 27.03.2025.

**БАЗА ДАННЫХ ПОДСИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЦ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

*Абрамович Е.К.*

*Научный руководитель: Новоселова О.В. – к.т.н., заведующий кафедрой  
Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В эпоху цифровой трансформации технологии распознавания лиц становятся ключевым инструментом в системах безопасности, управлении персоналом и пр. Современные системы требуют интуитивно понятного интерфейса, который позволит операторам быстро находить нужные записи, аналитикам – выявлять закономерности, а администраторам – обеспечивать безопасность данных.

В данной статье рассматривается задача разработки базы данных для автоматизированной подсистемы распознавания лиц для верификации личности машиниста железнодорожного подвижного состава.

В результате изучения задачи по проведению анализа лиц, была сформирована структура базы данных, содержащая следующие таблицы:

- таблица "info" содержит информацию о пользователях, включая их идентификационные данные, возраст, пол и путь к изображению (эта таблица позволяет программе эффективно идентифицировать пользователей при проверке лиц) (см. табл.1);
- таблица "face" хранит результаты проверки лиц, включая данные о времени, дате, статусе проверки и изображениях (записи в этой таблице обеспечивают историю проверок и возможность последующего анализа) (см. табл.2).

**Таблица 1.**

*Хранение записей пользователей в базе данных*

Наименование	Тип данных	Описание
Id	Int primary key	Идентификатор записи
Name	Text NOT NULL	ФИО пользователя
Age	Int	Возраст пользователя
Sex	Text CHECK(sex IN ('M', 'F'))	Пол пользователя
Image_driv	BLOB	Эталонное фото пользователя

**Таблица 2.**

*Хранение записей идентификации в базе данных*

Наименование	Тип данных	Описание
Id	Int primary key	Идентификатор записи
Mach_id	Int	Идентификатор связи с другой таблицей
image	BLOB	Изображение с камеры
time	Text	Время фиксации записи
Date	Text	Дата фиксации записи
Control	Text (Check control IN ('прошел', 'не прошел'))	Результат прохождения идентификации

Реализация базы данных была выполнена с применением PostgreSQL.

База данных и автоматизированная подсистема были разработаны совместно со студентами Российского Университета Транспорта (РУТ МИИТ) при решении задачи повышения качества контроля локомотивных бригад для Локомотивного депо ОАО «РЖД» в рамках проекта «Локомотивные бригады» [1].

**Библиографический список:**

1. Тырси́на Е. Л., Абрамович Е. К. Развитие системы мониторинга машинистов для РЖД с использованием технологий распознавания лиц и анализа эмоций // МГТУ «СТАНКИН». – Москва, 2024. – 7 с.

## КАК ТЕХНОЛОГИИ МЕНЯЮТ ПРОЦЕСС ПОИСКА РАБОТЫ И ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА

*Адаму М.*

*Научный руководитель: Лакунина О.Н. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Современный рынок труда становится всё более динамичным и конкурентным, что создаёт новые вызовы как для людей, ищущих работу, так и для компаний, набирающих сотрудников. В данной работе рассмотрены ключевые болевые точки процесса трудоустройства и предложены инновационные технологические решения.

Основные препятствия на пути к успешному трудоустройству (табл. 1):

1. Информационная перегрузка: Соискатели ежедневно просматривают десятки вакансий, а рекрутеры – сотни резюме, что приводит к потере важных деталей.
2. Разрыв ожиданий: Соискатели и работодатели часто имеют разные представления о позиции на вакансии.
3. Коммуникационный вакуум: Отсутствие обратной связи негативно сказывается на опыте соискателей и репутации компании.

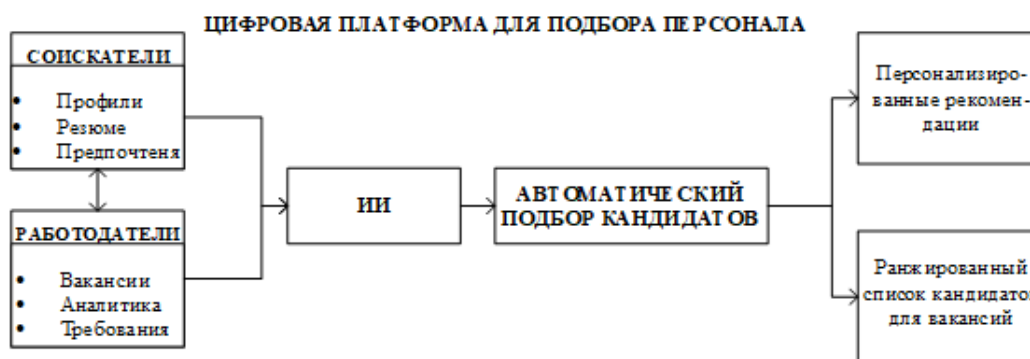
**Таблица 1.**

*Сравнение традиционного и цифрового подходов к найму*

Критерий	Традиционный подход	Цифровая трансформация
Время обработки резюме	3-5 дней	Несколько секунд
Персонализация поиска	Низкая	Высокая
Обратная связь	Задержки	Мгновенная
Точность подбора	Средняя	Высокая

В работе предлагается использовать следующие технологические решения (рис.1):

- анализ резюме и вакансий с применением машинного обучения.
- персонализированные рекомендации на основе профиля соискателя.
- мгновенная обратная связь посредством чат-бота и автоматических уведомлений.
- аналитические инструменты для работодателей и соискателей.



**Рис. 1. Принцип работы интеллектуальной платформы подбора персонала**

**Библиографический список:**

1. Иванов, А. А. Цифровые технологии в HR: тенденции и перспективы / А. А. Иванов. – Москва: Издательство "Технологии будущего", 2022. – 200 с.
2. Петрова, Е. В. Искусственный интеллект в управлении персоналом / Е. В. Петрова. – Санкт-Петербург: Издательство "Наука и практика", 2021. – 150 с.

## **О ПРИЛОЖЕНИИ ДЛЯ АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ ГЕТЕРОГЕННОЙ СЕТИ**

*Александров Д.Ф.*

*Научный руководитель: Коган Ю.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Регулярный мониторинг и анализ уязвимостей сложной сетевой системы – важный фактор поддержания её функционирования. Уязвимость характеризует возможность нанесения системе повреждений любой природы разными факторами, подразделяемыми на внешние и внутренние. Моделирование отказов разных объектов в системе и анализ последствий отказов обнаруживают уязвимости в системе и позволяют своевременно принять меры по повышению её надёжности.

Для моделирования работы сложной системы её представляют в виде графа или сетевой структуры, в котором три вида вершин – «источники», «промежуточные» и «потребители». Функционирование вершины определяется её достижимостью из «источника». В случае гетерогенной структуры (ГТС) целевые объекты могут потреблять несколько видов ресурсов.

В системах большой размерности количество анализируемых объектов может превышать десятки тысяч [1]. В большинстве случаев моделируются все возможные варианты выхода вершин из строя, для чего надо провести разбиение графа на все возможные подмножества. Далее, искомые вершины отмечаются как «вышедшие из строя», и после этого происходит моделирование поведения сети по определенным алгоритмам.

В связи с этим возникает актуальная задача разработки приложения, которое должно быть способно поддерживать построение и анализ функционирования сложной гетерогенной сети с тремя типами вершин при следующих дополнительных условиях:

- возможность симуляции работы ГТС в заданных пользователем условиях;
- пользователь должен иметь возможность добавлять необходимые ресурсы, задавая их «источники» в ГТС;
- в приложении должно рассчитываться синергетические последствия отказов для различных групп вершин, нагрузку на вершины при выходе из строя одной или нескольких соединённых с ней;
- сетевая структура должна быть визуализирована для удобства пользователя;
- результаты моделирования должны храниться в таблице и при выборе определённой строки в ней должны показываться «включенные» и «отключенные» вершины, таким же образом должны быть показаны результаты расчёта нагрузок на вершины;
- хранение сетевой структуры и операции над ней удобно проводить при помощи базы данных;
- время моделирования и анализа ГТС сильно зависит от скорости алгоритма и быстродействия системы, в которой он выполняется.

### ***Библиографический список***

1. Гребенюк Г.Г., Лубков Н.В., Роцин А.А., Середа Л.А. Анализ синергетических последствий отказов в сложных сетевых структурах // Труды 14-й Международной конференции "Управление развитием крупномасштабных систем" (MLSD-2021). – Москва: ИПУ РАН, 2021. – С. 846-852.

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА АНАЛИЗА ДАННЫХ, СОДЕРЖАЩИХ N ПАРАМЕТРОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

*Аль Кобаили Амин*

*Научный руководитель: Куликова А.С. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

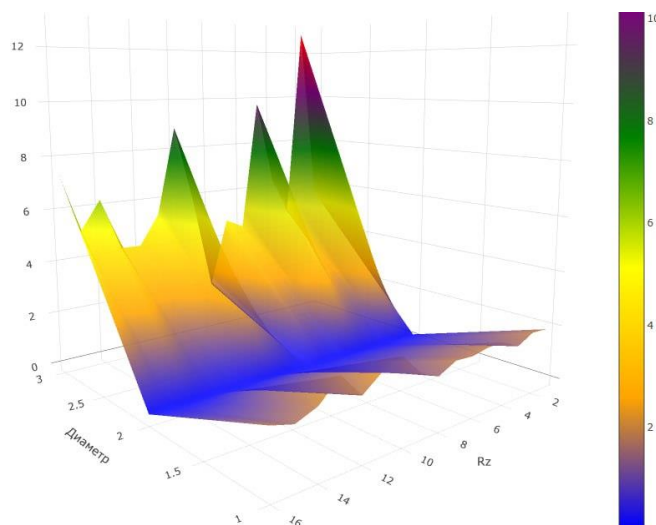
В рамках научной деятельности на кафедре «Информационные технологии и вычислительные системы», для кафедры «Высокоэффективные технологии обработки» разрабатывается метод представления данных, при помощи которого будет проводиться оценка данных, которые получают сотрудники кафедры во время проведения экспериментов.

На текущий момент анализ данных производится относительно таких математических моделей процесса как графики и таблицы, соержащие в себе отношения двух характеристик эксперимента относительно друг друга. Такой способ не позволяет охватить и оценить все происходящее во время проведения процесса.

Для решения этой проблемы предлагается проводить оценку данных используя модель процесса, содержащую n параметров эксперимента.

При помощи библиотеки React были разработаны средства поддержки реализации вышеописанного метода для трех параметров эксперимента (рис. 1). Это позволило провести расширенный визуальный анализ.

Также планируется добавить функционал, позволяющий осуществлять поиск экстремумов функций нескольких переменных, для отображения сечения функции в виде плоскостей по найденным точкам. Предполагается, что такие изображения предоставят дополнительную информацию о проведенном процессе.



**Рис. 1. Диаграмма для n-параметров эксперимента**

Этот метод позволит существенно упростить и ускорить процесс анализа данных, а также позволит охватить неочевидные влияния параметров проводимого эксперимента друг на друга.

### ***Библиографический список:***

1. React – JavaScript-библиотека для создания пользовательских интерфейсов. 100 с. – Текст: электронный // React: официальный сайт. – URL: <https://ru.legacy.reactjs.org/> (дата обращения: 09.03.2024).

## АЛГОРИТМ ДЛЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ

*Белобородов Д.М.*

*Научный руководитель: Сосенушкин С.Е. – к.т.н., доцент*

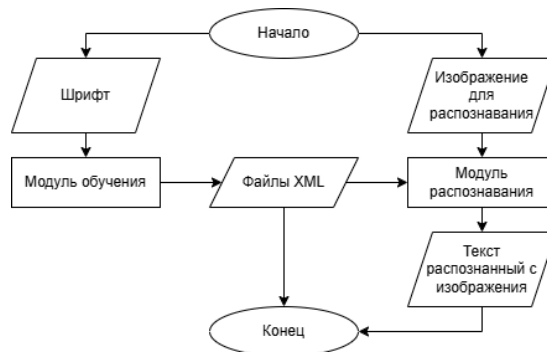
*Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Распознавание текста и символов сейчас применяется в самых различных сферах, поскольку документы и документооборот используются везде. Учитывая, что большая часть документации хранится в бумажном формате, технологии распознавания текста играют важную роль в автоматизации и оптимизации многих процессов.

В рамках данного исследования были проанализированы различные области применения технологий распознавания символов и подходы к разработке таких систем, а также, на примере области распознавания древних текстов, разработан алгоритм универсальной системы оцифровки символьных данных, который базируется на алгоритме *k*-ближайших соседей (*k*NN) с использованием библиотек OpenCV [1] и FreeType [2].

Ключевой особенностью предложенного алгоритма является его возможность адаптации под любой набор символов посредством использования шрифтов, то есть сопоставления графического и текстового представления символов. Такой подход позволяет использовать это программное средство в практически любых областях, при этом, не теряя высокую точность распознавания.

Система реализована на языке C++ в среде разработки Microsoft Visual Studio. Она организована в виде двух взаимосвязанных компонентов. Первый компонент – модуль обучения, предназначен для создания базы данных символов. Второй компонент – модуль распознавания, который применяет созданную базу для анализа изображений. Эти модули взаимодействуют через сохранённые XML-файлы обучающих данных.



**Рис. 1. Схема работы системы**

Тестирование разработанного прототипа проводилось на известном наборе данных и в качестве распознаваемой письменности, были выбраны древнеегипетские иероглифы. Входными данными программы является шрифт, содержащий в себе соответствие символов английского алфавита различным древнеегипетским иероглифам, а также несколько изображений со случайным набором египетских иероглифов.

В результате тестирования прототипа на данном наборе данных удалось достичь точности распознавания 93,75 %, что является удовлетворительным результатом.

### **Библиографический список:**

1. OpenCV - Open Computer Vision Library [Электронный ресурс] – URL: <https://opencv.org/> (дата обращения: 24.03.2025).
2. The FreeType Project [Электронный ресурс] – URL: <https://freetype.org/> (дата обращения: 30.03.2025).

## **ОСОБЕННОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ СИНХРОНИЗАЦИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДАнных МЕЖДУ КЛИЕНТАМИ**

*Берестнев И.В.*

*Научный руководитель: Бибииков О.Д. – преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В условиях развития цифровых технологий, при разработке программных продуктов, позволяющих клиентам визуально взаимодействовать друг с другом, обмен графической информацией становится одним из ключевых факторов на который стоит обратить внимание. Реализация синхронизации графических объектов требует внимания к таким вопросам, как целостность передаваемой информации, минимизации задержек и оптимальное использование сетевых ресурсов. Это подразумевает разработку протоколов и механизмов, способных корректно разбивать и передавать данные, а также реализовывать эффективное управление потоками обновлений, чтобы пользовательский интерфейс всегда отображал актуальное состояние используемой системы.

Для обеспечения синхронизации графической информации, при разработке программных решений, существует множество подходов. Каждый из них по-своему уникален и имеет ряд преимуществ и недостатков. Его выбор зависит от особенности реализации программного продукта. Одним из основных является использование протокола WebSocket, благодаря которому все изменения графических данных способны мгновенно передаваться за счет абстрагирования множества низкоуровневых операций, таких, как фреймирование и управление соединением. Вторым способом выделяют дельта-синхронизацию, которая заключается в передаче на сервер только изменений, относительно предыдущего состояния системы. Благодаря данному подходу существенно сокращается объем передаваемых данных, обеспечивая сниженную нагрузку на сеть. Третьим методом является традиционный вариант синхронизации, а именно периодическое опрашивание сервера или поллинг. Недостатком такого способа является потеря актуальности. Если изменения на сервере произойдут сразу после запроса клиента, то клиент узнает об этом только при следующем запросе. Однако для предотвращения данного недостатка существует подвид поллинга, а именно длинный поллинг, когда соединение между сервером и клиентом не закрывается до тех пор, пока второй не получит то, что запрашивает.

Каждый из представленных методов широко используется при разработке программных продуктов, подразумевающих синхронизацию графических данных между клиентами. Выбор того или иного подхода зависит от особенностей приложения, объема передаваемых данных и необходимых гарантий целостности файлов при синхронизации. Для решения данных требований зачастую выбирают универсальный метод использования высокоуровневых протоколов, которые инкапсулируют многие из описанных механизмов, позволяя разработчику сосредоточиться на других задачах.

### ***Библиографический список:***

1. Украинский А. Асинхронный веб: WebSocket, Server-Sent Events, Long Polling и Short Polling / Habr.ru: сайт – электронный текст. URL: <https://habr.com/ru/articles/812693/> (дата обращения 25.03.2025).
2. Дельта-синхронизация крипто-дисков / Habr.ru: сайт – электронный текст. URL: <https://habr.com/ru/companies/cybersafe/articles/280792/> (дата обращения 25.03.2025).

## **СТРУКТУРА ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ РАЗНОРОДНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Бирев М.Э.*

*Научный руководитель: Волкова Г.Д. – д.т.н., профессор*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В настоящее время в крупных корпорациях, деятельность которых связана с развитием технологического прогресса остро прослеживается проблема преемственности у молодых специалистов, только начавших свой карьерный путь в инженерных специальностях. Зачастую при приеме на работу новых сотрудников не знакомят в полной мере с концепцией рабочего процесса и не объясняют порядок взаимодействия со смежными отделами.

Если рассматривать данную проблему в рамках проектной деятельности, погрузившись во внутренние процессы разработки конструкторской документации на различных этапах проектирования, можно отметить множество неоднозначностей в понимании всей структуры процесса у молодых специалистов. Данный феномен возникает из-за того, что руководители и опытные сотрудники не объясняют очевидные для них важные взаимосвязи различных процессов в ходе проектной деятельности.

В данной работе рассматривается проектная деятельность, нацеленная на разработку специализированной аппаратуры в сфере космического приборостроения. Для этого были рассмотрены структуры жизненных циклов разнородных изделий космического назначения, а также были установлены связи между ними.

Процесс создания инновационной продукции представляет собой единую цепочку: сначала получение новых знаний и только потом - появление нового продукта. Поскольку получение новых знаний есть результат выполнения научных исследований, очевидно, что данный этап является неотъемлемой частью общего комплекса работ по разработке и созданию сложных технических систем [1].

### ***Библиографический список:***

1. Романов А. А. Смена парадигмы разработки инновационной продукции: от разрозненных НИОКР к цифровым проектам полного жизненного цикла / А. А. Романов // Системный анализ. Управление космическими аппаратами. Обработка информации и системы телеметрии, 2017. Том 4. Выпуск 2. – С.68-84. // spacedevice.ru: [сайт]. URL: [https://spacedevice.ru/wp-content/uploads/2019/04/8\\_p68\\_0402.pdf](https://spacedevice.ru/wp-content/uploads/2019/04/8_p68_0402.pdf) (дата обращения 20.03.2025).

## **АНАЛИЗ ОТЗЫВОВ И ФОРМИРОВАНИЕ РЕЙТИНГА ВУЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА (NLP) И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Васильев В.Д.*

*Научный руководитель: Рожков Д.А. – преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

С развитием цифровых технологий и увеличением объема текстовых данных возрастает потребность в автоматизированных системах анализа отзывов и формирования рейтингов. В сфере образования анализ отзывов студентов и преподавателей о вузах играет важную роль при принятии решений абитуриентами и управленческими структурами.

Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP) в сочетании с методами машинного обучения (Machine Learning, ML) позволяет классифицировать отзывы, определять их тональность и выявлять ключевые аспекты, влияющие на формирование рейтинга вузов [1]. Основные этапы анализа включают:

1. Определение критериев оценки – выделение ключевых факторов, таких как качество обучения, отношение преподавателей, условия проживания, администрация и студенческая жизнь.

2. Автоматическая категоризация отзывов – применение методов NLP (TF-IDF, BERT) для классификации текстов по заданным категориям [2].

3. Определение тональности – использование моделей анализа тональности (VADER, TextBlob, BERT) для оценки эмоциональной окраски отзывов.

Формирование рейтинга вузов – расчет итогового балла на основе взвешенного среднего значений по всем категориям.

Реализация данного подхода позволит:

- автоматизировать анализ большого объема текстовых данных;
- объективно оценивать образовательные учреждения;
- выявлять слабые и сильные стороны вузов на основе мнений студентов.

Проведенные исследования подтверждают эффективность использования технологий NLP и машинного обучения для анализа отзывов и построения рейтингов. В перспективе возможно расширение методологии на другие области, включая анализ корпоративной репутации и оценку качества товаров и услуг.

### ***Библиографический список:***

1. Методы обработки естественного языка [Электронный ресурс] // Developers.sber: сайт – Режим доступа: <https://developers.sber.ru/help/ml/natural-language-processing-techniques>, свободный. Дата обращения: 12.03.2025 г.

2. Sentiment Analysis in NLP [Электронный ресурс] // Habr: сайт – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/598919/>, свободный. Дата обращения: 12.03.2025 г.

## РАЗРАБОТКА ПЛАТФОРМЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ САЙТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Вишняков В.В.*

*Научный руководитель: Подвигина Е.А. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Всем производственным предприятиям необходимо интернет-присутствие для активного продвижения, поиска новых клиентов и привлечения партнеров [1]. Но разработка сайта является трудоемкой задачей, на которую часто нужно выделять большое количество денег и времени, и здесь выбор использования конструктора сайтов для этой задачи может стать очень выгодным вариантом.

Конструктор сайтов – это платформа, которая позволяет с помощью использования готовых блоков и шаблонов дизайна создать готовый сайт. Основным отличием от использования CMS (content management system) или разработки с нуля является то, что конструкторы сайтов не требуют знания языков программирования и опыта в веб-разработке, что часто может выделить их среди конкурентов [2]. В ходе анализа текущего рынка конструкторов сайтов стало понятно, что они нацелены на широкий круг пользователей и их функционал не всегда оптимален для большинства производственных предприятий.

Предприятиям важно иметь возможность прикладывать подробные описания, чертежи, 3D-модели к своим товарам, подключать настраиваемые калькуляторы стоимости своих услуг (цена в зависимости от товара, сроков доставки, дальности доставки, объема). Особое внимание при разработке платформы уделено интегрированию CAD-форматов файлов (DWG, DXF, STL) в конструктор сайтов. Также в работе уделено внимание интеграции с CRM (Customer Relationship Management) и ERP-системами (Enterprise Resource Planning) для взаимодействия с клиентами и управлением своей продукцией на сайте.

В рамках исследования был разработан прототип платформы, реализующий редактор сайтов с возможностью добавления 3D-моделей и CAD-файлов и публикацию созданных сайтов в открытый доступ на сервере платформы. Для реализации интерфейсной части платформы был использован фреймворк Next.js, что позволило обеспечить SEO-оптимизацию страниц пользователей благодаря серверному рендерингу. Серверная часть была разработана на основе Nest.js, что обеспечило масштабируемую и модульную архитектуру серверной логики, упрощающую интеграцию данных пользователей и управление публикацией созданных сайтов.

Использование данной платформы откроет производственным предприятиям более широкий спектр возможностей демонстрации своей продукции для привлечения новых заказчиков.

### ***Библиографический список:***

1. Дерешко, Ю. С. Корпоративный сайт как канал коммуникации производственного предприятия / Ю. С. Дерешко // Современные медиакоммуникационные практики в цифровом мире : Сборник научных трудов IV Международной научно-практической конференции , Пятигорск, 15 мая 2024 года. – Казань: ИП Барышов Д.А., 2024. – С. 129-132. – EDN JQFOPY.
2. Журавлева И.С. Исследование перспективы в использовании конструкторов при создании web-сайтов / И.С. Журавлева, А.С. Вятчанин, Е.М. Гриценко // Modern Science. 2020. № 6-4. С. 173–177.

## **ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ**

*Гаврилкин Т.С.*

*Научный руководитель: Волкова О.Р. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В настоящее время все большую популярность среди потребителей обучающих ресурсов и образовательных программ набирают так называемые массовые открытые онлайн курсы – сервисы, платформы, прочие ресурсы, предоставляющие доступ к образовательным программам посредством сети интернет. Однако в сравнении с традиционными подходами здесь возникают следующие проблемы и особенности: отсутствие ограничений как на общее, так и на единовременное количество пользователей курса влечет сложность процесса контроля успеваемости, индивидуальных достижений, результативности освоения программы, а также затруднение возможности поддержки и мотивации для студентов, которые начинают терять интерес к образовательной деятельности. Здесь же возникает затруднение в выявлении студентов, которые по различным обстоятельствам имеют тенденцию к покиданию образовательного курса.

Таким образом становится значительно сложнее контролировать каждого участника образовательного ресурса, вследствие чего повышается их неограниченный отток. Это влечет за собой материальные потери, в случае если образовательный ресурс является коммерческим; репутационные потери, потому что, покидая курс без желания к его возобновлению, пользователь формирует негативное мнение об организаторе курса; повышение вероятности снижения мотивации среди оставшихся участников курса в связи с уменьшением числа обучающихся и прочее. С другой стороны массовые открытые онлайн курсы предполагают взаимодействие через сеть интернет, а значит все действия пользователей, сами пользователи и их образовательный прогресс отслеживается и сохраняется.

Современные реалии диктуют новые правила, а современные технологии позволяют перестраивать привычные процессы для соответствия этим правилам. Так как технологии машинного обучения стали доступны, применение им находится и в образовательных процессах, в частности на массовых онлайн курсах. Итак, технологии позволяют собирать различные статистические данные о зарегистрированных на курс студентах, об их успеваемости, прогрессе изучения курса, длительности прохождения различных этапов, даты посещения ресурса, факта выполнения или невыполнения заданий и прочие сведения. После сбора и обработки таких данных можно беспрепятственно обучить модели решать следующие задачи: прогнозировать вероятность как скорого, так и отложенного оттока поступившего на курс студента; выявлять этапы или элементы курса, которые влекут за собой отток студентов, что позволит далее провести анализ этих элементов с целью улучшения качества обучения и улучшения методической работы; дать возможность кураторам курса взаимодействовать с теми обучающимися, с кем выше вероятность необходимости взаимодействия.

Применение технологий машинного обучения в образовательных процессах на массовых открытых онлайн курсах несет в себе потенциал к сохранению числа удовлетворенных потребителей, общего числа участников, улучшению качества образовательного процесса, разностороннему анализу курсов, а также влечет за собой уменьшение финансовых, кадровых и репутационных потерь.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ**

*Жильцов С.Е.*

*Научный руководитель: Сидоров А.С. – к.т.н., ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Современное производство сталкивается с необходимостью эффективного распределения задач между сотрудниками с учетом их квалификации, загруженности и сроков выполнения работ. Традиционные методы не всегда позволяют оптимально распределять ресурсы, что может приводить к снижению производительности. Внедрение методов машинного обучения и нейронных сетей открывает новые возможности в автоматизации данного процесса.

Нейронные сети представляют собой адаптивные системы, способные обучаться на основе исторических данных и выявлять сложные зависимости между параметрами задачи и успешностью её выполнения. Использование многослойного перцептрона (MLP) и рекуррентных нейронных сетей (RNN) позволяет анализировать не только текущие показатели работников, но и прогнозировать их будущую эффективность.

Автоматизированное распределение задач с применением нейросетей упрощает процесс управления персоналом. Нейросеть учитывает такие параметры, как срочность и сложность задачи, квалификацию сотрудников, их производительность и текущую загруженность. На основе анализа данных система назначает исполнителя. Это повышает объективность решений и улучшает распределение рабочей нагрузки.

Алгоритм работы системы включает несколько этапов. Сначала происходит регистрация задачи в системе, после чего анализируются доступные ресурсы. Далее осуществляется предварительная фильтрация кандидатов по базовым критериям. Затем нейросеть на основе обученной модели вычисляет рейтинг соответствия каждого работника задаче. На основании этого рейтинга принимается решение о назначении исполнителя, после чего информация фиксируется в системе, и сотрудник получает уведомление. В процессе выполнения задачи система мониторит её прогресс, а в случае отклонений может автоматически перераспределять задачу.

Таким образом, применение нейронных сетей в распределении производственных задач позволяет существенно повысить эффективность работы предприятия, минимизировать простои и обеспечить более сбалансированную загрузку сотрудников.

### ***Библиографический список:***

1. Румельхарт Д., Хинтон Д., Уильямс Р. Обучение представлениям посредством обратного распространения ошибок // *Cognitive Science*. – 1986. – №8(3). – С. 569-661.
2. ЛеКун Я., Бенджно Й., Хинтон Д. Глубокое обучение // *Nature*. – 2015. – Т. 521, № 7533. – С. 436-444.
3. Иванов А.В., Петров Б.Г. Машинное обучение и анализ данных: методы и приложения. – СПб.: Питер, 2021. – 480 с.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ: СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ РЕАЛИЗАЦИИ**

*Зайцев И. В.*

*Научный руководитель: Новоселова О.В. – к.т.н., заведующий кафедрой  
Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Микросервисная архитектура представляет собой один из наиболее востребованных подходов к созданию современных распределенных приложений. Выбор языка программирования для разработки микросервисов оказывает значительное влияние на их производительность, масштабируемость и удобство сопровождения.

В данном докладе проводится анализ применения Java и альтернативных языков, таких как Go, Python, в микросервисных системах, с учетом их сильных и слабых сторон.

Java, благодаря фреймворку Spring Boot, активно используется для построения микросервисных приложений. Ее ключевые аспекты включают развитую экосистему, надежную систему безопасности и качественную поддержку многопоточного выполнения. Однако существуют и другие языки, которые могут быть более подходящими в определенных сценариях. Например, Go отличается высокой скоростью работы благодаря компиляции в нативный код, Python удобен для быстрой реализации идей и прототипирования.

Рассмотрение существующих исследований и практических примеров показывает, что Java демонстрирует стабильные показатели при интенсивных нагрузках, но уступает Go в скорости запуска сервисов и экономии памяти. Python остается удобным инструментом для быстрого создания решений, но уступает другим языкам в производительности.

Таким образом, выбор технологии для микросервисной архитектуры определяется конкретными требованиями проекта. Java остается универсальным вариантом для сложных корпоративных систем, тогда как Go и Python могут оказаться более эффективными для высоконагруженных сервисов и приложений, работающих в режиме реального времени.

### ***Библиографический список:***

1. Карнелл Дж., Санчес И. У. Spring Microservices in Action, Second Edition. Перевод: Киселев А. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021.
2. Best Language for Microservices: How to Choose Right. Codemotion, 2023.

## ПРИМЕНЕНИЕ ГАУССИАН ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ТРЕХМЕРНЫХ СЦЕН В UNITY

*Игнатенко И.Д.*

*Научный руководитель: Оганесян П.А. – к.ф.-м.н., доцент*

*Кафедра математического моделирования ИММиКН им. И.И. Воровича ФГАОУ ВО «ЮФУ»*

В задачах компьютерной графики все чаще требуется визуализировать объекты с высокой степенью детализации и большие фотореалистичные сцены. С ростом вычислительной мощности графических ускорителей необходимость в этом возникла и в компьютерных играх. Традиционные решения требуют долгой ручной работы для подготовки объектов и сцен к переносу в игровой мир, а современные методы обладают рядом недостатков, делающих их непригодными для использования в игровых проектах. Gaussian splatting – это метод объемного рендеринга, предназначенный для прямой визуализации объемных данных без их преобразования в поверхностные или линейные примитивы [1]. Метод устраняет большинство недостатков предыдущих решений и обладает достаточной производительностью для использования в играх [2].

На предыдущем этапе исследования был выбран набор технологий и реализован парсер данных в формате PLY. На текущем этапе целью работы является разработка остальных элементов системы визуализации. Реализация парсера была изменена с целью упрощения использования данных в рендеринг-конвейере Unity. Основные компоненты эталонной реализации рендерера [3] были перенесены с CUDA C++ на HLSL, что обеспечило возможность работы системы на различных графических ускорителях. Дальнейшие изменения алгоритма визуализации позволили применять к игровым объектам базовые геометрические преобразования.

Таким образом, разработанная система способна визуализировать отдельные объекты и целые сцены на основе гауссиан, как показано на рисунке 1. Интеграция визуализатора со встроенным в Unity графическим пайплайном позволяет сочетать простые трехмерные объекты с объектами, состоящими из гауссиан.



**Рис. 1. Визуализация отдельного объекта (слева) и целой сцены (справа), состоящих из гауссиан**

### **Библиографический список:**

1. Gaussian splatting // Wikipedia: свободная энциклопедия. – URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Gaussian\\_splatting](https://en.wikipedia.org/wiki/Gaussian_splatting) (дата обращения: 21.03.2025)
2. 3D Gaussian Splatting for Real-Time Radiance Field Rendering: сайт. – URL: <https://repo-sam.inria.fr/fungraph/3d-gaussian-splatting/> (дата обращения: 21.03.2025)
3. GitHub: сайт. – URL: <https://github.com/graphdeco-inria/diff-gaussian-rasterization> (дата обращения: 21.03.2025)

## **ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

*Казакевич В.Ю.*

*Научный руководитель: Новоселова О.В. – к.т.н., заведующий кафедрой*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Проектирование инженерных систем зданий и сооружений – сложная задача, требующая много времени и ресурсов. Ее автоматизация позволяет сократить время выполнения, повысить эффективность процесса проектирования и создания цифровой информационной модели.

Цифровая информационная модель (ЦИМ) представляет собой объектно-ориентированную параметрическую 3D-модель, включающую в себя физические, функциональные и иные характеристики здания или его отдельных частей.

Компоненты цифровой информационной модели:

- Цифровая модель рельефа – включает в себя существующие геодезические данные, цифровую модель ситуации и цифровую модель рельефа.
- Базовый файл проекта – содержит абсолютные координаты и привязку к топографической съемке.
- Разбивочный файл – фиксирует уровни и оси здания.
- Модели конструктивных решений – фундаментные конструкции, стены, колонны, перекрытия и др.
- Модели архитектурных решений – внутренние планировки, отделка, фасады.
- Модели инженерных систем – включает модели водоснабжения, отопления, вентиляции, электроснабжения, газоснабжения и слаботочных систем.

Процесс проектирования включает следующие этапы:

- сбор исходных данных (чертежи, инженерные изыскания, требования заказчика);
- создание цифровой модели рельефа в Civil 3D;
- разработка базовых и разбивочных файлов;
- моделирование инженерных систем в Autodesk Revit;
- проверка на коллизии и корректировка модели;
- создание документации и визуализации для представления заказчику.

Для реализации проекта используется программное обеспечение Autodesk Revit, которое позволяет формировать точные 3D-модели инженерных систем с автоматическим обновлением данных, обеспечивать координацию всех участников проектирования, а также анализировать энергетическую эффективность объекта. Применение разработанной методики проектирования ЦИМ инженерных систем зданий и сооружений позволяет снизить затраты, минимизировать ошибки проектирования, а также оптимизировать процессы строительства и эксплуатации.

**Библиографический список:**

1. СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.
2. СП 404.1325800.2018 Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования.
3. Кошкин В.А. Цифровые технологии в строительстве. – М.: Издательство МГСУ, 2020.

## КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ «ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ»

**Климаков М.А.**

**Научный руководитель: Гаврилов А.Г. – к.т.н., доцент**

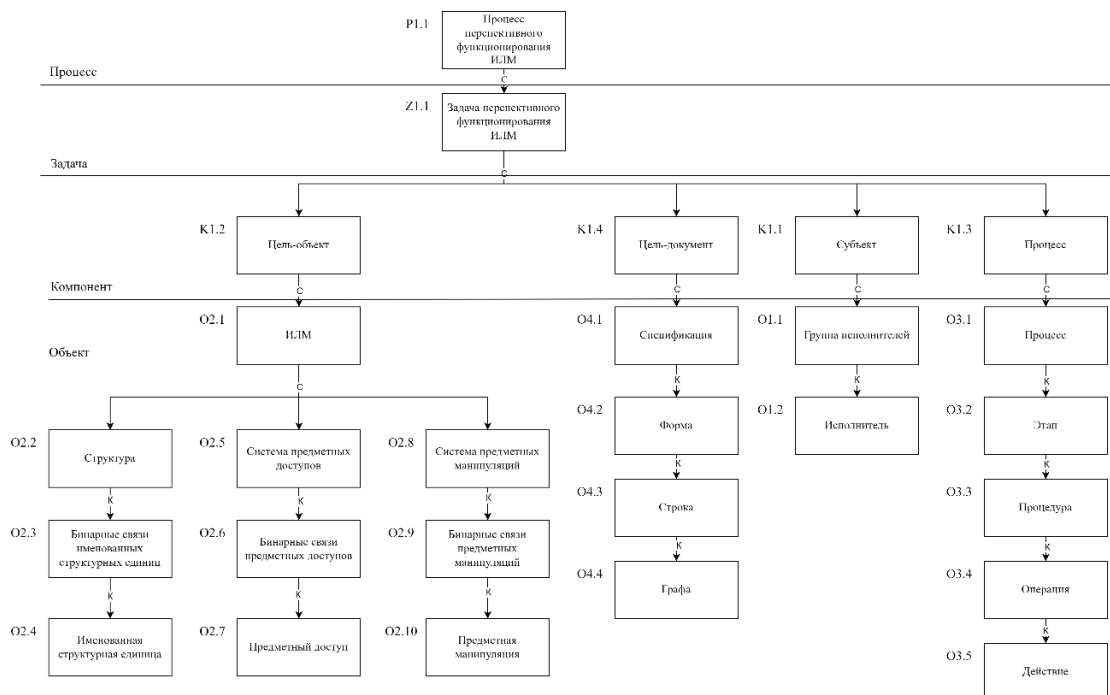
**Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»**

МАИТ – одна из методологий когнитивного подхода к разработке автоматизированных систем, разработанная на кафедре информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН».

Инфологическое моделирование предметных задач является составной частью этапа проектирования, выполняемого в процессе разработки прикладных автоматизированных систем на основе методологии автоматизации интеллектуального труда (МАИТ).

ПК «ИС-2» – визуальная интегрированная среда, включающая средства поддержки функциональных процедур МАИТ и средства управления её развитием

На основании информации об Инфологической модели, полученной из учебного пособия «Проектирование прикладных автоматизированных систем в машиностроении» [1], была сформирована концептуальная модель предметной задачи «Формирование инфологической модели» в соответствии с методикой концептуального моделирования предметных задач. На рисунке 1 представлена диаграмма концептуальной структуры.



**Рис. 1. Диаграмма концептуальной структуры предметной задачи «Формирование инфологической модели»**

Данная диаграмма была создана в процессе разработки модуля ИЛМ для программного комплекса ИС-2, поддерживающего МАИТ.

**Библиографический список:**

1. Волкова, Г.Д. Проектирование прикладных автоматизированных систем в машиностроении: учебное пособие / Г. Д. Волкова, О. В. Новоселова, Е. Г. Семячкова. – Москва: МГТУ «Станкин», 2002. – 162 с. – Текст: непосредственный.

## **РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ**

*Козмин В.С.*

*Научный руководитель: Козан Ю.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Автоматизированное тестирование веб-приложений стало стандартом современной разработки ПО, предлагая существенные преимущества перед ручным тестированием. Оно сокращает временные затраты на проверку функционала, особенно при частых изменениях кода и регрессионном тестировании. Тесты могут выполняться круглосуточно без участия человека, ускоряя разработку.

Ключевое преимущество - повышенная надежность: автоматизация исключает человеческий фактор, обеспечивая точное выполнение сложных сценариев. Она также позволяет легко масштабировать тестовое покрытие без значительного роста временных затрат, что критически важно в agile-среде.

Экономически автоматизация снижает долгосрочные затраты на поддержание качества. Первоначальные инвестиции в инфраструктуру окупаются за счет сокращения рутинной работы и уменьшения ошибок для конечных пользователей. Автотесты надежно защищают от регрессий при изменениях кода.

Проведя анализ предметной области, мною было решено на примере готового веб-приложения продемонстрировать и описать в докладе как с помощью языка Python написать автотесты, которые позволят покрыть основные функциональности выбранной тестовой программы – аутентификация, работа с формами, навигация, включая обработку ошибок.

Доклад включает практические рекомендации по интеграции автоматизированных тестов в процесс непрерывной интеграции и доставки (CI/CD), что позволяет выявлять проблемы на ранних этапах разработки. Будут рассмотрены способы визуализации результатов тестирования с помощью инструментов отчетности, таких как Allure, которые упрощают анализ и интерпретацию результатов.

В заключительной части доклада обсуждаются преимущества и ограничения автоматизированного тестирования, а также перспективные направления развития тестовых фреймворков на Python.

Доклад основан на реальном опыте тестирования демонстрационного банковского веб-приложения ParaBank, что позволяет наглядно продемонстрировать все рассматриваемые концепции и методы. Представленные подходы могут быть адаптированы для тестирования широкого круга веб-приложений различной сложности.

### ***Библиографический список:***

1. Лопатина Т.Н. Python в тестировании: от основ до продвинутых техник. – СПб.: Питер, 2023.
2. Кузнецов М.В. Автоматизированное тестирование программного обеспечения. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021.

## **АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ**

*Лазарев Д.Ю.*

*Научный руководитель: Волкова О.Р. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Производство интегральных схем – весьма сложный и чувствительный процесс, требующий исключительной точности и стабильности. В условиях высокой себестоимости и гонки за функциональность с сильными конкурентами, а также колоссальных масштабов распространения, минимизация брака – неотъемлемое условие производства. Существует множество рисков не только для целостности и качества продукции, но и для работающих специалистов, поэтому на всех этапах производства присутствуют жёсткие требования к условиям воздушной среды. Эффективный климатический контроль на производстве интегральных схем обеспечит высокое качество продукции, стабильность работы оборудования и безопасность сотрудников.

Такие подходы, как автоматизация инженерных систем, мониторинг в реальном времени и предиктивная аналитика, могут быть адаптированы к специфике производства микросхем. Интеграция концепции Интеллектуального здания с задачами производственных помещений позволяет достичь значительного улучшения результата [1]. Система автоматизированного управления микроклиматом обеспечит автономный мониторинг содержания вредных веществ и своевременное удаление избыточных концентраций, а также поддержание стабильных условий температуры и влажности [2]. На основе алгоритмов анализа данных система будет прогнозировать возможные отклонения и корректировать работу вентиляции.

Работа посвящена проектированию системы автоматизированного управления микроклиматом, оснащённой передовыми алгоритмами и интерфейсами, и разработке макета для проверки её эффективности и полезности. Основной целью является создание интеллектуальной системы автоматического поддержания требуемых параметров микроклимата в заданных пределах допустимых значений в условиях изменяющейся окружающей среды. Это позволит не только обеспечить стабильность технологических процессов, но и минимизировать энергозатраты и предупредить аварийные ситуации.

Система разрабатывается с учётом принципа управления по отклонению с применением адаптивных интерфейсов. Работа системы основана на ПИД-регулировании, дополненном искусственной нейронной сетью для решения задачи прогнозирования. В качестве входных данных от сенсорной сети поступают текущие температура, влажность, концентрация микрочастиц и уровень углекислого газа. Результатом работы системы являются управляющие сигналы для оборудования и визуализированные данные для оператора.

### ***Библиографический список:***

1. Колмыков И.А. Предиктивная аналитика и «цифровая зрелость» / И.А. Колмыков // Отраслевой научно-технический журнал «ИСУП». 2020. № 6(90). С.50-52. URL: <https://isup.ru/articles/68/16123/> (дата обращения 21.03.2025).
2. Баев Р.Н. Основание структуры и постановка требований к прибору измерения и контроля параметров микроклимата при производстве интегральных микросхем / Р.Н. Баев, А.А. Зорин // Материалы XI международной научно-технической конференции аспирантов и студентов, 2011 – с.245-247 – электронный текст// Masters.donntu.ru: сайт. URL: <https://masters.donntu.ru/2019/fkita/voityushenko/library/article7.htm> (дата обращения 21.03.2025).

## ИНТЕГРАЦИЯ SSO В МИКРОСЕРВИСНЫЙ ПРОЕКТ

Лузанчук Д.Д.

Научный руководитель: Волкова О.Р. – к.т.н., доцент

Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»

В процессе разработки ВЕБ-решений, для микросервисов, в частности, часто ставится вопрос совмещения повышенной защищенности их пользователей и пользовательской информации с удобством использования системы. Если соблюдать повышенную безопасность в разрабатываемой системе, то пользователь должен производить аутентификацию в систему чуть ли ни при каждом действии, что не повышает эргономичность системы, а частые вводы логина и пароля могут привести к их утечке, что так же не делает систему безопаснее. Архитектурно-программным решением для таких систем стала методика SSO (единая точка входа).

SSO – это метод аутентификации, который позволяет вам безопасно получать доступ к нескольким независимым сервисам и приложениям, используя один набор учетных данных. SSO базируется на настройке доверительных отношений между приложением, известным как провайдер услуг, и системой управления доступами. Приложения передают ответственность за аутентификацию пользователей системе управления доступами. В рамках разрабатываемой системы (рис. 1.) по теме ВКР используется Keycloak для локальной авторизации.

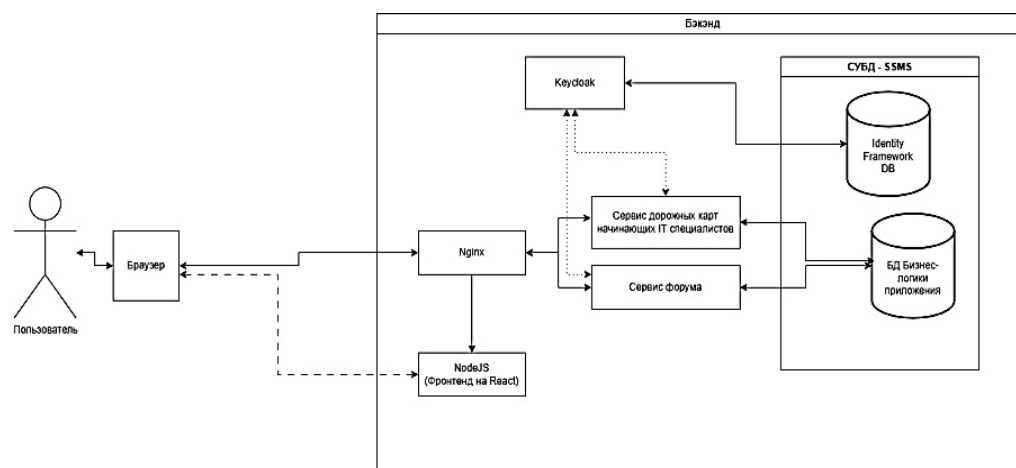


Рис. 1. Концепт разрабатываемой системы

В рамках микросервисной архитектуры таким образом можно настроить уровни доступа на API-сервисы и их методы для http-запросов, которые зачастую ограничиваются либо ролевыми доверенностями (role-based authentication), либо доверенностями по утверждениям (claim-based authentication), где утверждения играют роль особых свойств учетной записи аутентифицированного пользователя, свойственных только ей одной.

Аутентификация в микросервисах между отдельными API-сервисами в экосистеме целой системы реализуется по аутентификационным протоколам, таким как OAuth 2.0 и OIDC, которые определяют каким образом будет определяться аутентифицированный пользователь и какие доступы ему предоставлены сервисом аутентификации. Чаще всего для реализации подобного взаимодействия используется JWT-токены, в которых есть информация о пользователе, провайдере аутентификации и т.п. в зашифрованном виде, однозначно понятным сервису, принимающему токен из заголовка запроса, информацию которого он сверяет у аутентификационного сервиса для подтверждения доверия к источнику запрашиваемой информации.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЯ АНАЛИЗА ОЦЕНКИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ, ПОСТУПАЮЩИХ В БАКАЛАВРИАТ И СПЕЦИАЛИТЕТ**

*Максимова А.А.*

*Научный руководитель: Палванов М.Р. – преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В условиях растущей конкуренции среди абитуриентов, поступающих на программы бакалавриата и специалитета, особое значение имеют индивидуальные достижения, которые могут существенно повлиять на конкурсную ситуацию при поступлении в высшее учебное заведение [1].

Индивидуальные достижения – это документы, подтверждающие заслуги абитуриента в творческой, интеллектуальной или спортивной деятельности, за которые можно получить до 10 дополнительных баллов при поступлении [2]. Однако ручная оценка ИД усложняется изменяющимися перечнями достижений, влиянием человеческого фактора, в результате чего возможны задержки и ошибки при проверке. Существенно влияет и большой поток поступающих, увеличивающийся каждый год. Например, в 2023 году приемная комиссия МГТУ «СТАНКИН» приняла заявлений от 7294 человек, а в 2024 году – от 9875 человек, из которых были зачислены лишь 2194.

Автоматизация процесса оценки ИД позволит:

- ускорить обработку заявлений абитуриентов;
- снизить количество ошибок;
- повысить эффективность работы сотрудников приемной комиссии;
- сделать процесс поступления для школьников и их родителей более понятным.

В результате исследования процесса оценки индивидуальных достижений были составлены требования для программного модуля. К обязательным функциям, реализуемым данным модулем, были отнесены: распознавание различных видов документов, автоматическая сверка документа с перечнем ИД, принимаемых ВУЗом, оценка документа по заранее заданным критериям и подготовка справок с результатами проверки. Программный комплекс будет реализован для трех типов пользователей, чей функционал будет отличаться в зависимости от выполняемых задач.

Внедрение подобного решения позволит не только облегчить работу приемной комиссии, но и упростить поступление для абитуриентов, так как они смогут заранее оценить собственные ИД и понять, какие из них учитываются и во сколько баллов оцениваются.

***Библиографический список:***

1. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 21.08.2020 № 1076 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».
2. Индивидуальные достижения бакалавриат и специалитет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://priem.stankin.ru/bakalavriatispetsialitet/Individual\\_achievements/](https://priem.stankin.ru/bakalavriatispetsialitet/Individual_achievements/) (дата обращения: 15.03.2025).

**ИССЛЕДОВАНИЕ СРЕДСТВ ГЕЙМИФИКАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ И РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ И ПРОДУКТИВНОСТИ КОМАНДЫ**

*Марков Д.А.*

*Научный руководитель: Бекмурзаев В.А. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

В наше время информационные технологии проникают по все сферы жизни. Сфера управления проектами не осталась в стороне. Люди всё чаще организуют рабочие встречи в онлайн-формате, ведут деловую переписку через мессенджеры, а подход удалённой работы, заключающейся в организации работы без необходимости физического присутствия сотрудника в офисе, уже никого не удивляет и всё больше востребован. При таких стремительных изменениях выросли и требования к управлению проектами. Грамотная постановка целей, приоритетов, назначение задач, отслеживание и корректировка хода выполнения задач, а также оценка конечного результата являются важной частью выполнения каждого проекта. Все эти задачи относятся к процессу управления проектом.

Существует большое количество подходов к управлению проектами. С каждым годом их число только растёт, а уже устоявшиеся подходы модернизируются исходя из складывающихся условий. Не существует какого-то конкретного подхода, следование которому могло бы принести гарантию успеха для бизнеса. Руководители должны учитывать множество факторов и уже исходя из анализа выбирать конкретный подход к управлению. Данные подходы складываются в целые методологии, которые могут сочетать в себе несколько идей реализации.

В последние годы всё популярнее становится игровой подход – геймификация (или игрофикация). Использование элементов игры и игровых механик в неигровом контексте, например, в рабочем процессе, становится всё более и более актуальным. Основной принцип геймификации – задача или цель, которую нужно выполнить, превращается в игру или соревнование, где участники получают определенные бонусы, награды или достижения [1].

Разработка веб-приложения, которое бы включало в себя элементы геймификации помогло бы повысить мотивацию и вовлеченность команды в проект, является актуальной задачей, поскольку традиционные методы управления проектами часто недостаточно эффективны в поддержании энтузиазма и продуктивности команды на протяжении длительного времени. Внедрение игровых механик, таких как начисление баллов, уровни, достижения и рейтинги, может стимулировать конкуренцию в позитивном ключе, поощрять сотрудничество и обеспечивать прозрачный мониторинг прогресса. Это, в свою очередь, способствует повышению качества работы и своевременному выполнению задач.

Основной целью исследования является обеспечение качества процессов по управлению проектами на основе применения методов геймификации. Для достижения цели необходимо было выполнить ряд задач: исследование предметной области, разработка функциональных моделей процессов взаимодействия пользователя с веб-приложением, разработка веб-приложения, реализующего и интегрирующего часть выбранных методик геймификации в управление проектами.

***Библиографический список:***

1. Геймификация в управлении проектами: как сделать работу нескучной и мотивирующей / Shtab.app: сайт. – URL: <https://shtab.app/blog/gejmifikacziya-v-upravlenii-proektami/> (дата обращения: 24.03.2025).

## **ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА ТИПА ПОЛЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНДЕКСИРОВАНИЯ В БАЗЕ ДАННЫХ**

*Мизгеев Д.Ю.*

*Научный руководитель: Бибиков О.Д. – преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Индексы, используемые в базах данных – это структуры данных, которые используются для улучшения производительности поиска данных и извлечения их из таблиц. Но использование индексов замедляет процесс вставки данных, так как требуется время для того, чтобы структура индекса перестроилась. Индексы могут создаваться на столбцы с различными типами данных, каждый из которых имеет свои особенности использования.

Целочисленные типы полей наиболее понятны и эффективны в использовании, но имеют ряд недостатков. Целочисленные ключи имеют конкретный, фиксированный диапазон возможных уникальных значений, что накладывает ограничение на используемый объем данных. Также они не подходят для распределенных систем, где данные могут генерироваться на нескольких серверах, что может привести к конфликтам идентификаторов. Если понадобится слияние данных из нескольких таблиц в одну, то целочисленные ключи тоже не подойдут.

UUID уникальный универсальный идентификатор – это 128 битный идентификатор, представленный в виде строки из 36 символов с дефисами. На данный момент существует 8 версий UUID, но наиболее распространенные – четвертая и седьмая версии. 13-й и 17-й биты всегда содержат информацию о версии и варианте идентификатора.

Четвертая версия состоит из полностью случайно сгенерированных чисел. Такие идентификаторы практически невозможно повторить, что делает их идеальным выбором для использования с большим количеством данных и в масштабируемых системах. Основным недостатком этой версии является несортируемость, из-за чего при вставке записи в таблицу, она вставляется в случайное место в структуре индекса. Когда данные вставляются в случайные места индекса, то это может привести к фрагментации (разрозненности) данных, что снижает эффективность использования дискового пространства и замедляет процесс вставки данных в базу.

В седьмой версии первые 48 бит – это время в миллисекундах, в которое был создан идентификатор. Это позволяет данной версии быть сортируемой по времени создания. 14–16 биты занимает монотонно возрастающая последовательность, которая нужна для того, чтобы различать идентификаторы, сгенерированные в одну миллисекунду. Остальные биты – это случайно сгенерированные цифры. Сортируемость в седьмой версии решает основной недостаток четвертой версии. Но наличие времени создания идентификатора может быть небезопасным. Поэтому в сферах, где безопасность является важным критерием предпочтительнее использовать четвертую.

Так, можно сделать вывод, что различные типы полей имеют свои преимущества и недостатки, при использовании их в качестве индексов. При работе с небольшим количеством данных и с системой, в которой есть только один генератор идентификаторов – целочисленные поля прекрасно подходят для использования. В иных ситуациях следует использовать UUID. Выбор версии UUID также зависит от многих факторов, основными из которых являются сортируемость и безопасность данных.

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПРОЦЕДУРЫ ГЕНЕРАЦИИ МОДУЛЬНЫХ ЛИСТОВ

**Рыжов И.В.**

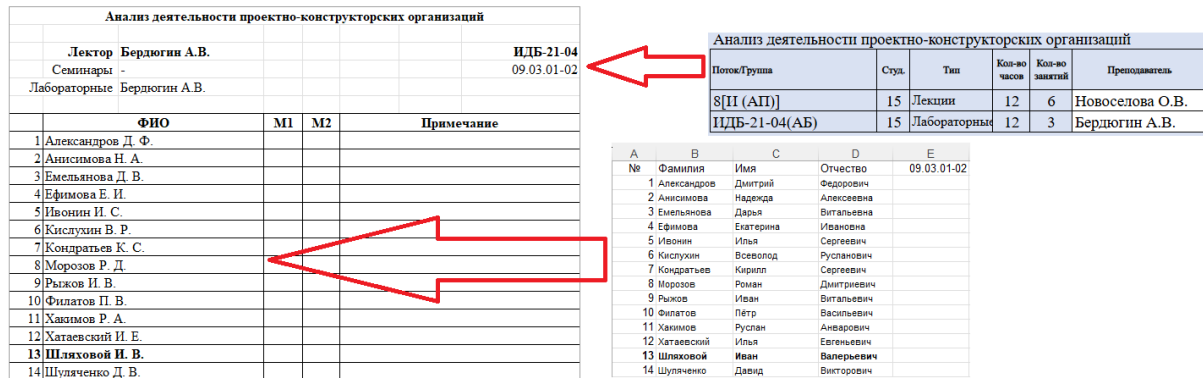
**Научный руководитель: Бердюгин А.В. – ст. преподаватель.**

**Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»**

В настоящее время на кафедре Информационных технологий и вычислительных систем создание модульных листов осуществляется вручную сотрудниками кафедры и является достаточно длительным процессом. Поэтому было принято решение о создании автоматизированной процедуры генерации модульных листов, которая обеспечит сокращение времени их формирования.

Для формирования листа для одной группы необходимо использовать два файла: список группы и пожелания к расписанию. В данный момент списки групп находятся в электронной образовательной среде (ЭОС) и выложены для каждого из курсов отдельным файлом и в рамках этих файлов группы разбиты по потокам, на отдельных листах табличного редактора. В связи с этим необходимо, чтобы будущая процедура проводила автоматический анализ этих двух документов.

В первую очередь, было разработана процедура, которая позволила группы из ЭОС разбить таким образом, чтобы список студентов каждой из групп находился в отдельном файле. В данный момент разрабатывается процедура анализа данных из файла с пожеланием к расписанию. Это позволит объединить данные о списках групп и о преподавателях, которые проводят определённые виды занятий у конкретных групп. На рисунке 1 показаны примеры двух исходных файлов и модульный лист, который будет автоматически генерироваться.



**Рис. 1 Формирование модульного листа**

Для разработки данной процедуры были использованы такие инструменты, как: Pandas (для анализа табличных данных), OpenPyXL/Xlrd (для работы с табличными файлами), Requests/BeautifulSoup (для взаимодействия с веб-ресурсами), а также язык программирования Python.

Разработанное решение обеспечивает: автоматизированную загрузку данных из ЭОС, конвертацию файлов в различные форматы, разделение данных по группам и направлениям подготовки. Это позволяет автоматически генерировать модульный лист и сокращает время его формирования.

**Библиографический список:**

1. OpenPyXL Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openpyxl.readthedocs.io/>

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ МУЗЫКАЛЬНОГО РИТМА НА БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

*Сафронов П.А.*

*Научный руководитель: Волкова О.Р. – к.т.н., доцент  
Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»*

В эпоху стремительного развития инновационных технологий люди, постоянно испытывающие стресс, панику, негативные эмоции, могут столкнуться с негативными последствиями, оказывающими влияние на физическое состояние, что в свою очередь может привести к различным недугам. В условиях постоянного стресса потребность в эффективных средствах для восстановления эмоционального баланса и физиологического состояния становится всё более актуальной.

Помимо своей культурной и эстетической значимости, музыка также занимает особое положение в сфере медицинской терапевтической практики. Многолетние исследования показывают, что даже пассивное прослушивание музыкальных произведений позволяет снизить риски вреда эмоциональному состоянию. Поэтому можно рассматривать музыкальные произведения как положительный фактор, способствующий улучшению здоровья человека.

В последнее время наблюдается расширяющийся объём научных исследований, демонстрирующих целебное влияние музыки на физиологические параметры человека, включая артериальное давление, частоту дыхания, частоту сердечных сокращений, температуру тела и т.д. [1]. Исследования подтверждают, что правильно подобранная музыка способна оказывать значительное влияние на различные физиологические параметры [2].

Реализация этого подхода позволит:

- Автоматизировать смену ритма музыки в зависимости от нынешнего состояния человека.
- Объективно оценивать воздействие музыки на физиологическое состояние человека.
- Разрабатывать эффективные музыкальные программы для различных потребностей.

Правильный выбор музыкального темпа позволяет синхронизировать ритм жизни с внутренними биологическими ритмами, которые способствуют улучшению самочувствия и повышению работоспособности.

Музыка помогает справиться с негативными мыслями, со стрессом, который может перейти в панические атаки, также она даёт стимул людям, которые проходят восстановительные процедуры в медицинских целях.

Проведённые исследования подтверждают эффективность использования музыки для восстановления и синхронизации с пульсом.

Музыка – это не просто какой-то способ развеяться или расслабиться, она обладает лечебными свойствами, которые в современном мире хорошо применимы.

### ***Библиографический список***

1. Parizek, D & Hamza Sláďičeková, Katarína & Tonhajzerova, Ingrid & Veternik, Marcel & Jakuš, Ján. (2021). The Effect of Music on Heart Rate Variability (Review). Acta Medica Martiniana. 21. 1-8. 10.2478/acm-2021-0001.
2. Thakare AE, Mehrotra R, Singh A. Effect of music tempo on exercise performance and heart rate among young adults. Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol. 2017 Apr 15;9(2):35-39. PMID: 28533890; PMCID: PMC5435671.

**АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПОДСИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЦ  
ДЛЯ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

*Тырсына Е.Л.*

*Научный руководитель: Новоселова О.В. – к.т.н, заведующий кафедрой  
Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Современные технологии компьютерного зрения позволяют создавать эффективные системы идентификации лиц. В докладе рассматриваются алгоритм и технологии, используемые в автоматизированной подсистеме распознавания лиц для верификации личности машиниста железнодорожного подвижного состава.

Алгоритм работы подсистемы включает захват изображения, предварительную обработку кадров и непосредственно процесс идентификации личности (табл. 1).

**Таблица 1.**

*Описание алгоритма автоматизированной подсистемы идентификации лиц*

<b>№</b>	<b>Этап</b>	<b>Описание</b>
1	Захват изображения	Для реализации данного этапа необходима видеочамера для получения видеопотока в реальном времени. Кадры обрабатываются с помощью библиотеки OpenCV для выделения области лица.
2	Предварительная обработка кадра	Изображение конвертируется в оттенки серого для упрощения анализа, после чего применяется детектор лиц с помощью MTCNN для определения координат лица в кадре.
3	Идентификация личности	На этапе идентификации лиц происходит сравнение захваченного изображения с эталонными данными из базы данных при помощи библиотеки DeepFace, которая в свою очередь использует модель для распознавания лиц VGG-Face.

Работа DeepFace основывается на генерации нейросетевых эмбеддингов. Изначально находится лицо на кадре и выделяются его границы методом MTCNN для поиска координат лица и его ключевых точек: нос, глаза, рот. После выделения лица происходит выравнивание найденных ключевых точек для устранения поворота и наклона, то есть лицо поворачивается так, чтобы глаза были на одной горизонтали, масштабируется до фиксированного размера и выполняется коррекция освещения. Все эти процессы необходимы для корректной работы модели идентификации лиц и для повышения точности результата анализа. После завершения предварительной обработки начинается процесс генерации эмбеддингов, кадр пропускается через нейронную модель VGG-Face и лицо преобразовывается в числовой вектор(эмбеддинг). Для идентификации необходимо сравнить эмбеддинг кадра с видеопотока и эмбеддинг эталонного изображения через метрики косинусного сходства. Эмбеддинг кадра с видеопотока сравнивается со всеми эмбеддингами из БД и выбирается наиболее похожий (с минимальным расстоянием).

На основе данного алгоритма была разработана подсистема, автоматизирующая задачу идентификации лиц и анализа эмоций для машиниста железнодорожного подвижного состава [1], с использованием языка Python и приведенных в таблице 1 программных решений.

**Библиографический список:**

1. Тырсына, Е. Л. Развитие системы мониторинга машинистов для РЖД с использованием технологий распознавания лиц и анализа эмоций / Е. Л. Тырсына, Е. К. Абрамович // ИННОВАЦИИ В НАУКЕ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ БУДУЩЕГО: сборник статей Международной научно-практической конференции, Саратов, 10 июля 2024 года. – Саратов: НОП «Цифровая наука», 2024. - С. 55 - 61.

## **ОБЗОР ИНСТРУМЕНТОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОИСКА УЯЗВИМОСТЕЙ В ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯХ**

*Файзуллина А.А.*

*Научный руководитель: Подвигина Е.А. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Современные веб-приложения широко используются в различных сферах и обрабатывают конфиденциальные данные пользователей. Отсутствие надёжной защиты может привести к утечке информации и финансовым потерям. В связи с этим автоматизированный поиск уязвимостей является важным этапом обеспечения безопасности веб-приложений. Для выявления уязвимостей используются инструменты автоматизированного поиска, которые позволяют значительно ускорить процесс анализа и снизить вероятность пропуска критических ошибок.

Среди наиболее известных и востребованных инструментов выделяются следующие:

1. OWASP ZAP (Zed Attack Proxy). Бесплатный инструмент с открытым исходным кодом для тестирования безопасности веб-приложений. Поддерживает автоматическое и ручное сканирование, а также анализ безопасности веб-трафика. Находит уязвимости, такие как SQL-инъекции, межсайтовый скриптинг (XSS) и другие.

2. Burp Suite. Универсальный комплекс для тестирования безопасности веб-приложений. Имеет модульную структуру, включает инструменты для перехвата трафика, сканирования уязвимостей и тестирования механизмов аутентификации. Широко используется специалистами по информационной безопасности.

3. Nikto. Инструмент командной строки для сканирования веб-серверов на наличие известных уязвимостей, ошибок конфигурации и устаревших компонентов. Позволяет быстро получить информацию о состоянии безопасности веб-приложения, но не поддерживает сложные сценарии тестирования.

4. Nessus. Многофункциональный сканер уязвимостей, который можно использовать для оценки безопасности веб-приложений. Обеспечивает широкий охват проверок, включая тестирование на наличие уязвимостей в программном обеспечении и конфигурации серверов.

В разрабатываемой системе учтены сильные стороны существующих решений, а также устранены их ключевые недостатки. Реализован гибридный анализ (динамический и статический), что повышает точность обнаружения уязвимостей. Оптимизированные алгоритмы обеспечивают высокую скорость работы, а удобный интерфейс и качественная документация делают систему интуитивно понятной. Особое внимание уделялось снижению числа ложных срабатываний, расширению функциональности для комплексного анализа и упрощению процесса настройки и эксплуатации. Таким образом, разрабатываемая система объединила лучшие практики существующих инструментов, минимизируя их недостатки, что позволило создать эффективное средство автоматизированного поиска уязвимостей в веб-приложениях.

### **Библиографический список:**

1. Топ-10 инструментов для тестирования безопасности [Электронный ресурс] // Testing101.net: сайт – URL: <https://www.testing101.net/post/top-10-security-testing-tools> (дата обращения: 24.03.2025).

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

*Федотова А.М.*

*Научный руководитель: Новоселова О.В. – к.т.н., заведующая кафедрой  
Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Внедрение программного обеспечения в крупные организации требует четкой и структурированной методики, которая позволяет минимизировать временные и финансовые затраты, а также снизить вероятность ошибок. В данной работе рассматривается процесс разработки методики внедрения ПО, включающий в себя этапы анализа потребностей заказчика, подготовки ресурсов, распределения обязанностей и организации технической поддержки.

Основными этапами методики внедрения ПО являются (рис.1):

1. **Запрос клиента** – анкетирование заказчика для выяснения требований, ожиданий и условий эксплуатации ПО.

2. **Формирование пакета документации** – составление пошагового плана внедрения, подготовка необходимых ресурсов, полной технической документации с учетом требований заказчика.

3. **Передача ПО и документации** – выдача установочных файлов, технической документации, а также обеспечение технической поддержки для консультаций и возможной помощи в установке.

4. **Тестирование** – устранение ошибок и оценка выполненной работы.

Предложенная методика позволяет оптимизировать процесс внедрения ПО, обеспечивая его надежность и соответствие требованиям заказчика. Это способствует сокращению сроков реализации проекта и снижению вероятности возникновения критических ошибок.



**Рис. 1. Основные этапы внедрения ПО**

### *Библиографический список:*

1. Петров П.П. Методология управления IT-проектами. – М.: Изд-во Техн. ун-та, 2023.
2. Смирнов А.А. Оптимизация бизнес-процессов в IT-сфере. – СПб.: Наука, 2022.

## **РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПАТТЕРНОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

*Хайруллина М.А.*

*Научный руководитель: Сидоров. А.С. – к.т.н., ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

С каждым годом всё более популярным способом получить необходимые знания и навыки становятся обучающие приложения для мобильных устройств [1]. Потребность в ресурсах для изучения новых технологий и подходов постоянно растет. Традиционные же методы обучения, такие как книги и электронные статьи, могут быть недостаточно эффективными и не всегда полностью адаптированы под нужды конкретного учащегося. В связи с этим, разработка мобильных приложений, ориентированных на получение новых знаний и их практическое применение, представляет собой актуальную задачу.

Анализ доступного программного обеспечения показал, что существует потребность в приложениях, которые не только предоставляют теоретическую информацию, но и позволяют пользователям попробовать применить полученные знания на практике, сравнить различные подходы и выбрать наиболее подходящие решения для конкретных проектов. Данная потребность может быть удовлетворена благодаря разработке соответствующего обучающего мобильного приложения для платформы Android. Целью создания приложения является разработка интерактивного инструмента для разработчиков, который поможет понять различия между архитектурными паттернами, выбрать наиболее подходящую архитектуру для конкретного проекта пользователя, улучшить знания в области паттернов проектирования, а также протестировать и сравнить работу разных архитектурных подходов на практике.

Основные функции приложения включают в себя предоставление теоретического материала, проверку знаний при помощи тестов, определение наиболее подходящего паттерна под проект пользователя, анализ работы приложения "Заметки", написанного с использованием различных архитектурных паттернов, изучение примеров кода, реализованных на Kotlin на разных архитектурных паттернах.

Подобное приложение позволит разработчикам эффективно и детализированно изучать архитектурные паттерны и практически применять их, что в свою очередь повысит квалификацию сотрудников, а, следовательно, и качество разрабатываемого ими программного обеспечения.

### ***Библиографический список:***

1. Паттерны разработки: MVC vs MVP vs MVVM vs MVI // «Habr.com»: [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/344184/>, (дата обращения: 27.03.2025).

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОГНОЗА СТОИМОСТИ АВИАБИЛЕТОВ**

*Халиков Э.Р.*

*Научный руководитель: Семячкова Е.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Современные сервисы поиска авиабилетов не всегда позволяют пользователям выбрать оптимальное время для покупки, что может приводить к переплате. В работе проведен анализ существующих инструментов мониторинга цен на авиабилеты, рассмотрены их основные принципы работы, выявлены их ограничения и предложены возможные улучшения.

Основные этапы традиционного поиска авиабилетов включают: определение маршрута и дат перелёта [3]; поиск информации через агрегаторы авиабилетов и сайты авиакомпаний; фильтрацию предложений по ключевым критериям (цена, время вылета, количество пересадок, условия возврата); сравнение вариантов и оформление покупки [2].

Анализ выявил ключевые проблемы традиционного процесса: зависимость стоимости билетов от множества факторов (сезонность, акции, дата бронирования), что усложняет принятие решений; разрозненность данных на различных платформах; отсутствие прозрачности в динамике цен и скрытые комиссии [1].

Существующие средства поддержки включают: агрегаторы (Skyscanner, Aviasales), которые собирают предложения с различных платформ; сервисы аналитики цен (Google Flights, Horrer), прогнозирующие динамику цен; мобильные приложения (Kiwi.com, Kayak), интегрирующие поиск авиабилетов с другими сервисами.

Несмотря на развитие данных инструментов, сохраняются ограничения, связанные с точностью прогнозирования, недостаточной интеграцией и отсутствием персонализации. Это определяет актуальность разработки автоматизированной системы, предназначенной для определения оптимального времени приобретения авиабилетов.

### ***Библиографический список:***

1. Skyscanner. Сервис покупки авиабилетов. URL: <https://www.skyscanner.com>. (Дата обращения 24.03.2025)
2. Google Flights. Сервис покупки авиабилетов. URL: <https://www.google.com/flights> (Дата обращения 24.03.2025)
3. Tutu. Сервис сравнения цен на авиабилеты. URL: <https://avia.tutu.ru/content/megastat/> (Дата обращения 24.03.2025)

**ИССЛЕДОВАНИЕ И ДОРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ УЧЕТА СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДОГОВОРАМ ОБ ОКАЗАНИИ ПЛАТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В АСУ «ДЕКАНАТ»**

*Шевцов А.М.*

*Научный руководитель: Носовицкий В.Б. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

В 2015 году в МГТУ «СТАНКИН» было инициировано внедрение программного комплекса «1С: Университет ПРОФ» для автоматизации управленческой деятельности университета. Решение охватило ключевые структурные подразделения вуза, включая создание автоматизированной системы управления «Деканат», предназначенной для управления учебным процессом и ведения студенческой документации. Почти за десятилетие эксплуатации система доказала свою эффективность, однако новые требования Министерства науки и высшего образования Российской Федерации к ежегодной отчетности по студентам, обучающимся по договорам об оказании платных образовательных услуг, выявили необходимость её доработки.

Ежегодная отчетность требует анализа данных о динамике контингента платников: изменений их состояний, перемещений между курсами и группами, а также истории применения скидоч. В МГТУ «СТАНКИН» такие студенты составляют значительную долю обучающихся, а ручной сбор информации для отчетов занимает недели из-за необходимости учитывать помесечные изменения состояний студентов за учебный год, агрегировать данные по сотням студентов в разрезе направлений, форм обучения и курсов, корректировать расчеты скидоч, которые могут меняться несколько раз в год, а также рассчитывать коэффициенты для среднегодового контингента в учебном году.

Целью проекта является интеграция в АСУ «Деканат» модулей, автоматизирующих сбор данных о студентах, обучающихся на платной основе, и формирование отчетности. Решение направлено на сбор данных об изменении состояний студентов, перемещений между курсами и группами, а также истории скидоч. Основным содержанием проекта является разработка двух ключевых инструментов: отчета «Стоимость платных образовательных услуг», предназначенного для расчета среднегодового контингента по направлениям подготовки, формам обучения и курсам, с учетом динамики скидоч, и отчета «Движение студентов», обеспечивавшего мониторинг изменений состояний обучающихся и корректировок скидоч в разрезе направлений подготовки.

Начало проекта положил анализ бизнес-процессов деканата, бухгалтерии и учебных отделов, связанных с учетом платного контингента. На этапе проектирования используется объектно-ориентированный подход на платформе «1С: Предприятие 8.3», что позволяет встроить новые модули в уже существующую конфигурацию без нарушения её работы. Алгоритмы учета скидоч и состояний студентов разрабатываются с привязкой к конкретным периодам, что обеспечивает корректный расчет среднегодовых показателей. Тестирование будет проводиться на основе исторических данных за 2022-2024 учебные годы для проверки точности формирования отчетов. Завершающим этапом станет внедрение разработанных модулей в промышленную эксплуатацию с обучением сотрудников деканата, направленного на освоение функционала доработок системы.

## **АЛГОРИТМ РАБОТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОМОЩНИКА СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ANDROID-ПРОГРАММИСТА**

*Шубин Д.А.*

*Научный руководитель: Сидоров А.С. – к.т.н., ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В современном мире мобильных технологий разработка приложений для Android платформы становится все более сложной задачей, требующей от программиста быстрого доступа к справочной информации. В данной статье рассматривается алгоритм работы мобильного приложения, для упрощения процесса поиска документации и примеров кода.

Алгоритм работы приложения начинается с его инициализации: при первом запуске загружается база данных SQLite, которая включает в себя документацию по основным разделам Android-разработки, часто встречающимися примерами реализации базового кода.

После успешной загрузки базы данных система переходит в режим ожидания пользовательского вопроса. При получении запроса происходит его предварительная обработка, которая включает в себя выделение ключевых слов в запросе.

Далее система осуществляет поиск соответствий в локальной базе данных, используя комбинированный подход: точное совпадение слов и частичное соответствие с учётом синонимов, что позволяет повысить релевантность результатов.

В случае, когда локальная база данных не содержит соответствующую информацию для ответа на запрос пользователя, система автоматически переключается на использование нейронной модели для поиска нужного ответа пользователя. Для этого приложение подключается к API нейронной сети, которая обрабатывает запрос с использованием методов обработки естественного языка (Natural Language Processing) [1]. Нейронная сеть анализирует текст запроса, выделяет семантические связи и генерирует ответ, опираясь на обширную базу данных, включающую документацию, форумы разработчиков и другие источники. Полученный ответ фильтруется приложением для соответствия контексту Android-разработки и отображается пользователю в виде текста на экране его устройства.

Таким образом, предложенный алгоритм эффективно сочетает локальный и облачный поиск, предоставляя разработчикам удобный инструмент для поиска нужных данных в их работе.

### ***Биографический список:***

1. Natural Language Processing [Электронный ресурс] // Developers.sber.ru: сайт – URL: <https://developers.sber.ru/help/ml/natural-language-processing-techniques> (дата обращения 23.03.25).

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭВРИСТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РАСПИСАНИЯ ДЛЯ УЧАСТКА ПИЩЕВОГО ЦЕХА

*Шульдишов Д.С.*

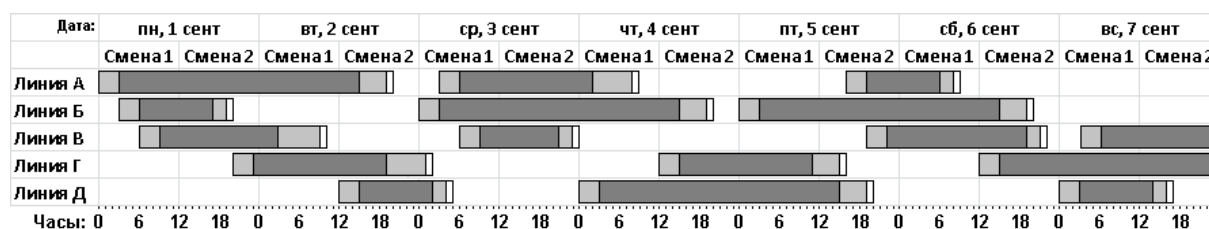
*Научный руководитель: Тарасов А.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Эвристические алгоритмы – это практические методы, которые используются для решения сложных задач, где традиционные точные методы оказываются неэффективными из-за высоких вычислительных затрат (NP-сложные задачи). В контексте составления производственного расписания для пищевого цеха такие алгоритмы особенно актуальны, так как позволяют учитывать множественные ограничения, накладываемые на план выпуска продукции.

Отличительными особенностями пищевого производства являются необходимость учета строгих требований к нормам запаса и срокам годности сырья и готовой продукции, прогнозирование объемов сбыта, логистические ограничения, задачи управления персоналом, а также – неукоснительное соблюдение санитарных норм. Кроме того, производственный процесс может содержать вариативные и переменные элементы, а также – разнообразные связи между ними и иные параметры, сложно формализуемые с помощью традиционного математического аппарата. Почти на каждый ресурс могут накладываться двойные ограничения (сверху и снизу). Могут также присутствовать особые условия на группы элементов. Все это превращает составление производственного расписания в задачу многокритериальной оптимизации, для решения которой нередко приходится искать компромиссные варианты.

Эффективным средством для решения подобных задач календарного планирования является диаграмма Ганта. При составлении производственных расписаний она служит простым и надежным визуальным инструментом для отображения последовательности операций производственного цикла на временной шкале и максимально наглядно для пользователя отображает загрузку задействованных ресурсов. Эвристики обеспечивают реализацию алгоритма последовательного заполнения линий диаграммы (см. рис. 1), гибкость и вариативность которого определяется набором критериев и весовых коэффициентов отдельных звеньев общего решения задачи.



**Рис. 1. Диаграмма Ганта, календарный график загрузки оборудования**

### *Библиографический список:*

1. Эвристический алгоритм // ru.wikipedia.org [электронный ресурс]: интернет-ресурс. URL: <https://clck.ru/3K6FHY> (Дата обращения: 23.03.2025)
2. Диаграмма Ганта // practicum.yandex.ru [электронный ресурс]: интернет-ресурс. URL: <https://clck.ru/3K6Gsy> (Дата обращения: 24.03.2025)
3. Тарасов А.Г. Повышение гибкости мелкосерийных и единичных производств за счет разработки и внедрения подсистемы интегрированного внутрицехового календарного планирования: дис. канд. техн. наук: 05.13.06 / Тарасов А.Г. – М., 2004. – 116 с.

## СЕЛЕКТИВНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГАРНОГО ГАЗА И ВОДОРОДА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ СТЕПЕННОЙ РЕГРЕССИИ

Амяго А.М.

Научный руководитель: Москалев П.В. – д.ф.-м.н., профессор  
Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»

Полупроводниковые датчики, такие как датчики на основе  $SnO_2$  с добавлением  $Pd$ , обеспечивают высокую чувствительность к  $CO$ , но имеют низкую селективность. Это приводит к ложным срабатываниям при наличии других газов-восстановителей (например,  $H_2$ ). Задача – обосновать выбор оптимального момента времени для показательной модели по обучающей подвыборке и оптимальной метрики для классификации тестовой подвыборки.

Математическая модель представляет собой степенную регрессию, связывающую сопротивление датчика  $R$  и концентрации  $CO$  и  $H_2$   $\phi$ :

$$\ln(\phi) = a + b \ln(R) + e,$$

где  $a, b$  – коэффициенты,  $e$  – ошибка.

Далее вычисляется общая среднеквадратическая ошибка (RMSE) для водорода и угарного газа как среднее арифметическое отдельных ошибок и определяется время, при котором общая ошибка минимальна (рис. 1).

Определение оптимальной метрики для классификации тестовой подвыборки осуществляется с помощью относительного стандартного отклонения (RSD) прогнозируемых концентраций:

- $CO$  или  $H_2$ :  $RSD < 0,5$ ;
- другие газовые смеси (например, воздух):  $RSD > 0,5$ .

Этот алгоритм позволяет повысить селективность и чувствительность работы одного датчика.

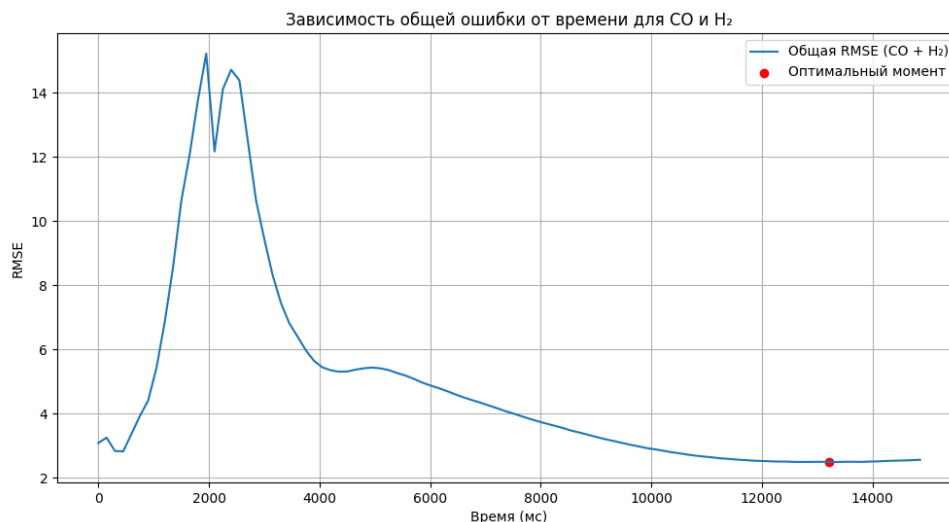


Рис. 1. Выбор оптимального момента времени для показательной модели

### Библиографический список:

1. Chegereva K.L., Shaposhnik A.V., Moskaev P.V., Zvyagin A.A. Selective determination of carbon monoxide by single metal oxide sensor. *Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol.* 2019. V. 62. N 4. P. 76-81
2. Shaposhnik A., Moskaev P., Zviagin A., Chegereva K., Ryabtsev S., Vasiliev A., Shaposhnik P. Selective gas detection by a single MOX-sensor. *MDPI Proceed.* 2017. V. 1. N 4. P. 594. DOI: 10.3390/proceedings 1040594

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ РЕЛЬЕФА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОПОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

*Барышникова Д.А.*

*Научный руководитель: Уварова Л.А. – д.ф.-м.н., заведующий кафедрой  
Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

Современные задачи анализа данных требуют обработки больших объемов информации, представленных в виде многомерных матриц или тензоров. Такие данные часто возникают в геоинформатике, медицине, биологии, кибербезопасности и других областях. Однако их высокая размерность порождает несколько проблем:

- увеличение размерности данных приводит к экспоненциальному росту сложности вычислений и снижению эффективности традиционных методов анализа;
- многомерные данные трудно интерпретировать и представлять в удобной для анализа форме;
- при снижении размерности важно сохранить ключевые особенности данных, такие как кластеры, циклы и другие топологические структуры.

Традиционные методы восстановления рельефа, такие как интерполяция или триангуляция, часто не учитывают топологические особенности данных.

Топологический анализ данных предлагает решения этих проблем за счет использования методов алгебраической топологии и сохранения топологических инвариантов. В частности, алгоритм Маррег позволяет:

- снижать размерность данных без потери их ключевых структур;
- визуализировать сложные многомерные данные в виде графов, отражающих их топологическую структуру;
- выявлять устойчивые закономерности и аномалии, недоступные для традиционных методов.

В дальнейшем планируется провести исследования на основе временных рядов поведения пользователей с использованием алгоритма Маррег. Это позволит обнаружить устойчивые кластеры пользователей с похожими паттернами взаимодействий, а также выявить аномальные поведения, которые могут быть индикаторами отказов, ошибок или необычных действий.

Таким образом, граф Маррег выступает как инструмент для визуализации многомерного пространства данных о поведении пользователей в виде топологического рельефа. Такой подход поможет глубже понять структуру данных, выявить скрытые закономерности и оптимизировать процессы взаимодействия с пользователями.

### **Библиографический список:**

1. Нашивочников Н.В., Пустарнаков В.Ф. Топологические методы анализа в системах поведенческой аналитики // Вопросы кибербезопасности. 2021. № 2(42). С. 26–36.
2. Еремеев С.В., Абакумов А.В., Андрианов Д.Е., Титов Д.В. Метод разложения изображения по топологическим признакам // Компьютерная оптика. 2022. Т. 46, № 6. DOI: 10.18287/2412-6179-СО-1080.
3. Калинин А.В. Топологический анализ данных Электронный ресурс // Материалы лекции курса HSE Topology, 2021. URL: <http://dev.mccme.ru/~merzon/hsetop2021/Kalinin-talk.pdf> (дата обращения: 25.03.2025).

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЁХМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ ВЫСОКОПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРОИЗВОДИМЫХ МЕТОДАМИ ТРЁХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ

*Берляев А.Л.*

*Научный руководитель: Москалев П.В. – д.ф.-м.н., профессор*

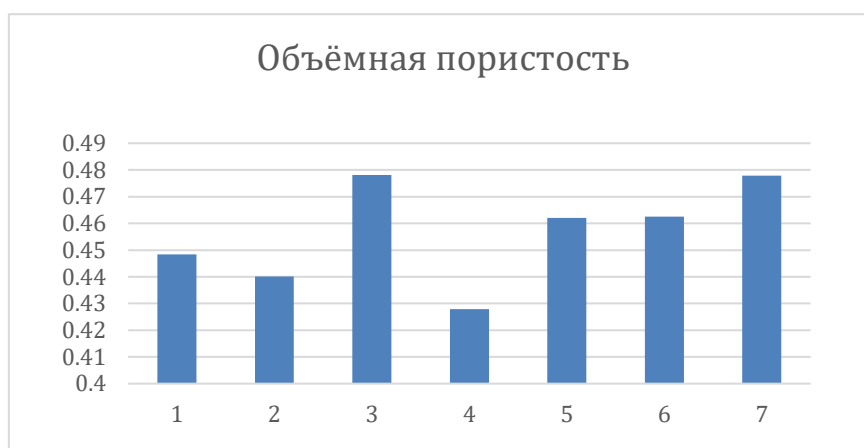
*Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

Современные технологии 3D-печати открывают широкие возможности в проектировании пористых материалов, обладающих сниженной массой, адаптивной прочностью и высокой функциональностью.

Целью настоящего исследования стало изучение подходов к моделированию пористых структур, получаемых методами трёхмерной печати. Основное внимание уделялось анализу математических моделей, описывающих геометрию и физические свойства, а также возможностям последующей оптимизации структуры.

Рассматривались теоретические подходы – стохастические, перколяционные и фрактальные модели, позволяющие описывать распределение, форму и взаимное расположение пор. Также изучались методы оценки таких характеристик, как прочность, теплопроводность и проницаемость, на основе геометрических параметров.

В рамках практической части были сгенерированы семь цифровых моделей пористых тел путём размещения случайных сфер с последующим пересечением их с ограничивающим кубом. Модели создавались средствами Blender и Python, а объёмная и сечная пористость рассчитывались по геометрическим данным и визуализировались в Python.



**Рис. 1. Диаграмма объёмной пористости**

На рисунке показана объёмная пористость всех семи моделей [1]. Видно, что значения варьируются от ~42 % до ~48 %, несмотря на одинаковые входные параметры генерации, что подтверждает влияние случайного размещения пор на итоговую геометрию структуры.

Проведённая работа подтвердила пригодность разработанного подхода для цифрового анализа и создала основу для будущего внедрения методов компьютерного моделирования в задачи оптимизации геометрии пористых материалов.

### **Библиографический список:**

1. Попадюк С. Во-первых, это красиво: решетчатые структуры как способ оптимизации изделий // iQB Technologies. Блог 3D-экспертов: сайт. URL: <https://blog.iqb.ru/lattice-structures-additive/?ysclid=m4st6gcpu0509037368>. Дата публикации 20.02.2025.

**РАСЧЕТ ФИЛЬТРАЦИИ ЧЕРЕЗ НЕОДНОРОДНУЮ ПЛОТИНУ  
С ВОДОУПОРОМ МЕТОДОМ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ**

*Гуйе Мамаду*

*Научный руководитель: Яремко О.Э. – д.ф.-м.н., профессор*

*Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

В теории фильтрации жидкости в неоднородной пористой среде справедлив закон Дарси [1] по которому скорость установившегося течения имеет вид:

$$v(x, y) = K(x, y) \operatorname{grad} u(x, y),$$

где  $x$  – горизонтальная координата,  $y$  – вертикальная координата;  $K(x, y)$  – коэффициент фильтрации; функция  $u(x, y)$  называется потенциалом поля скоростей жидкости. В неоднородных средах коэффициент фильтрации зависит от координат.

Универсальных методов аналитического решения в теории фильтрации не существует. Классическая теория фильтрации развита для случая постоянного коэффициента. При этом применяется метод Фурье.

Рассмотрим фильтрацию жидкости в бесконечном слое  $0 < y < \pi, -\infty < x < \infty$  для случая, когда коэффициент непрерывно убывает с глубиной по закону  $K(x, y) = y^2$ . В случае отсутствия источников рассматриваемая математическая модель приводит к дифференциальному уравнению эллиптического типа

$$\operatorname{div}(y^2 \operatorname{grad} u(x, y)) = 0, \quad 0 < y < \pi, -\infty < x < \infty.$$

Будем считать, что жидкость через нижнюю границу не течет. Это означает, что выполнено граничное условие  $\lim_{y \rightarrow 0} y^2 \operatorname{grad} u(x, y) = 0$ .

На верхней границе  $y = \pi$  будем считать известным значение потенциала  $u(x, \pi)$ :

$$u(x, \pi) = \varphi_1 H(-x) + \varphi_2 H(x),$$

где  $\varphi_1, \varphi_2$  – потенциалы на верхнем и нижнем бьефах платины,  $H(x)$  – единичная функция Хёвисайда.

Для решения поставленной краевой задачи применим метод интегрального преобразования Фурье по переменной  $x$ . Решение имеет вид

$$u(x, y) = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{y} \operatorname{atan} \left( \tan \left( \frac{y}{2} \right) \tanh \left( \frac{x}{2} \right) \right) + \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2}, \quad 0 < y < \pi, -\infty < x < \infty.$$

Потенциал фильтрационного течения жидкости под точечной плотинкой с водоупором в случае однородного грунта и отсутствия фильтрации на нижней границе равен

$$u(x, y) = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{\pi} \operatorname{atan} \left( \frac{\sinh \left( \frac{x}{2} \right)}{\cos \left( \frac{y}{2} \right)} \right) + \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2}, \quad 0 < y < \pi, -\infty < x < \infty.$$

Анализ показывает, что неоднородная модель практически не отличается от однородной лишь вблизи нижней границы  $y = 0$  водоупора.

**Библиографический список:**

1. Радыгин В.М., Голубева О.В. Применение функций комплексного переменного в задачах физики и техники. – Москва: Высшая школа, 1983. – 160 с.

## ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ПОРИСТОЙ СТРУКТУРЫ МЕТОДОМ СЛУЧАЙНОГО БЛУЖДЕНИЯ

*Добромыслов А.В.*

*Научный руководитель: Москалев П.В. – д.ф.-м.н., профессор  
Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

Целью работы является построение трехмерной модели пористого тела со стохастической структурой порового пространства, удовлетворяющему заданному распределению пор по размерам.

Построение модели осуществляется с помощью модификации алгоритма случайного блуждания [1], входными данными для которого служит распределение объема порового пространства по размерам пор, которое получается на основании эмпирических оценок структуры исследуемого материала.

Суть алгоритма заключается в том, чтобы заполнить заданное пространство специальным образом таким количеством пор, чтобы приблизить характеристики данной модели к характеристикам, полученным во время исследования образца материала. На противоположных гранях модели выбирается по одной случайной точке, которые образуют путь. Положение  $i$ -й поры определяется случайным отклонением от текущего пути и расстоянием  $d_i$ , рассчитываемым по следующей формуле:

$$d_i = (r_i + r_{i-1}) \cdot A_i,$$

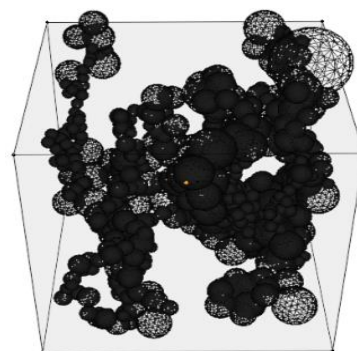
где  $r_i$  и  $r_{i-1}$  – радиусы  $i$ -й и  $(i-1)$ -й пор,  $A_i$  – коэффициент перекрытия, соответствующий выборочному значению случайной величины, равномерно распределенной на интервале  $[0,85; 0,9)$ . Направление на центр  $i$ -й поры определяется с помощью двух углов  $\phi_{1i}$  и  $\phi_{2i}$ , соответствующих выборочным центрированным нормально распределенным величинам со стандартным отклонением  $\pi/3$ , ограниченных интервалом  $[-\pi; \pi]$ . Значения углов  $\phi_{1i}$  суммируются отклонением СА от вектора текущего пути ВА в плоскости  $\alpha$ , образованной центром  $i$ -й поры, направляющим вектором ВА и векторным произведением вида  $[k, e_{BA}]$ , где  $k = (0, 0, 1)$  – орт оси аппикат. Результирующее отклонение – это отклонение на угол  $\phi_2$  от СА в плоскости, образованной центром текущей поры, направляющим вектором  $e_{CA}$  и нормалью к плоскости  $\alpha$ .

Положение новой сферы и конец старого пути формируют новый путь. Следующие модели пор итерационно добавляются в модель пористой структуры до тех пор, пока  $i$ -я пора не выйдет за границу моделируемого объема или моделируемый объем не достигнет заданных характеристик. В первом случае будет инициализирован новый путь.

Модели пор удалены друг от друга на такое расстояние, которое позволяет обеспечить сохранение связности структуры порового пространства. При этом также учитывается некоторая анизотропия порового пространства, обеспечиваемая вводом понятия пути, случайные отклонения от которого определяют положения пор.

### **Библиографический список:**

1. Москалев, П. В. Перколяционное моделирование пористых структур / П. В. Москалев. – М.: URSS, 2018. – 240 с. – ISBN 978-5-9710-4963-0.



**Рис. 1** Реализация порового пространства в моделируемом объеме

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕШЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА СКЛАДЕ КОМПАНИИ

*Калинин М.Д.*

*Научный руководитель: Бабарин С.С. – к.ф.-м.н., доцент*

*Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

Эффективное управление складскими операциями требует решения задач размещения товаров и маршрутизации, что напрямую влияет на сокращение затрат и повышение производительности [1]. В работе предложены математические подходы для оптимизации этих процессов, основанные на формализации ключевых параметров и ограничений [2].

Модель размещения товаров направлена на минимизацию затрат, связанных с использованием складского пространства и перемещением грузов. Учитываются следующие факторы:

- стоимость размещения единицы товара в ячейке;
- ограничения по объему ячеек;
- требования к условиям хранения (температура, влажность и др.).

Модель маршрутизации рассматривает склад как сеть взаимосвязанных точек. Основная цель – построение оптимальных путей перемещения товаров, минимизирующих общее расстояние или время.

При построении оптимального маршрута учитываются:

- начальная и конечная точки маршрута;
- ограничения по грузоподъемности и непрерывности пути;
- последовательность посещения точек для сбора товаров.

Для решения задач размещения товаров и маршрутизации применяются следующие подходы:

- линейное программирование – для поиска оптимального распределения товаров с учетом ограничений.
- алгоритмы маршрутизации (генетические алгоритмы и алгоритм Дейкстры) – для построения кратчайших путей.

Результаты работы демонстрируют потенциал математических методов в повышении эффективности складских операций за счет системного учета параметров и ограничений.

### **Библиографический список:**

1. Тимохина К.Ю. Математические методы и модели, используемые в управлении цепочками поставок: теоретические основы и перспективы развития / К. Ю. Тимохина, М. Н. Миролубова, Е. С. Грошева // Гуманитарный научный журнал. – 2022. – №2. – С.104-108. – Текст: электронный // cyberleninka.ru: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskie-metody-i-modeli-ispolzuyemye-v-upravlenii-tsepochkami-postavok-teoreticheskie-osnovy-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения 20.03.2025).
2. Скузоватова Н. В. Методы оптимизации складских процессов в эффективном управлении предприятием / Н. В. Скузоватова // Интеллект. Инновации. Инвестиции, 2010. – №3. – С.44-51. – Текст: электронный // cyberleninka.ru: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-optimizatsii-skladskih-protsessov-v-effektivnom-upravlenii-predpriyatim> (дата обращения 20.03.2025).

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ОБЛАСТИ ОФТАЛЬМОЛОГИИ

*Лазарев Д. Е.*

*Научный руководитель: Бабарин С.С. – к.ф.-м.н., доцент  
Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

В последнее время машинное обучение, и в частности, нейронные сети переживают небывалый подъём. Увеличившиеся вычислительные мощности, а также прорывные открытия смогли обеспечить значительный скачок в качестве и скорости работы различных алгоритмов машинного обучения. Не исключением стала область медицины и в частности офтальмология. Новые подходы машинного обучения демонстрируют результаты сопоставимые с практикующими врачами в данной области. Внедрение нейронных сетей может привести к следующим изменениям:

1. Увеличение точности диагностики. Модели нейронных сетей, обученные на снимках глазного дна, демонстрируют точность выше среднего результат специалистов офтальмологов, что увеличит среднюю точность диагностики заболеваний.

2. Уменьшение времени диагностики. Нейронные сети на современном оборудовании способны проводить анализ одного снимка за несколько секунд, что значительно быстрее стандартной процедуры диагностики.

3. Сокращение стоимости процедуры. Сокращение времени приёма способствует удешевлению стоимости процедуры.

4. Расширение области применения. В то время как для обычного способа диагностики нужен высококвалифицированный специалист, ограниченный вариант диагностики без вынесения заключения может проводиться персоналом квалификацией ниже с использованием модели нейронной сети с последующим направлением к специалисту в случае подозрения на наличие заболевания.

5. Увеличение стабильности результатов. На работу алгоритмов машинного обучения не влияют факторы внешней среды, а также они не подвержены усталости и переутомлению, что позволит подстраховать специалиста от ошибок диагностики.

6. Актуальные знания. В то время как специалистам в области офтальмологии необходимо своевременно проходить курсы повышения квалификации, пользователи модели машинного обучения могут получать регулярные обновления с обновлёнными данными.

Таким образом, применение нейронных сетей для диагностики заболеваний по снимкам глазного дна может вывести методы обследования и лечения пациентов на новый уровень, сокращая время диагностики, стоимость, увеличивая точность, уменьшая разницу в качестве диагностики между крупными специализированными центрами и районными больницами, а также предоставляя самые передовые методы диагностики.

### **Библиографический список:**

1. Stunkel, Leanne et al. "Patient Harm Due to Diagnostic Error of Neuro-Ophthalmologic Conditions." *Ophthalmology* vol. 128,9 (2021): 1356-1362. doi:10.1016/j.ophtha.2021.03.008
2. Gulshan, Varun, et al. "Development and validation of a deep learning algorithm for detection of diabetic retinopathy in retinal fundus photographs." *JAMA* 316.22 (2016): 2402-2410.
3. Ting, Daniel SW, et al. "Development and validation of a deep learning system for diabetic retinopathy and related eye diseases using retinal images from multiethnic populations with diabetes." *JAMA* 318.22 (2017): 2211-2223.

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА РЕНТГЕН-СНИМКОВ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

*Нуриев В.К.*

*Научный руководитель: Красикова Е.М. – к.ф.-м.н., доцент*

*Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

В данной работе представлена разработка программного модуля для обучения компьютерной системы распознаванию рентгеновских снимков грудной клетки с использованием искусственных нейронных сетей. Основная цель – автоматическая расшифровка симптомов заболеваний. Проведен анализ существующих методов распознавания, предложен алгоритм работы модуля и выполнено его тестирование с представлением ключевых результатов.

В настоящее время компьютерное зрение является одной из самых востребованных областей, особенно в сфере информационных технологий [1]. Несмотря на медленный темп развития, многие производственные предприятия выбирают именно его. Это связано с тем, что такие системы могут быть использованы для широкого спектра производственных задач, включая автоматизацию технологических процессов.

На сегодняшний день существует ряд систем, предназначенных для распознавания рентгеновских снимков. Эти системы ориентированы на оптическое выявление специфических отклонений, что является одной из основных задач в диагностике заболеваний.

Использование систем технического зрения для автоматизации процесса определения симптомов заболеваний позволит сократить время на проведение этой процедуры. Кроме того, компьютерное зрение востребовано для повышения качества, например, при проверке размеров и расстояний.

Таким образом, возникла идея внедрить искусственный интеллект в область распознавания изображений, где врачи занимаются анализом снимков, начиная с рентгеновских изображений.

В результате исследования были выполнены следующие задачи:

- проанализированы способы распознавания рентген-снимков различных частей тела, оценены возможности анализа изображений рентген-снимков с применением аппарата искусственных нейронных сетей;
- разработана структурная схема системы анализа рентген-снимков грудной клетки;
- разработан алгоритм и программный модуль анализа рентген-снимков грудной клетки;
- протестирован разработанный программный модуль анализа рентген-снимков грудной клетки.

Исходя из проделанной работы можно сделать вывод о том, что в настоящее время потребность в распознавании рентген-снимков возрастает, так как совершенствуется анализ визуальных данных, распознавания патологий, поэтому в нейросетях заинтересована практически любая сфера деятельности, а также, необходимость в данном программном модуле увеличивается с каждым днем.

### **Библиографический список:**

1. TADVISER. Компьютерное зрение: технологии, рынок, перспективы // Веб-сайт компании TADVISER: [сайт], 2019. – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php>.
2. Python 3.10.4 // Python: [сайт]: URL: <https://www.python.org/downloads>.
3. Operations on arrays // OpenCV 4.5.5: Open-Source Computer Vision: [сайт], 2021. – URL: <https://opencv.org/releases>.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕНОСА СИГНАЛОВ МЕЖДУ НЕЙРОНАМИ НА ОСНОВЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ГАМИЛЬТОНОВЫХ УРАВНЕНИЙ

*Преображенская А.Р.*

*Научный руководитель Уварова Л.А. – д.ф.-м.н., заведующий кафедрой  
Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

Процесс переноса сигналов между биологическими нейронами заключается в возбуждении нервных клеток под влиянием раздражителя и последующей передаче электрических сигналов в виде нервных импульсов. Распространение сигналов между нейронами обеспечивается за счет существования мембранного потенциала действия. Это электрофизиологический процесс, заключающийся в смене заряда мембраны нейрона из-за перемещения через ионные каналы в мембране различных ионов. Проницаемость ионных каналов избирательна к тем или иным ионам, благодаря чему обеспечивается неравномерное распределение ионов внутри и снаружи клетки, что лежит в основе механизма формирования электрического заряда клетки [2].

Неравновесное распределение ионов по обе стороны мембраны нейрона образует электрическую разность потенциалов. Большую часть времени мембранный потенциал отрицателен и велик по абсолютной величине (состояние поляризации).

Существуют различные математические модели, описывающие прохождение импульса потенциала вдоль нейронной мембраны и позволяющие смоделировать перенос сигналов между нервными клетками (например, классическая модель Ходжкина-Хаксли). Однако само распространение нервных импульсов можно рассматривать как волновой процесс, а передаваемый нервный импульс – как уединенную устойчивую волну (солитон) [1]. Солитоны описываются разными нелинейными дифференциальными уравнениями в частных производных. Известными примерами таких уравнений являются уравнение  $\sin$ -Гордон и нелинейное уравнение Шредингера. Например, известно успешное использование нелинейного уравнения  $\sin$ -Гордона в моделировании сигналов в ДНК [3].

В работе предлагается рассмотреть биологическую систему нейронов в виде графа и построить модель переноса сигналов между нейронами на основе нелинейного уравнения Шредингера. Путем изменения параметров части системы предлагается смоделировать замену части нейронов другим материалом и сравнить решения, полученные численным методом в первом (исходном) и во втором (модифицированном) состоянии клеток.

### **Библиографический список:**

1. Абловиц М., Сигур Х. Солитоны и метод обратной задачи: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987, 479 с.
2. Дорогина, О. И. Нейрофизиология: учеб. пособие / О. И. Дорогина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 100 с.
3. Якушевич Л.В., Рясик А.А. Динамические характеристики кинков и антикинков ДНК. Компьютерные исследования и моделирование. 2012. Т. 4. № 1. С. 209–217.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СТОХАСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В НЕОДНОРОДНЫХ СРЕДАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

*Семенов К.А.*

*Научный руководитель: Уварова Л.А. – д.ф.-м.н., заведующий кафедрой  
Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

### **Введение**

Анализ стохастических процессов в неоднородных средах критически важен для экологии, медицины, финансов и логистики. Традиционные модели, предполагающие гомогенность сред, часто неточны. Цель работы – разработать стохастическую модель, интегрирующую методы обработки больших данных для учета пространственной и временной изменчивости.

### **Актуальность**

Неоднородность сред приводит к ошибкам в прогнозах: например, в экологии погрешность достигает 30–40 %. Рост объемов данных (сенсоры, спутниковые снимки) требует новых подходов для их анализа. Методы big data позволяют учитывать многомерность и нелинейность процессов, повышая адаптивность моделей.

### **Методы**

1. Метод Монте-Карло – моделирует вероятностные сценарии, оценивая статистические характеристики процессов.
2. Машинное обучение – нейронные сети (LSTM) анализируют временные ряды, кластеризация (k-средних) группирует участки среды с аналогичными свойствами.
3. Предобработка данных – нормализация, фильтрация шумов (алгоритм Kalman Filter).

### **Значение работы**

Модель повышает точность прогнозов на 15–20 % и применима в:

- экологии (распространение загрязнений);
- медицине (персонализация лечения);
- бизнесе (оптимизация логистики).

Инструментарий масштабируем для урбанистики и энергетики.

### **Заключение**

Интеграция стохастического моделирования и BigData позволяет преодолеть ограничения традиционных методов. Результаты подтверждают необходимость учета неоднородности сред для создания устойчивых систем управления. Дальнейшие исследования направлены на адаптацию алгоритмов к задачам высокой размерности.

### **Библиографический список:**

1. Соболев И.М. «Метод Монте-Карло.» – М.: Наука, 2018. – 352 с
2. Корнеев В.И., Киселев А.Н. «Большие данные: технологии и методы анализа.» – М.: ДМК Пресс, 2019. – 420 с.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТИ

*Симонов Д.И.*

*Научный руководитель: Уварова Л.А. –д.ф.-м.н., заведующий кафедрой  
Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

Современные технологические процессы характеризуются высокой автоматизацией и значительным объемом данных. Однако исходные данные часто содержат шумы, ошибки и выбросы, что снижает точность их анализа и может приводить к неверным управленческим решениям. Предварительная обработка технологических данных включает несколько ключевых этапов: фильтрацию выбросов, преобразование инженерных единиц и сжатие данных для оптимизации их хранения и использования.

Методы фильтрации выбросов делятся на статистические и интеллектуальные. Среди статистических методов широко применяются Z-оценка, анализ межквартильного размаха (IQR) и метод стандартного отклонения. Они позволяют выявлять аномальные значения, выходящие за установленные пороговые границы, однако чувствительны к асимметрии распределений данных. Интеллектуальные методы включают алгоритм k-ближайших соседей (kNN) и нейросетевые модели, такие как многослойный персептрон (MLP) и автоэнкодеры. Эти подходы обеспечивают более точное выявление выбросов в сложных многомерных данных, адаптируясь к их структуре.

Преобразование инженерных единиц позволяет привести разнородные данные к единому формату. Например, температурные данные могут поступать в градусах Цельсия и Кельвинах, что требует унификации перед дальнейшим анализом. Это особенно важно для интеграции данных с различных датчиков и систем автоматизированного управления.

Сжатие данных играет ключевую роль в снижении требований к хранилищам и каналам передачи информации. Применяются методы исключения дублирующихся значений, агрегации данных за временные интервалы и использование специализированных алгоритмов сжатия, таких как RLE (Run-Length Encoding) и PCA (Principal Component Analysis). Эти подходы позволяют значительно уменьшить объем данных без потери их информативности.

Разработка автоматизированной системы предварительной обработки данных требует интеграции модулей фильтрации, преобразования и сжатия с промышленными системами сбора данных. Такие системы должны поддерживать протоколы OPC UA и Modbus для взаимодействия с оборудованием, а также обеспечивать возможность масштабирования и адаптации к изменяющимся условиям эксплуатации.

Исследование показало, что сочетание статистических и интеллектуальных методов обработки данных повышает их надежность и точность. Автоматизированные системы предварительной обработки данных могут применяться в различных отраслях промышленности для повышения эффективности управления, диагностики и прогнозирования технического состояния оборудования.

### **Библиографический список:**

1. Bishop С.М. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.
2. Aggarwal С.С. Outlier Analysis. Springer, 2017.
3. Янч Н.А., Котов В.В. Методы обработки данных в промышленных системах. М.: Наука, 2020.

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ  
ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ  
В ДНК-ВЫЧИСЛЕНИЯХ**

**Трошин В.С.**

**Научный руководитель: Соколов А.В. – ст. преподаватель  
Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»**

ДНК-вычисления обладают высокой параллельностью и емкостью хранения информации, однако их практическая реализация ограничена чувствительностью к качеству исходных данных.

В данной работе представлены алгоритмы на основе нейронных сетей для предварительной обработки последовательностей ДНК, которые ориентированы на улучшение их надежности. Разработанные алгоритмы нацелены решать несколько ключевых задач, таких как: фильтрация шумов, которые образуются при синтезе и секвенировании ДНК; нормализация данных для обеспечения совместимости с вычислительными моделями; также восстановление поврежденных нуклеотидных фрагментов или их пропусков. Классические подходы основаны на статистических или алгебраических методах коррекции, в отличие от современных архитектур глубокого обучения, которые были использованы в данном исследовании. Каждая архитектура решает свою задачу: автоэнкодеры для восстановления данных, сверточные нейронные сети (CNN) для выявления локальных паттернов ошибок, а также рекуррентные сети (LSTM, GRU), эффективно учитывающие долгосрочные зависимости в биологических последовательностях.

Для обучения, валидации моделей, и оценки алгоритмов использовался комбинированный набор данных, включающий реальные из открытых баз данных NCBI GenBank и DNA Storage, а также синтетических, которые были сгенерированы, с учетом возможных шумов и ошибок.

Предложенные методы превосходят традиционные алгоритмы, путем повышения точности и адаптивности к различным условиям обработки данных. В перспективе, результаты исследования могут найти свое применение в повышении надежности биологических вычислительных платформ, а также расширить возможности хранения информации на ДНК-носителях.

**Библиографический список:**

1. Adleman L.M. Molecular computation of solutions to combinatorial problems // Science. – 1994. – Vol. 266. – P. 1021–1024.
2. Church G.M., Gao Y., Kosuri S. Next-generation digital information storage in DNA // Science. – 2012. – Vol. 337. – P. 1628.

## КОНТЕКСТНОЕ ПОНИМАНИЕ ТЕКСТА: ПОЧЕМУ BERT ПРЕВОСХОДИТ ТРАДИЦИОННЫЕ RNN/LSTM В АНАЛИЗЕ ЭМОЦИЙ

*Шариков Л.О.*

*Научный руководитель: Яремко О.Э. – д.ф.-м.н., профессор*

*Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

Анализ эмоциональной окраски текста является ключевой задачей в обработке естественного языка (NLP), востребованной в таких областях, как анализ пользовательских отзывов, социальные медиа и человеко-машинное взаимодействие. Традиционные методы, основанные на рекуррентных нейронных сетях (RNN) и их модификациях (LSTM), долгое время доминировали в индустрии благодаря способности обрабатывать последовательные данные. Однако их эффективность ограничивается трудностями в учете долгосрочных зависимостей и контекстной неоднозначности, критически важных для точного распознавания эмоций.

Современные трансформерные архитектуры, такие как BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), устраняют эти ограничения за счет механизма самовнимания, который позволяет модели анализировать все слова в тексте одновременно, а не последовательно. BERT учитывает двунаправленный контекст, что особенно важно для интерпретации эмоциональных нюансов, таких как сарказм, ирония или многозначные выражения. Например, в предложении «Это просто отлично...» классическая LSTM может игнорировать контекстную иронию, тогда как BERT, благодаря предобучению на больших корпусах текстов, распознает скрытый негативный подтекст.

Экспериментальные исследования подтверждают, что трансформерные модели демонстрируют более высокую точность в задачах классификации эмоций по сравнению с рекуррентными архитектурами. Это связано со способностью BERT учитывать глобальный контекст и выявлять скрытые зависимости между словами, даже если они разделены значительным расстоянием в тексте. Кроме того, предобучение на разнородных данных позволяет модели адаптироваться к различным стилям речи, включая неформальную коммуникацию.

Преимущества BERT открывают новые возможности для создания надежных NLP-решений, однако их внедрение требует значительных вычислительных ресурсов и тщательной настройки. Важным направлением дальнейших исследований остается оптимизация трансформеров для узкоспециализированных задач, а также повышение интерпретируемости их решений для конечных пользователей.

### ***Библиографический список:***

1. Vaswani A. et al. Attention is All You Need // Advances in Neural Information Processing Systems. 2017.
2. Devlin J. et al. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // Proceedings of NAACL-HLT. 2019.
3. Hochreiter S., Schmidhuber J. Long Short-Term Memory // Neural Computation. 1997.
4. Jurafsky D., Martin J.H. Speech and Language Processing. 3rd ed. Prentice Hall, 2023.

## ПРОГРАММНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МУЛЬТИСТАБИЛЬНОЙ ДИНАМИКИ В НЕЛИНЕЙНЫХ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

*Шиманов И.Г.*

*Научный руководитель: Соколов А.В. – ст. преподаватель  
Кафедра прикладной математики МГТУ «СТАНКИН»*

С развитием технологий и вычислительных систем область оптики также существенно изменилась. Особенно это заметно на примере нелинейных оптических систем, которые стали активно использоваться в современных научных и технических разработках. Одним из ключевых свойств таких систем является мультистабильность – способность системы иметь несколько устойчивых состояний при одинаковых внешних условиях.

Мультистабильность позволяет использовать нелинейные оптические системы в таких устройствах, как оптические коммутаторы, нейронные сети и системы связи. Это открывает перспективы для управления световыми сигналами и создания новых типов устройств для обработки и передачи информации.

Программное моделирование является одним из основных подходов для изучения таких систем. Оно позволяет анализировать различные устойчивые состояния, исследовать их динамику и выявлять условия, при которых возникают переходы между ними – так называемые бифуркации. Для решения таких задач активно применяются численные методы, например метод Ньютона и схемы численного интегрирования, такие как адаптивные методы Рунге-Кутты.

Численные методы позволяют точно моделировать поведение системы, прогнозировать её реакцию на изменения внешних условий и определять критические параметры, при которых система переходит из одного состояния в другое. Это особенно важно для сложных систем, поведение которых нельзя описать аналитически.

Результаты численного моделирования наглядно представлены в виде фазовых портретов и графиков временных зависимостей. Такая визуализация помогает глубже понять природу мультистабильной динамики и улучшает эффективность её исследования.

Однако важно отметить, что использование программного моделирования имеет свои ограничения. Необходимо тщательно подходить к выбору численных схем и контролировать точность расчётов, чтобы избежать ошибок и ложных выводов. Только при соблюдении этих условий результаты исследования будут корректными и полезными для дальнейших разработок.

### **Библиографический список:**

1. Вычислительные методы в оптике или как моделировать электромагнитные процессы на различных пространственных масштабах [электронный текст] // Habr.com: сайт – URL: <https://habr.com/ru/companies/comsol/articles/407695/> (дата обращения 20.03.2025).

---

## РАЗРАБОТКА ГОЛОСОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДИАГНОСТИКИ МАЛЯРИИ

*Алуна Нку Ф.*

*Научный руководитель: Семячкова Е.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В настоящее время во многих странах наблюдается высокая заболеваемость малярией среди широких слоев населения. К сожалению, на фоне удаленности медицинской помощи и отсутствия интернета, люди часто вынуждены самостоятельно оказывать первую доврачебную помощь на основе имеющейся информации эпидемиологических служб, но ее недостаточно. Поэтому разработка информационных средств для помощи в диагностике указанного заболевания является достаточно актуальной.

На сегодня уже созданы приложения, которые помогают больным самостоятельно устанавливать диагноз малярии и дают рекомендации по лечению, в том числе с помощью средств искусственного интеллекта. Среди них такие приложения, как WHO Malaria Toolkit, Zzapp Malaria, MalariaSure, zzzapp и Ada [1, 2].

В ходе работы предполагается реализовать приложение с использованием средств искусственного интеллекта (распознавание голоса, обработка естественного языка и машинное обучение), которое поможет людям, страдающим от этой болезни, распознавать симптомы. Особенность этого приложения в том, что человек будет говорить о своих симптомах, а приложение на основе голосовой информации будет распознавать заболевание и давать возможные рекомендации. Использование данного приложения будет особенно полезно для людей, которые не могут писать, и в местах, где нет доступа к интернету.

### *Библиографический список:*

1. WHO. Malaria <https://www.who.int/news-rooms/fact-sheets/detail/> (Дата обращения 27.03.2025)
2. Vosk. Offline Speech Recognition Toolkit. <https://alphacephei.com/vosk/> (Дата обращения 27.03.2025)

## РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

**Баах О.К.**

*Научный руководитель: Коган Ю.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

С развитием цифровой экономики интернет-магазины становятся ключевым каналом продаж. Однако подходы к формированию требований к их функциональности, безопасности и юзабилити различаются в зависимости от страны.

В России Федеральный закон № 54-ФЗ [1] регламентирует обязательное использование онлайн-касс с передачей фискальных данных в ФНС в режиме реального времени, а Федеральный закон № 152-ФЗ [1] устанавливает требования по локализации персональных данных граждан РФ на территории страны, включая применение сертифицированных средств криптографической защиты (например, ГОСТ Р 34.10-2012).

В Европейском союзе Общий регламент по защите данных (GDPR) [2] строго регулирует обработку персональных данных, гарантируя субъектам данных право на удаление информации («право на забвение»), тогда как Директива PSD2 [2] обязывает использовать усиленную аутентификацию клиентов (SCA) для всех электронных платежей, что повышает безопасность транзакций.

В Гане, в отличие от перечисленных юрисдикций, регулирование электронной коммерции остаётся на ранней стадии развития. Отсутствует комплексная нормативно-правовая база, охватывающая ключевые аспекты онлайн-торговли – защиту персональных данных, цифровую идентификацию, обязательства продавцов и безопасность онлайн-платежей. Это создаёт пробелы в обеспечении прав потребителей, включая недостаточную прозрачность условий покупки, возврата и разрешения споров.

Сравнительный анализ показал существенные различия между странами с развитым регулированием (Россия, ЕС) и развивающимися рынками (Гана). В России и ЕС действуют строгие нормативные требования, охватывающие техническую защиту данных, права потребителей и процедуры возврата средств. В Гане же подобные нормы либо только формируются, либо отсутствуют.

Результаты анализа позволяют выделить ключевые регуляторные подходы, полезные для адаптации бизнес-моделей интернет-магазинов к условиям различных юрисдикций – от внедрения многоуровневой защиты данных до разработки эффективных налоговых механизмов.

### **Библиографический список:**

1. Федеральный закон от 22.05.2003 № 54-ФЗ «О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации». – [Электронный ресурс] – Режим доступа: КонсультантПлюс (дата обращения: 25.03.2025).
2. General Data Protection Regulation (GDPR) – Regulation (EU) 2016/679. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: EUR-Lex (дата обращения: 25.03.2025).

## РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ПОИСКА КРАТЧАЙШЕГО МАРШРУТА В УСЛОВИЯХ БЕЗДОРОЖНОЙ МЕСТНОСТИ ДЛЯ МОБИЛЬНОЙ ГИС

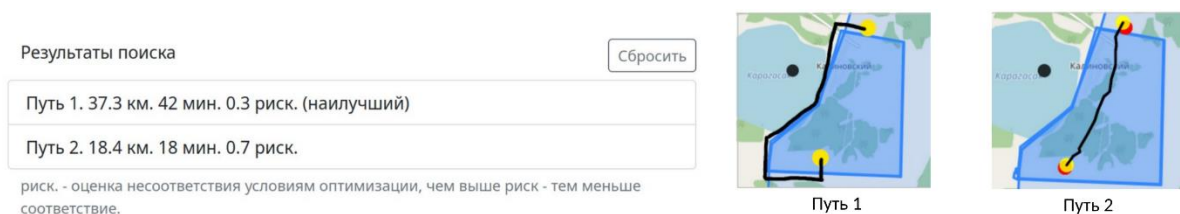
*Бондарь Е.Е.*

*Научный руководитель: Семячкова Е.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Поиск кратчайшего пути в условиях бездорожной местности является одной из задач, встречающихся в таких сферах деятельности человека как разработка месторождений, мониторинга окружающей среды, поисково-спасательных операциях и т.д. Выполнение данной задачи трудоёмко, поэтому её автоматизация актуальна. Более того, этому способствует факт того, что в настоящее время появилась возможность автоматизированного формирования векторных карт из спутниковых снимков [1].

В ходе проведённых исследований были разработаны методы и методика решения указанной задачи, а также была разработана подсистема ГИС, состоящая из двух компонентов. Первый компонент подсистемы предназначен для преобразования картографической информации в граф, ребра которого имеют множество классифицированных весов согласно условиям задачи. Второй компонент предназначен для определения кратчайшего пути на графе с помощью алгоритма Дейкстры, с применением линейной свёртки весов для каждого ребра графа [2]. Результатом работы является описание возможных маршрутов в условиях бездорожной местности с оценкой их соответствия условиям задачи (см. рис. 1).



**Рис. 1. Результат поиска решений**

Таким образом, разработанная подсистема позволяет значительно снизить трудоемкость поиска кратчайшего пути в условиях бездорожной местности.

### **Библиографический список:**

1. Mapflow AI mapping and imagery analysis to DWG // SpartialManager: сайт. URL: <https://www.spatialmanager.com/mapflow-ai-to-cad/> (дата обращения: 21.03.2025).
2. Уткин Л. В. Многокритериальное принятие решений // GitHub. Персональная страница: [levutkin.github.io](https://levutkin.github.io). URL: <https://levutkin.github.io/files/Multicrit.pdf> (дата обращения: 21.03.2025).

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТУДЕНТОВ С АДМИНИСТРАЦИЕЙ В СТУДЕНЧЕСКИХ ОБЩЕЖИТИЯХ

*Борисов И.Д.*

*Научный руководитель: Рожкова О.А. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Информационные системы и технологии основательно вошли в обучающий процесс, но до сих пор не затронули сферу общежитий. Комфорт проживания иногородних студентов является важным критерием при выборе вуза абитуриентами, поэтому нужно уделять внимание оптимизации процессов в студенческих общежитиях.

На данный момент в общежитиях МГТУ «СТАНКИН» автоматизировано достаточно мало процессов. Студентам приходится записывать в тетрадах проблемы, заявки на мелкий ремонт и жить без понимания конкретных сроков их исполнения. Оплата происходит по квитанциям, которые нужно получить у коменданта, отстояв в очередях, или искать нужную в общих чатах, что тратит немало времени обучающихся. В связи с этим можно выделить несколько актуальных проблем:

- отсутствие возможности в оперативно и удаленно получать квитанции и дистанционно подтверждать оплату;
- отсутствие своевременного уведомления о задолженности по оплате и возможности удобно подавать заявки на ремонт;
- нехватка удобной памятки о правилах проживания и оплаты, и недостаток информации о проходящих в общежитии мероприятиях.

В данный момент эти проблемы решаются личным контактом с сотрудниками общежитий или общением во множестве чатов. Хорошей заменой чатов является автоматизация этих процессов с помощью единого веб-приложения взаимодействия студентов и администрации для студенческого общежития. Прямых аналогов таких веб-приложений в области студенческих общежитий нет, однако, они присутствуют в сфере гостиничного дела. Удачным примером взаимодействия сотрудников отеля и проживающих является сервис " Digital Concierge " [1], реализующий систему оплаты, сбор заявок на уборку и ремонт, но использовать его в контексте общежитий нельзя, так как процессы общежитий и гостиниц сильно отличаются.

Было принято решение о разработке единого веб-приложения взаимодействия студентов и администрации для студенческого общежития. Функционал веб-приложения будет включать в себя: удобную рассылку квитанций и возможность прямо в нем подтверждать оплату, отправку уведомлений о задолженности проживающего, реализацию календаря мероприятий, FAQ для проживающих, возможность оценивать качество работы администрации, понятную систему заявок на ремонт и отслеживание всех этапов процесса.

Это решение поможет упростить взаимодействие администрации и студентов. Обучающиеся будут больше вовлечены в учебные процессы и не будут тратить время на решение мелких бытовых проблем, связанных с их проживанием в общежитии.

### **Библиографический список:**

1. Digital Concierge [Электронный ресурс] // Digital Concierge: сайт. – Режим доступа: <https://dc.proptech.digital/>, свободный. Дата обращения 18.03.2025

## ПРОБЛЕМА ИНТЕГРАЦИИ И СПОСОБЫ ЕЕ РЕШЕНИЯ

*Васильев Г.И.*

*Научный руководитель: Бибииков О.Д. – преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В крупных компаниях для работы используется множество различных систем, каждая из которых обладает своими механизмами интеграции. Однако не все системы легко взаимодействуют между собой, что приводит к перебоям в передаче данных, отсутствию гарантии их доставки и невозможности оперативного выявления сбоев. Пользователь может оказаться в ситуации, в которой он попросту не получит нужных ему данных, а отсутствие централизованного контроля усложняет поиск и устранение проблем. В результате возникают простои, которые негативно сказываются на бизнес-процессах.

На протяжении времени было разработано несколько подходов к интеграции данных. Первым и самым простым решением является схема точка-точка, при которой каждая система взаимодействует с другой напрямую. Однако с увеличением количества систем такой подход становится неэффективным, так как требует создания множества отдельных соединений и учета различных форматов данных. Например, если в компании используются 1С, SAP, веб-сервисы и устаревшие самописные приложения, их координация требует значительных усилий.

Другим вариантом является интеграция через общее хранилище, например, единую базу данных или файловый сервер. В этом случае все системы загружают и извлекают данные из единого пространства. Однако такой подход приводит к проблемам с форматом данных, так как каждая система может обрабатывать их по-своему, а согласование стандартов требует значительных ресурсов.

Позднее появился брокер очередей – механизм, который управляет потоками данных и регулирует их передачу между системами. Он устраняет проблему прямых связей, но требует сложного администрирования, а управление и диагностика таких систем могут быть непрозрачными.

Дальнейшим развитием интеграционных решений стала ESB (Enterprise Service Bus) – шина данных, обеспечивающая централизованное взаимодействие между системами. Она позволяет не только передавать данные, но и трансформировать их при необходимости, а также гарантирует их доставку. Такой подход упрощает интеграцию, но требует внедрения и поддержки единого центра обмена.

На текущий момент наиболее развитым решением является многофункциональная платформа, объединяющая лучшие принципы интеграции с дополнительными возможностями по управлению данными и бизнес-логикой. Она позволяет гибко настраивать процессы взаимодействия, минимизируя трудозатраты на интеграцию и обеспечивая надежность обмена данными.

Выбор конкретного решения зависит от масштаба бизнеса, количества интегрируемых систем и требований к надежности передачи данных.

### **Библиографический список:**

1. Интеграции IT систем и при чем тут бар? // Хабр: [сайт]. – 2022 – URL: <https://habr.com/ru/articles/598889/> (дата обращения: 27.03.2025).
2. Очереди и брокеры сообщений: основы асинхронной архитектуры // Proglib: [сайт] – 2024 – URL: <https://proglib.io/p/kak-rabotayut-ocheredi-i-brokeriy-soobshcheniy-2024-10-11> (дата обращения: 27.03.2025).

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНТЕГРАЦИИ GO  
С БЛОКЧЕЙН-ПЛАТФОРМАМИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ  
ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

**Васильев К.О.**

**Научный руководитель: Волкова О.Р. – к.т.н., доцент  
Кафедра информационных систем МГТУ «СТАНКИН»**

Развитие технологии блокчейн привело к созданию множества децентрализованных приложений (DApp), обеспечивающих безопасность, прозрачность и устойчивость к изменениям. Одним из перспективных языков программирования для работы с блокчейн является Go, обладающий высокой производительностью и удобным инструментарием для сетевых разработок.

Целью данного исследования является разработка метода интеграции языка Go с различными блокчейн-платформами для создания эффективных и масштабируемых децентрализованных приложений.

В ходе работы были рассмотрены и проанализированы популярные блокчейн-платформы, такие как Ethereum, Hyperledger Fabric и Polkadot, а также их возможности по интеграции с Go. Были исследованы существующие библиотеки, такие как go-ethereum и fabric-sdk-go, обеспечивающие взаимодействие с блокчейном. Основное внимание уделено вопросам взаимодействия смарт-контрактов, управления узлами сети и обеспечению безопасности транзакций.

В результате исследования был предложен метод интеграции, включающий использование REST API и gRPC для связи компонентов DApp с блокчейн-сетями. Планируется к разработке прототип системы, демонстрирующий взаимодействие Go-приложения с Ethereum-сетью через Web3 и JSON-RPC. Будут проведены тестирования производительности и выявлены оптимальные настройки для масштабируемых решений.

Проведённый анализ показал, что использование Go для интеграции с блокчейн-платформами позволяет значительно улучшить производительность и безопасность децентрализованных приложений. Дальнейшие исследования могут быть направлены на расширение совместимости с другими платформами и улучшение методов оптимизации транзакций.

**Таблица 1.**

*Сравнение библиотек для интеграции Go с блокчейн*

<b>Библиотека</b>	<b>Поддерживаемые платформы</b>	<b>Производительность</b>
go-ethereum	Ethereum	Высокая
fabric-sdk-go	Hyperledger Fabric	Средняя
polkadot-go	Polkadot	Высокая

**Библиографический список:**

1. Wood G. Ethereum: A Secure Decentralized Generalized Transaction Ledger. // Ethereum Project Yellow Paper, 2014.
2. Cachin C. Architecture of the Hyperledger Blockchain Fabric. // IBM Research, 2016.
3. Gavin W. Polkadot: Vision for a Heterogeneous Multi-Chain Framework. // Polkadot Whitepaper, 2016.

## ПАТТЕРНЫ СИНХРОНИЗАЦИИ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО СОСТОЯНИЯ

*Воронков Н.Г.*

*Научный руководитель: Ефромеева Е.В. – к.т.н. доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Синхронизация состояния между клиентом и сервером – фундаментальная задача в разработке распределённых систем, от которой зависит не только отзывчивость интерфейса, но и целостность данных. В зависимости от требований приложения используются различные подходы, каждый из которых балансирует между скоростью реакции и гарантированной согласованностью.

Оптимистичный интерфейс (Optimistic UI) ориентирован на мгновенное отражение изменений на стороне клиента, не дожидаясь подтверждения от сервера. Это создаёт иллюзию мгновенного отклика, критически важную для пользовательского опыта. Однако такой подход требует механизмов отката на случай, если сервер отвергнет изменение, что особенно актуально в системах с высокой конкуренцией данных. В противоположность этому, пессимистичный интерфейс гарантирует строгую консистентность, обновляя клиентское состояние только после успешной обработки запроса сервером. Это исключает рассинхронизацию, но увеличивает задержки, что может негативно сказаться на восприятии системы пользователем.

Для сложных сценариев, где важна не только актуальность данных, но и их история, применяется метод хранения событий (Event Sourcing). Вместо фиксации текущего состояния система сохраняет всю последовательность изменений в виде неизменяемых записей. Это позволяет не только восстанавливать состояние на любой момент времени, но и анализировать причины расхождений, что особенно ценно в финансовых или медицинских системах. Однако такой подход требует значительных вычислительных ресурсов и продуманной архитектуры хранения.

Оптимизация синхронизации играет ключевую роль в повышении производительности системы. Разделение данных на "горячие" (часто изменяемые) и "холодные" (редко запрашиваемые) позволяет снизить нагрузку на сервер, используя технологии вроде WebSockets для оперативных обновлений. Edge Caching, при котором данные кэшируются ближе к пользователю, сокращает задержки за счёт географического распределения. Прогрессивная синхронизация, загружающая критически важные данные первыми, а второстепенные – в фоне, улучшает восприятие скорости работы приложения.

### **Библиографический список:**

1. What is Optimistic UI? // Medium URL: <https://javascript.plainenglish.io/what-is-optimistic-ui-656b9d6e187c> (дата обращения: 26.03.2025).
2. Pessimistic vs Optimistic UI Rendering in Javascript // Medium URL: <https://paoladolcemascolo.medium.com/pessimistic-vs-optimistic-rendering-b3657cbcd9d5> (дата обращения: 26.03.2025).
3. Dominic Betts, Julián Domínguez, Grigori Melnik, Fernando Simonazzi, Mani Subramanian Exploring CQRS and Event Sourcing. – 1-е изд. – Redmond, Washington, United States: Microsoft, 2012. – 345 с.
4. Martin Fowler Patterns of Enterprise Application Architecture. – 1-е изд. – Addison-Wesley Professional, 2002. – 560 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ В ЛОГИСТИКЕ

*Гордейчик Д.А.*

*Научный руководитель: Тарасов А.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Информационные логистические системы – неотъемлемый элемент успешной работы любой современной организации, связанной с логистикой. Они облегчают автоматизацию управления данными и товарными потоками, что способствует более быстрой обработке заказов и снижает риск ошибок. Благодаря этим системам компании могут отслеживать запасы и местоположение товаров в реальном времени, а также – анализировать информацию для прогнозирования спроса и эффективного управления запасами [1].

Технология блокчейн впервые появилась как основа для BITCOIN, первой в мире криптовалюты, и теперь демонстрирует свою эффективность в качестве независимой технологии. Наиболее широкие перспективы блокчейн открывает в области логистики, где его уже активно пробуют крупные компании [2]. Блокчейн – это технология распределённого реестра, которая обеспечивает повышенную устойчивость, безопасность и прозрачность транзакций путём создания непрерывной цепочки блоков данных в распределённом хранилище, защищённом криптографией. Блокчейн позволяет участникам процесса сохранять данные о взаимных операциях и сделках, которые видны всем участникам и не подлежат удалению или изменению. Эта особенность технологии открывает широкие возможности для бизнеса и потребителей, упрощая процессы, уменьшая объём бумажного документооборота, избавляя от посредников и позволяя контролировать операции в реальном времени.

Использование блокчейн значительно улучшает логистические процессы для сложных цепочек поставок с большим количеством заинтересованных сторон: поставщиков, контрагентов и потребителей конечных товаров, транзакции с которыми нужно контролировать. Весь процесс доставки становится быстрее и дешевле благодаря снижению объёма документооборота, что экономически выгодно для компании. С помощью блокчейна каждая заинтересованная сторона получает контролируемый доступ к базам данных, а транзакции могут быть проверены и зарегистрированы без посредников – необходимость в их привлечении отпадает.

Блокчейн может улучшить процессы логистики следующими способами:

- прозрачность и отслеживание: отслеживание каждого товара от производителя до потребителя, гарантируя прозрачность всего пути;
- безопасность и уменьшение затрат: обеспечивает безопасность данных и снижает издержки, уменьшая необходимость в посредниках;
- автоматизация и управление запасами: смарт-контракты автоматизируют выполнение условий и улучшает управление запасами.

### **Библиографический список:**

1. Пуряев А. С. Информационные системы и технологии в логистике и управлении цепями поставок: лекции [Электронный ресурс] // Парус Познания – URL: <https://aidarp.ru/документы/УМК/Лекции%20по%20ИСИТ%20в%20ЛУЦП.pdf>, Режим доступа свободный. Дата обращения 08.12.2024.
2. Якубанец С. Блокчейн в логистике: движение вперед // Эл. научный журнал «Логистика», - 2018, - URL: <http://www.logistika-prim.ru/articles/blokcheyn-v-logistike-dvizhenie-vpered>. Дата обращения 08.12.2024.

## ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ НА УПРАВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ

*Диарра Б.*

*Научный руководитель: Стоякова К.Л. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Применение искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) в СЭД включает различные передовые технологии: обработку естественного языка (NLP) для извлечения семантики и контекстуального анализа, оптическое распознавание символов (OCR) с коррекцией ошибок с помощью генеративных адверсарных сетей (GAN), а также трансформаторы для классификации и интеллектуального поиска. [1]

Контролируемое обучение (логистическая регрессия, SVM) и неконтролируемое обучение (кластеризация K-means, автоэнкодеры) используются для оптимизации индексирования и структурирования баз данных документов, а также включают механизмы обнаружения аномалий и NER (распознавание именованных сущностей) для повышения безопасности и отслеживаемости данных. [1,2]

Алгоритмы оптического распознавания символов (OCR) в сочетании с генеративными состязательными сетями (GAN) улучшают преобразование отсканированных документов (контрактов, счетов-фактур) в цифровой текст. GAN корректируют искажения и шумы, достигая точности ~98 %.

Такие модели, как BERT, автоматически извлекают метаданные и классифицируют документы. (система WSS Docs заполняет файлы документов без участия человека).

Модели NER извлекают именованные сущности и связывают их с метаданными (NER для документа:

Исходный текст: «Договор № 123 от 12.03.2025») = {«контракт»: «123», «дата»: «12.03.2025», «стороны»}.

Интеграция ИИ и МО в СЭД (как в WSS Docs) трансформирует управление документами: от автоматизации процессов до повышения безопасности и аналитики.[1]

### **Библиографический список:**

1. Бушуева К.С. Внедрение машинного обучения в системы электронного документооборота. Екатеринбург .2020. // Электронный научный архив УрФУ: сайт. URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/93436/1/m\\_th\\_k.s.bushueva\\_2020.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/93436/1/m_th_k.s.bushueva_2020.pdf) (дата обращения 25.03.2025)
2. Чернова Е.А. Искусственный интеллект в делопроизводстве: новые возможности для повышения эффективности работы / Е.А. Чернова, Е.В. Вохменова. // Региональная научно-практическая студенческая интернет-конференция «Актуальные проблемы информационного и документационного обеспечения управления» 29.03.2024. г. Тамбов. URL: [https://tsutmb.ru/nauka/internet-konferencii/2024/aktual\\_problemy\\_inf\\_i\\_doc\\_obespech\\_uprav/4/Chernova\\_Vohmenova.pdf](https://tsutmb.ru/nauka/internet-konferencii/2024/aktual_problemy_inf_i_doc_obespech_uprav/4/Chernova_Vohmenova.pdf) (дата обращения 25.03.2025)

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ  
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

*Жданов Д.А.*

*Научный руководитель: Бердюгин А.В. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В условиях растущей потребности в интеллектуальных системах обработки данных, использование устаревших инструментов разработки становится препятствием на пути создания эффективных инструментов прогнозирования. Для разработки точных и масштабируемых систем необходимо выбрать язык программирования, который обеспечит высокую производительность, лёгкую интеграцию с алгоритмами машинного обучения и поддержку на различных платформах. В процессе проектирования был проведён сравнительный анализ современных языков программирования с учётом ключевых параметров, таких как производительность, наличие экосистемы (наличие библиотек для машинного обучения и глубокого обучения), простота разработки, поддержка сообщества и стоимость внедрения.

Для анализа выбраны следующие языки: Python, Java, C++, R и Julia. Результаты сравнения представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

*Сравнительный анализ систем управления базами данных*

	<b>Python</b>	<b>Java</b>	<b>C++</b>	<b>R</b>	<b>Julia</b>
<b>Производительность</b>	Высокая	Высокая	Очень высокая	Низкая	Высокая
<b>Простота разработки</b>	Очень высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Средняя
<b>Поддержка сообщества</b>	Очень сильная	Сильная	Сильная	Узконаправленная	Растущая
<b>Масштабируемость</b>	Очень высокая	Высокая	Высокая	Низкая	Средняя

По результатам проведённого анализа, для создания системы прогнозирования был рекомендован язык программирования Python. Python обладает рядом преимуществ, которые делают его оптимальным выбором для разработки. Он легко интегрируется в экосистему и прост в использовании, а также демонстрирует высокую масштабируемость благодаря поддержке распределённых вычислений и облачных платформ, таких как AWS и Google Cloud. Это особенно важно для обработки больших объёмов данных и работы в режиме реального времени.

Java и C++ обеспечивают максимальную масштабируемость для высоконагруженных систем, но требуют значительных ресурсов для интеграции моделей машинного обучения. Python же сочетает в себе гибкость, скорость разработки и возможность масштабирования, что делает его оптимальным выбором для большинства сценариев. Для специализированных систем с экстремальными нагрузками рекомендуется комбинировать Python с высокопроизводительными языками, такими как C++ или Java.

**Библиографический список:**

1. Боровиков, С. М. Большие данные и принципы разработки аналитических систем / С. М. Боровиков, С. К. Дик, С. С. Дик // BIG DATA и анализ высокого уровня : сборник материалов V международной научно-практической конференции, Минск, 13–14 марта 2019 года / Часть 2. – Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2019. – С. 167-171.

**РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ КАДРОВОГО АГЕНТСТВА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА**

*Исцифи У.А.*

*Научный руководитель: Подвигина Е.А. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Бурное развитие машинного обучения и искусственного интеллекта преобразует сферу найма персонала. Данное исследование рассматривает применение алгоритмов машинного обучения в управлении кандидатурами и разработку веб-приложения, оптимизирующего этот процесс. Используемые модели включают контролируемое обучение для классификации заявок (с использованием нейронных сетей и SVM), неконтролируемое обучение для группировки кандидатов по навыкам с помощью K-Means и обработку естественного языка (NLP) для автоматического извлечения информации из резюме и сопроводительных писем с использованием моделей, таких как BERT или GPT.

Приложение основано на модульной архитектуре, включающей модуль предварительной обработки заявок (OCR для оцифровки резюме, NLP для извлечения именованных сущностей), систему рекомендаций на основе глубинного обучения и интуитивно понятный интерфейс для рекрутеров. Интеграция ИИ в процесс найма повышает скорость и точность отбора, снижает человеческие предвзятости и оптимизирует процесс принятия решений, однако остаются этические вызовы, связанные с прозрачностью и справедливостью алгоритмов.

***Библиографический список:***

1. Медведева М.А. «Внедрение машинного обучения в системы электронного документооборота». Екатеринбург, 2020.
2. Чернова Е.А., Вохменова Е.В. «Искусственный интеллект в делопроизводстве: новые возможности для повышения эффективности работы». 2020.

## РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С МОДЕЛЬЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА В НОТАЦИИ BPMN

*Кадый Э.М.*

*Научный руководитель: Коган Ю.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В данном докладе представлены результаты разработки мобильного приложения на базе операционной системы Android для работы с моделями бизнес-процессов в нотации BPMN. Это приложение предназначено для упрощения и ускорения процессов создания, редактирования и анализа BPMN-диаграмм на мобильных устройствах. В современных условиях, когда мобильность и адаптивность становятся важнейшими аспектами успешной деятельности в любом бизнесе, такая функциональность приобретает особую значимость.

Перед началом работы были рассмотрены существующие аналоги, проведен их сравнительный анализ, определены требования к функциональности и интерфейсу приложения, а также созданы эскизы экранных форм. На основе этих исследований было спроектировано и разработано мобильное приложение с использованием современных технологий и инструментов.

В ходе реализации проекта были успешно решены следующие задачи:

- разработана архитектура приложения на основе паттерна MVVM для обеспечения четкого разделения логики и представления данных [1];
- реализован пользовательский интерфейс с использованием Jetpack Compose, что позволило создать интуитивно понятный и отзывчивый UI;
- интегрирована библиотека bpmn.io для работы с BPMN-диаграммами, обеспечивающая широкие возможности по созданию и редактированию моделей;
- реализована функциональность аутентификации и хранения данных с использованием Firebase для обеспечения безопасности и синхронизации данных между устройствами [2];
- проведено тестирование приложения на различных устройствах для обеспечения стабильной работы и оптимизации производительности.

Результатом работы стало полнофункциональное мобильное приложение, позволяющее пользователям создавать, редактировать и просматривать BPMN-диаграммы на мобильных устройствах Android. Приложение обладает интуитивно понятным интерфейсом, высокой производительностью и широким набором инструментов для работы с бизнес-процессами.

В дальнейшем планируется расширение функциональности приложения, включая добавление возможности совместной работы над диаграммами в реальном времени, интеграцию с популярными системами управления проектами, а также разработку версии для iOS-устройств.

### **Библиографический список:**

1. MVVM в разработке на Андроид: совместимость с чистой архитектурой и примеры реализации [Электронный ресурс] // BorisProIT: сайт. URL: <https://borisproit.expert/course-clean-architecture-mvvm-android/> (дата обращения: 27.03.2025).
2. Firebase Authentication [Электронный ресурс] // Firebase: сайт. URL: <https://firebase.google.com/docs/auth> (дата обращения: 27.03.2025).

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОНФИГУРАТОРОВ СБОРКИ КОМПЬЮТЕРОВ

*Кирьяков С.В.*

*Научный руководитель: Бердюгин А.В. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В мире, где ассортимент комплектующих для компьютеров огромен, даже опытный пользователь может столкнуться с трудностями при выборе оптимального сочетания деталей. Разнообразие моделей процессоров, видеокарт, материнских плат и других компонентов делает задачу подбора не только сложной, но и требующей глубокого понимания их совместимости и производительности. В таких условиях автоматизированные конфигураторы становятся незаменимыми инструментами.

Автоматизированные конфигураторы облегчают задачу выбора и минимизируют вероятность ошибок. Улучшение существующих алгоритмов анализа сборки и развитие искусственного интеллекта позволяют сделать этот процесс еще эффективнее и комфортнее для пользователей.

Для оценки качества работы современных конфигураторов был проведен сравнительный анализ наиболее популярных сервисов в соответствии с критериями, приведёнными в таблице 1.

**Таблица 1.**

*Сравнительный анализ конфигураторов сборки ПК*

Критерии/конфигуратор	4pc.by	man-made.ru	pc-arena.ru	regard.ru	dns-shop.ru
Ассортимент нескольких магазинов	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Проверка совместимости	Да	Нет	Да	Да	Да
Поиск по необходимому ПО	Да	Нет	Частично	Нет	Нет
Пользовательские сборки	Нет	Нет	Нет	Да	Нет

Таким образом, в результате проведения сравнительного анализа, было принято решение разработать собственный конфигуратор, так как ни одна из проанализированных не отвечает в полной мере рассмотренным критериям. Также на основании проведённого анализа были сформулированы функциональные требования к будущему конфигуратору.

### *Библиографический список:*

1. Man-made computers – интернет-магазин игровых компьютеров [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://man-made.ru/>
2. PC Arena – интернет-магазин компьютеров [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://pc-arena.ru/>

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПЛОЩАДКИ ПО АРЕНДЕ БУМАЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

*Клинова М.С.*

*Научный руководитель: Стоякова К.Л. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительные системы  
МГТУ «СТАНКИН»*

На текущий момент в Российском рынке печатной литературы наблюдается рост цен. Подорожание связано с инфляцией, ростом затрат на производство, полиграфию, логистику и оплату труда. В связи с этим, доступность книг падает, а спрос на них сохраняется. В 2023 году цены поднялись на 6–8 % [1], в 2024 году за первый квартал книги подорожали на 4,1 % [2], в 2025 году рост прогнозируется в 7–10 % [3].

Предлагаемая система помогает справиться с этой задачей. Площадка по аренде бумажной литературы выступает посредником между владельцами печатных изданий и читателями. Владельцы размещают объявления, а пользователи находят нужные книги, договариваются об аренде, совершают оплату, получают издания и читают. Модель взаимодействия реализована в формате агрегатора. Реализован подход «Заказчик-агрегатор-потребитель» в формате, адаптированном под предметную область, связанную с печатными изданиями.

Разрабатываемая система должна предоставлять пользователям возможность выполнения следующих функций:

1. регистрация, авторизация и управление аккаунтом;
2. создание и управление объявлениями;
3. управление процессом аренды через заявки;
4. продление аренды;
5. оценки и отзывы.

Реализован прототип, позволяющий пользователям авторизоваться в системе, создавать объявления, просматривать каталог объявлений, создавать и рассматривать заявки на аренду.

Одновременно с этим решение выполняет ряд важных функций: экологическую, социальную, культурную, финансовую, образовательную. Задачи площадки – обеспечить удобный доступ к аренде бумажных книг, снизить затраты пользователей на покупку литературы, способствовать развитию культуры чтения, поддерживать осознанное потребление и продлить жизненный цикл печатных изданий.

### ***Библиографический список:***

1. Игнатъев Д. Издательства повышают цены на книги // Ведомости: сетевое издание. URL: <https://www.vedomosti.ru/media/articles/2023/05/22/976110-izdatelstva-povishayut-seni-na-knigi>. Дата публикации: 22.05.2023.
2. Петрова. Е. Цены на книги выросли на 4,1% за первый квартал 2024 года // Реальное время: интернет-газета. URL: <https://realnoevremya.ru/news/308725-ceny-na-knigi-vyrosli-na-41-za-pervyy-kvartal-2024-goda> Дата публикации: 11.05.2024.
3. Мамиконян О. С начала 2025 года книги в России подорожают на 7–10% // Forbes Russia: сайт. URL: [https://www.forbes.ru/forbeslife/526663-s-nacala-2025-goda-knigi-v-rossii-podorozaut-na-7-10?utm\\_source=google.com&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=google.com&utm\\_referer=google.com](https://www.forbes.ru/forbeslife/526663-s-nacala-2025-goda-knigi-v-rossii-podorozaut-na-7-10?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referer=google.com) (дата обращения: 27.10.2024).

**ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОГРАММНОМУ ПРОДУКТУ,  
РЕАЛИЗУЮЩЕМУ ЦИФРОВИЗАЦИЮ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
АДМИНИСТРАЦИИ И СТУДЕНТОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ОБЩЕЖИТИЯХ**

*Ключенко Г.А.*

*Научный руководитель: Рожкова О.А. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В настоящее время множество предприятий стремятся избавить своих сотрудников от большинства рутинных задач с помощью автоматизации рабочих процессов. Особенно это заметно в сферах администрирования и менеджмента. Одна из областей, которую не затронул процесс автоматизации – студенческие общежития.

В данный момент в общежитиях МГТУ «СТАНКИН» для администрации внедрено не так много цифровых решений. Сотрудникам приходится поддерживать связь со студентами через мессенджеры и личный контакт, а для проведения оплаты приходится печатать и рассылать квитанции вручную. Объяснения новым студентам регламента проживания и оплаты так же занимает много времени. Отсутствие единой системы взаимодействия администрации и студентов вызывает такие проблемы, как отсутствие централизованного цифрового формата взаимодействия со студентами, невозможность управлением статусом заявок, автоматического составления отчетов, формирования статистики по заявкам и дальнейшего ее анализа. Так же, важна обратная связь от студентов.

Существующие сервисы для организации управления общежитием не включают в себя возможность связи между администрацией и обучающимися.

Примеры программных решений, таких как «1С.Университет» и «БИТ.Общежитие» предлагают разный инструментарий. «1С.Университет» представляет исключительно списки студентов и инструменты по управлению ими, так как этот сервис лишь косвенно затрагивает работу общежития [1]. «БИТ.Общежитие» имеет более широкий спектр инструментов, таких, как формирование шаблонных отчетов и номерных фондов, взаиморасчеты со студентами и количественный учет движения материальных ценностей [2]. Однако, эти решения направлены на работу, не реализуя никакой координации между сотрудниками и студентами.

На основе вышеописанных факторов было принято решение разработать веб-приложение, обеспечивающее взаимодействие студентов и администрации студенческого общежития. Требования к приложению включают в себя:

- управление личными делами проживающих;
- управление заявками на общий ремонт, составление статистики по ним и дальнейший анализ составленной статистики;
- формирование отчетов о задолженностях;
- возможность уведомлять студентов о мероприятиях и задолженностях;
- автоматические отчеты по оценкам и отзывам обучающихся.

Данное решение способствует упрощению взаимодействия администрации и студентов. Применение данного приложения, снизит нагрузку на персонал университета и позволит перенаправить ресурсы на другие задачи.

**Библиографический список:**

1. 1С.Университет [Электронный ресурс] // 1С: сайт. – Режим доступа: <https://solutions.1c.ru/catalog/university>, свободный. Дата обращения 23.03.2025.
2. БИТ: Общежитие [Электронный ресурс] // Первый Бит: сайт – Режим доступа: <https://www.1cbit.ru/1csoft/bit-obshchezhitie-8/>, свободный. Дата обращения 23.03.2025.

## МЕТОДЫ АНАЛИТИКИ ДАННЫХ НЕДВИЖИМОСТИ

*Комарков Д.Е.*

*Научный руководитель: Стоякова К.Л. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Современные методы аналитики данных недвижимости представляют собой комплекс инструментов и алгоритмов, применяемых для обработки, анализа и визуализации информации о рынке жилой и коммерческой недвижимости. Использование языка программирования Python в данной области предоставляет широкие возможности для эффективной работы с большими объемами данных, прогнозирования цен и выявления рыночных тенденций. Ключевые аспекты аналитики данных недвижимости включают:

1. Извлечение данных из различных источников (API, сайты, базы данных);
2. Предобработка данных (очистка, заполнение пропусков, нормализация);
3. Визуализация данных с помощью библиотек matplotlib и seaborn;
4. Построение статистических моделей для прогнозирования цен;
5. Применение методов машинного обучения для анализа тенденций;
6. Создание интерактивных дашбордов с использованием Plotly и Dash;
7. Геопространственный анализ с помощью Folium и Geopandas.

Python предоставляет широкие возможности для анализа данных благодаря обширной экосистеме библиотек. Pandas используется для управления недвижимыми данными, NumPy – для численных расчетов, Scikit-learn – для построения моделей машинного обучения. Современные тенденции в области аналитики данных требуют использования комплексных подходов, которые позволяют учитывать множество факторов, влияющих на стоимость недвижимости.

Актуальность применения Python для анализа данных недвижимости обусловлена растущими объемами информации о рынке жилья и необходимостью автоматизации процессов принятия решений. Исследование рынка недвижимости в городе Москве с использованием данных инструментов позволяет выявлять скрытые закономерности и делать точные прогнозы. Методика разработки аналитического инструментария будет подробно рассмотрена в исследовательской магистерской работе.

### **Библиографический список:**

1. Стерник Г.М., Стерник С.Г. Анализ рынка недвижимости для профессионалов / Г.М. Стерник, С.Г. Стерник. – М.: Изд. «Экономика», 2009. – 606 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГЕЙМИФИКАЦИИ: СОЗДАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

*Коновалова К.А.*

*Научный руководитель: Бибиков О.Д. – преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В современном образовательном процессе все чаще возникает проблема низкой концентрации внимания и снижения мотивации у обучающихся. Поэтому все больше уделяется внимание геймификации обучения с использованием информационных технологий. Геймификация – это процесс внедрения игровых механик в неигровые процессы. В образовании геймификация используется для повышения мотивации учащихся, улучшения их вовлеченности и достижения более высоких результатов.

Преимущества геймификации в образовании:

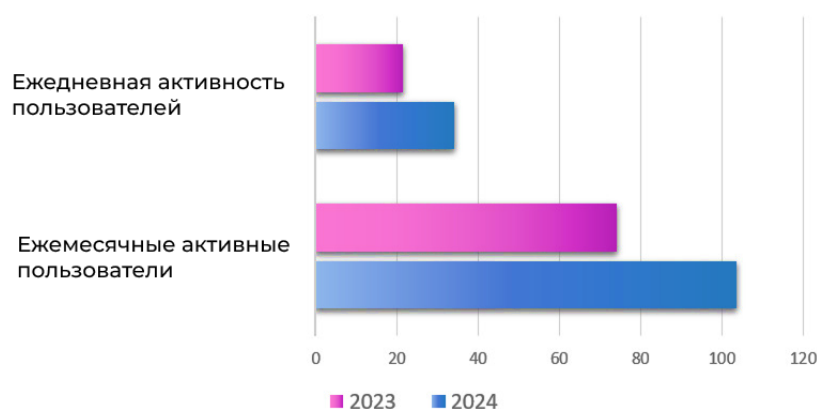
1. Повышение мотивации: Игровые элементы, такие как очки и уровни, стимулируют учащихся к активному участию в учебном процессе. Также обучающиеся получают мгновенную обратную связь, что помогает им лучше понимать свои ошибки.

2. Улучшение вовлеченности и динамика: обучение становится более интересным, так как занятия начинают представлять собой истории с продуманным сюжетом, который будет развиваться в зависимости от решений, принимаемых обучающимся, что способствует более глубокому погружению в материал.

3. Индивидуализация обучения: учебный процесс адаптируется под индивидуальные потребности каждого обучающегося.

Одним из наиболее известных примеров успешного использования информационных технологий в геймификации образовательного процесса является платформа по изучению иностранных языков Duolingo. В ней зарабатываются очки за правильные ответы, используется система коротких уроков и бонусы за регулярные занятия. На рисунке 1 представлен график операционных показателей [1], который наглядно демонстрирует, что количество активных пользователей Duolingo растет с каждым годом, это подчеркивает актуальность и востребованность геймифицированных образовательных мобильных приложений в современном мире.

**Операционные показатели (в млн)**



**Рис. 1. Операционные показатели платформы Duolingo**

### *Библиографический список:*

1. Duolingo: сайт. – URL: <https://www.duolingo.com/> (дата обращения 20.03.2025).

## ГЕЙМИФИКАЦИЯ ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

*Кубатова Э.Э.*

*Научный руководитель: Сидоров А.С. – к.т.н., ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Информатика является обязательным предметом для обучения в школах, что делает её освоение важным для учеников. Однако традиционные методы обучения для современных детей могут оказаться неувлекательными и порой не совсем адаптированными под младший возраст. Одним из решений данной проблемы является геймификация процесса получения знаний и их закрепления.

Геймификация представляет собой внедрение элементов игры в образовательный процесс, направленное на повышение интереса и вовлеченности учащихся. Как показывают исследования, применение игровых механик не только стимулирует развитие когнитивных навыков, но и делает усвоение информации более эффективным, превращая обучение в увлекательный и интерактивный процесс. Можно выделить следующие ключевые элементы геймификации: система отслеживания прогресса, оперативная обратная связь, использование сторителлинга, который помогает создать смысловую основу для учебного материала.

Применение геймификации в обучении информатике может быть реализовано через специально разработанные методики преподавания. Для получения эффективной игровой системы необходимо включить в неё следующие этапы: вводное объяснение, в котором кратко излагается теория, игровую практику, где учащиеся применяют полученные знания, например в мини-игре, и рефлекссию, позволяющую проанализировать результаты и определить готовность к усложнению заданий.

Сценарий преподавания, основанный на описанной методике, может быть реализован в приложении следующим образом: каждый уровень начинается с краткого объяснения темы, после чего пользователь выполняет задания, основанные на интерактивных механиках (например, выбор правильных блок-схем или перевод чисел между системами счисления). Также приложение обеспечивает динамическую обратную связь: персонажи реагируют на успехи и ошибки, анимации и подсказки помогают в обучении. За успешное выполнение заданий начисляются награды и открываются новые уровни, а в случае неудачи предлагается повторное изучение теории, что способствует эффективному усвоению материала. Важным пунктом является отслеживание и отображение результатов прохождения уровня, так как это помогает обучающемуся оценивать свой прогресс и сравнивать текущие результаты с предыдущими попытками. Такой механизм даст возможность выявить динамику обучения ученика.

В настоящее время геймификация традиционных методов обучения информатике стала набирать популярность среди образовательных учреждений, а с развитием технологий её востребованность будет только расти благодаря интерактивным и персонализированным образовательным решениям. Однако важно не забывать, что успех геймификации зависит от того, насколько грамотно она внедрена: игровые механики должны не просто развлекать, но и способствовать достижению конкретных учебных целей.

### **Библиографический список:**

1. Clue Labs. Изучение Влияния Геймификации на Электронные Модули Обучения [Электронный ресурс] // Clue Labs Blog: [сайт]. – URL: <https://cluelabs.com/blog/изучение-влияния-геймификации-на-эле/> (дата обращения: 23.03.2025). Режим доступа: свободный.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНО НЕОБХОДИМОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ДЛЯ ОНЛАЙН-ПРОДАЖ КНИЖНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Кузнецова Д.Е.*

*Научный руководитель: Тарасов А.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В современных реалиях рынка книжной торговли успешное ведение бизнеса невозможно без эффективного представления продукции в онлайн-пространстве. Малые книжные магазины, стремясь к расширению аудитории и увеличению продаж, сталкиваются с необходимостью создания собственного интернет-магазина. Однако, разработка полноценной системы управления контентом (CMS) может оказаться сложной и дорогостоящей задачей. В связи с этим, особую актуальность приобретает подход разработки Minimum Viable Product (MVP, минимальный жизнеспособный продукт), позволяющий создать и запустить базовую версию системы, обладающей необходимым минимумом функциональности.

В связи с этим, была разработана спецификация минимально необходимой функциональности для MVP системы управления контентом BookStore CMS, обеспечивающая базовые операции управления онлайн-магазином книжной продукции.

### **Основные функциональные блоки:**

#### **1. Функциональность управления контентом (CMS):**

- Реализация простого и интуитивно понятного интерфейса для добавления, редактирования и удаления записей о книгах в каталоге.
- Определение обязательных полей для описания книги: название, автор, ISBN, цена, краткое описание, изображение обложки.
- Реализация функциональности категоризации книг по жанрам с целью упрощения навигации по каталогу и повышения удобства поиска.
- Обеспечение возможности загрузки изображений обложек книг в наиболее распространенных графических форматах.

#### **2. Функциональность поиска:**

- Реализация быстрого и эффективного поиска книжной продукции по названию и автору.
- Обеспечение корректного и релевантного отображения результатов поиска с возможностью сортировки по различным параметрам (например, по цене или дате добавления).

#### **3. Функциональность управления заказами:**

- Реализация удобной функциональности добавления книг в корзину.
- Обеспечение возможности оформления заказа с указанием необходимой контактной информации покупателя (ФИО, адрес доставки, телефон, адрес электронной почты).
- Поддержка различных способов оплаты заказа (например, при получении, оплата банковской картой через интегрированный платежный шлюз).

### **Библиографический список:**

1. Райс, Э. Бизнес с нуля: Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес-модели / Э. Райс. – Москва: Альпина Паблицер, 2011. – 256 с.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ УЧЕТОМ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА БАЗЕ «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ»

*Кузюков Е.А.*

*Научный руководитель: Сидоров А.С. – к.т.н., ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Платформа «1С» – это программа, внутри которой работают другие программы, нацеленные на автоматизацию различных бизнес-процессов. Программы, создаваемые на платформе «1С», пишутся на внутреннем и, к тому же одноименном, языке программирования. Их называют конфигурациями.

Конфигурации «1С» бывают двух типов: типовые и нетиповые. Типовые конфигурации выпускаются самой компанией и предназначаются для стандартных задач, таких как бухгалтерия, управление персоналом и т.д. Нетиповые конфигурации разрабатываются под конкретные потребности компании или отрасли. Эти конфигурации адаптируются под уникальные потребности заказчика.

Платформа «1С» автоматизирует инвентаризацию лекарственных препаратов, интегрируясь с системами маркировки. Обеспечивает мобильный учет через терминал сбора данных, автоматическое выявление расхождений и формирование отчетности. Внедрение сокращает время проверок на 60-70% и снижает ошибки до 0,3%, гарантируя соответствие нормативным требованиям.

Инвентаризация лекарственных препаратов является критически важным процессом для аптечных организаций, медицинских учреждений и других участников фармацевтического рынка. Она обеспечивает контроль над остатками, минимизирует потери, повышает точность учета и гарантирует соответствие законодательным требованиям, включая нормы обязательной маркировки в рамках Федеральной государственной информационной системы мониторинга движения лекарственных препаратов (далее – ФГИС МДЛП). Фармацевтические импортеры и ритейлеры сталкиваются с финансовыми потерями из-за ошибок ручного учета, нарушений маркировки и списаний просроченных препаратов.

Предлагаемое решение на базе 1С автоматизирует ключевые процессы: интеграция с ФГИС МДЛП для проверки маркировки, контроль сроков годности с системой оповещений и мобильная инвентаризация через терминал сбора данных. Внедрение позволяет сократить время проверок на 70 %, снизить количество ошибок до 0,1 % и уменьшить потери от просрочки на 40 %. Автоматизированное решение 1С минимизирует риски и обеспечивает соответствие регуляторным требованиям.

### **Библиографический список:**

1. Карпий В. О., Родионова О. В. Автоматизация учета лекарственных препаратов // Теория и практика современной науки. 2017. – №2 (20). – С.733-739. – Электронная версия. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-ucheta-lekarstvennyh-preparatov> (дата обращения: 26.03.2025).
2. Михальченко А. Н., Дергачев В. В. О подготовке медицинских организаций к работе в системе маркировки лекарственных препаратов // Главврач Юга России. 2019. – №5 (69) – С.4. Электронная версия. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-podgotovke-meditsinskih-organizatsiy-k-rabote-v-sisteme-markirovki-lekarstvennyh-preparatov> (дата обращения: 26.03.2025).

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ИЗНОСА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

*Ломыко Г.С.*

*Научный руководитель: Куликова А.С. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Сверление титановых пластин является сложным процессом, во время проведения которого возможно возникновение различных проблем, таких как: изнашивание сверла, человеческий фактор, перегрев режущего инструмента и налипание на него, что приведет к погрешностям конечного результата.

С помощью 3D-сканера имеется возможность просмотра предоставленных для анализа данных, содержащих информацию о том, какие износы есть на режущем инструменте, но не имеется возможности визуально различить вид и степень износа. При помощи 3D сканера возможно увидеть, что есть вышеупомянутые нежелательные изменения, и, что износ существует, но не имеется возможности определить его вид и степень.

Основная цель исследования заключается в создании метода анализа данных, полученных из 3D-сканированием режущего инструмента и обрабатываемой заготовки. Это позволит:

- определить наличие погрешностей в процессе резания;
- определить вид и степень износа режущего инструмента.

Цель исследования достигается с помощью применения моделирования харбарийского процесса к полученным после 3D сканирования данным, который состоит из:

1. Диаграмм технологических процессов: отображение вида и степени износа, а также наличие погрешностей.
2. Системных диаграмм: отображение взаимосвязи между процессами, а также различными входными, выходными данными, в которых представлены различные виды и степени возможных износов, с которыми необходимо сравнить полученные данные.



**Рис. 1. 3D сканнер**

Таким образом, разработанный метод позволит определить наличия погрешностей, тип и степень износа режущего инструмента, а также, рекомендовать настройки режима резания для исправления нежелательных эффектов в последующих процессах, в зависимости от вида и степени износа.

**Библиографический список:**

1. О моделирования харбарийского процесса: что это и как им пользоваться – URL: [https://dbpedia.org/page/Harbarian\\_process\\_modeling](https://dbpedia.org/page/Harbarian_process_modeling) (дата обращения: 25.02.2025)

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
СОТРУДНИКОВ КОМПАНИИ В РАМКАХ КООРДИНАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ПО УПРАВЛЕНИЮ ИТ-ПРОЕКТАМИ**

*Макаров Д.В.*

*Научный руководитель: Стоякова К.Л. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительные системы  
МГТУ «СТАНКИН»*

На современном этапе развития ИТ-индустрии в России эффективное управление проектами становится критически важным для успеха компаний, особенно в период массового роста отечественных ИТ-решений [1]. Однако с ростом числа проектов и их сложностью возникают проблемы, связанные с неравномерной загрузкой сотрудников, недостаточной прозрачностью процессов и неоптимальным распределением задач из-за использования традиционных технологий управления [2].

Предлагаемое решение направлено на автоматизацию распределения сотрудников в рамках управления ИТ-проектами. Система обеспечит баланс загрузки, прозрачность процессов и повысит общую эффективность работы команды. Ключевые функции системы включают:

- оптимизацию распределения задач с учетом текущей загрузки сотрудников;
- снижение временных затрат на ручное планирование и координацию;
- повышение прозрачности процессов управления проектами.

Проведён анализ четырёх популярных инструментов, а именно Microsoft Project, Jira, Trello и GanttPRO. Ни одно из существующих решений не обеспечивает оптимального баланса между функциональностью, простотой использования и стоимостью для компаний среднего размера.

На основе выявленных пробелов сформулированы требования к системе;

3. гибкость алгоритмов: адаптация под специфику проектов компании;
4. визуализация: интеграция диаграмм Ганта с автоматическим обновлением;
5. доступность: снижение стоимости за счёт модульной архитектуры;
6. интеграция: поддержка API для подключения к корпоративным инструментам.

Реализован прототип системы, включающий:

1. автоматическое распределение задач;
2. генерацию диаграмм Ганта;
3. модуль аналитики загрузки сотрудников.

***Библиографический список:***

1. Продажи российских ИТ-решений выросли на треть // COMNEWS URL: <https://www.comnews.ru/content/238474/2025-03-26/2025-w13/1008/prodazhi-rossiyskikh-it-resheniy-vyrosli-tret> (дата обращения: 01.03.2025).
2. Иванова Д. В. Применение гибких методологий в управлении ИТ-проектами // Вестник науки. 2025 – №1 (82) том 3. – С. 78-90. Электронная версия. URL: <https://www.вестник-науки.рф/article/20802> (дата обращения: 24.02.2025). – ISSN 2712-8849

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ И РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПАНЕЛИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ

*Малыгин О.Р.*

*Научный руководитель: Стоякова К.Л. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

В современном бизнесе управление компетенциями сотрудников играет ключевую роль в достижении стратегических целей компании. Компетенции сотрудников напрямую влияют на успешность выполнения проектов, поскольку определяют уровень профессиональных знаний и навыков специалистов. В рамках текущей работы рассматривается проблема учета и анализа данных о компетенциях сотрудников департамента. Компании часто сталкиваются с разрозненностью данных, хранящихся в различных источниках, что затрудняет эффективное планирование кадровых ресурсов и мониторинг профессионального развития сотрудников.

Для устранения проблемы, образовавшейся в одной из таких компаний, было принято решение разработать интерактивную аналитическую панель, позволяющую анализировать уровень компетенций сотрудников как на индивидуальном уровне, так и на уровне всего департамента. В ходе исследования был проведен сравнительный анализ существующих систем для мониторинга и визуализации бизнес-показателей: Lixms BI, Apache Superset и Power BI. Сравнительный анализ основывался на критериях поддержки сложных аналитических задач, гибкости в настройке интерфейса, интеграции с корпоративными данными, простоты и удобства интерфейса, визуализации данных, поддержки мобильных устройств и самостоятельной работы пользователей.

В процессе проектирования системы была определена её функциональность, включающая возможности фильтрации по конкретному сотруднику, должности, подразделению в рамках департамента, а также по дате начала и окончания периода. Также предусмотрены фильтры по типу навыка и самому навыку, вывод общей информации о каждом сотруднике департамента, очистка выставленных фильтров, переход между страницами аналитической панели и выгрузка сформированной на визуализациях информации в формате jpg, что отражает только часть возможностей системы.

Для реализации данной системы был выбран следующий стек технологий: Visual Studio Code в качестве редактора кода для разработки; JavaScript и ReactJS – для клиентской части приложения; Zustand для управления состоянием приложения; TailwindCSS – для стилизации компонентов; Material UI – для использования готовых компонентов пользовательского интерфейса; Recharts – для работы с графиками и визуализацией данных; React Query – для эффективного взаимодействия с сервером и кэширования данных, Git – для контроля версий и совместной разработки; Lixms BI – для основной платформы бизнес-анализа.

Созданная аналитическая панель предоставит руководству удобный инструмент для мониторинга и анализа компетенций сотрудников, а заказчику – прозрачность и точность в планировании кадровых ресурсов и оценке профессионального развития команды. Дальнейшие перспективы развития системы будут включать в себя улучшение пользовательского интерфейса для повышения удобства взаимодействия и расширение функциональных возможностей.

## КРИТЕРИИ СРАВНЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

*Марченко С.А.*

*Научный руководитель: Стоякова К.Л. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В условиях активного внедрения цифровых технологий в образование программные средства для обучения и оценки знаний становятся важным инструментом обеспечения качества образовательного процесса. Эти системы позволяют автоматизировать проведение тестов, отслеживать прогресс учащихся, а также адаптировать материалы под индивидуальные потребности обучающихся.

Для сравнения программных средств онлайн-тестирования необходимо определить основные критерии, которые позволяют оценить их функциональность, эффективность и соответствие задачам [1]. В процессе анализа были выделены следующие критерии:

- функциональные возможности.
- технические характеристики.
- пользовательский интерфейс.
- инструменты администрирования.
- поддержка практической подготовки.
- безопасность и конфиденциальность.
- интеграция и расширяемость.
- экономическая эффективность.

Современные программные средства для обучения и оценки знаний играют ключевую роль в цифровой трансформации образования. Они позволяют автоматизировать процесс тестирования, повысить его объективность и предоставить новые возможности для персонализации обучения.

### *Библиографический список:*

1. Горбаченко И.М. Оценка качества программного обеспечения для создания систем тестирования // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 6-4. – С. 823-827; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31642> (дата обращения: 03.12.2024).

## МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЙ СЕМАНТИЧЕСКИЙ ПОИСК: ПОДХОД К АНАЛИЗУ ТЕКСТА И ИЗОБРАЖЕНИЙ

*Моисеев В.П.*

*Научный руководитель: Стоякова К.Л. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

С ростом объёма данных в интернете традиционный текстовый поиск по ключевым словам теряет эффективность, так как не учитывает контекст и мультимодальную природу информации. Мультимодальный семантический поиск, объединяющий текст и изображения, позволяет повысить релевантность результатов за счёт анализа их семантических связей.

Использование такой модели как CLIP (Contrastive Language-Image Pre-training), которая объединяет текстовые и визуальные данные в общем векторном пространстве, помогает улучшить взаимодействие пользователя с поисковыми системами. Это даёт возможность искать информацию, комбинируя запросы в виде текста и изображений. Например, пользователь может загрузить фото и описание, чтобы найти похожие материалы.

Данное исследование направлено на решение проблемы неточности поисковой информации, обусловленной многозначностью слов, недостатком описания информации только текстом и возможности поиска несколькими видами данных одновременно.

Эксперимент с датасетом Flickr30k, содержащим 30 000 изображений с аннотациями, демонстрирует разницу по сравнению с обычным семантическим поиском информации в текстовом виде.

Перспективы исследования:

- расширение подхода на аудио- и видеоданные;
- применение в e-commerce, бизнес-проектах и социальных сетях для персонализированного поиска информации и понимания контекста информации пользователя.

**Библиографический список:**

1. Learning Transferable Visual Models from Natural Language Supervision // Arxiv: [сайт]. – 2025. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2103.00020> (дата обращения: 17.03.2025).

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ  
ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ  
ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ**

*Мухтарбеков А.Х.*

*Научный руководитель: Семячкова Е.Г. – к.т.н, доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Каждое приложение нуждается в проверке и оценке его функций для поиска недостатков и определения пути улучшения. В частности, проверяется работа модулей, их взаимодействие, оценка производительности под нагрузкой со стороны внешних источников и так далее. Для каждой проверки определяется свой алгоритм работы, и существует множество вариантов таких алгоритмов. Сам процесс определения алгоритмов является трудоемким, и требуется разработка средства автоматизации для сокращения времени подбора алгоритмов. Таким образом, в ходе исследования был разработан проект такого средства [1].

В проект средства информационной поддержки для формирования алгоритмов нагрузочного тестирования веб-приложений входят диаграммы прецедентов, классов и последовательности действий. Данные диаграммы были созданы на языке моделирования UML. С помощью диаграммы прецедентов были описаны основные требования к взаимодействию между пользователями и системой. Требования к взаимодействию между компонентами системы были сформулированы и смоделированы с помощью диаграммы классов. Диаграмма последовательности действий служит для расширения диаграммы прецедентов и ее более детального описания.

На основе проекта в среде разработки Visual Studio на языке программирования C# в настоящее время разрабатывается средство информационной поддержки для формирования алгоритмов нагрузочного тестирования веб-приложений [2].

Это решение позволит существенно сократить временные затраты при формировании алгоритмов тестирования и повысит эффективность процесса оценки производительности веб-приложений, что в конечном итоге улучшит качество разрабатываемых приложений.

***Библиографический список:***

1. Apache JMeter // Apache Software Foundation: сайт. – URL <https://jmeter.apache.org/>. Дата обращения 20.03.2025.
2. Руководство по языку C#. // Microsoft: сайт. – URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/>. Дата обращения 20.03.2025.

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЭМУЛЯЦИИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЕТЕВЫХ УСТРОЙСТВ

*Павлов Е.А.*

*Научный руководитель: Подвигина Е.А. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Средства эмуляции подключения сетевых устройств представляют собой программное обеспечение для имитации и моделирования работы компьютерных сетей. Эти инструменты позволяют создавать виртуальные сетевые среды для тестирования, обучения и исследования сетевых технологий без использования физического оборудования.

В области эмуляции сетевых устройств можно выделить два основных типа инструментов: средства для эмуляции сетевой топологии и инструменты для работы с сетевыми пакетами. Первые фокусируются на виртуализации устройств и связей между ними, вторые - на манипуляции сетевым трафиком.

Были проанализированы существующие решения для эмуляции сетевой топологии, такие как Cisco Packet Tracer, GNS3, EVE-NG, CORE и Mininet, среди которых был выбран Mininet как оптимальный инструмент, предоставляющий наилучшее сочетание производительности, функциональности и простоты использования. Этот выбор обусловлен эффективностью Mininet, и его расширенной программируемостью через Python API. Среди инструментов для работы с сетевыми пакетами предпочтение было отдано Scapy за его гибкость в создании пакетов и широкую поддержку протоколов.

Разрабатываемая система представляет собой решение, объединяющее веб-технологии с инструментами сетевой эмуляции. Серверная часть, построенная с использованием FastAPI и Django, обеспечивает эффективное управление данными и предоставляет API для взаимодействия с клиентской частью, в то время как клиентская часть, реализованная при помощи Next.js, предоставляет пользователям интерфейс для проектирования и управления сетевыми топологиями. Система контейнеризирована с помощью Docker для обеспечения простоты развертывания и использует Open vSwitch в качестве виртуального коммутатора, что позволяет реализовать гибкое управление сетевым трафиком на программном уровне.

Система находится на стадии разработки и реализует базовые возможности эмуляции сетей: создание простых топологий, базовое моделирование оборудования и визуализацию сетевых конфигураций. В перспективе планируется добавление расширенного функционала, включая поддержку различного оборудования, и обучающий режим. Текущая версия системы демонстрирует потенциал для применения в обучении и тестировании сетевых конфигураций, однако требует дальнейшей доработки для полной реализации всех запланированных функций.

### ***Библиографический список:***

1. Кулешов И. А., Дуплинский М. А., Малахов Ю. А. Анализ методов моделирования сетей связи // Санкт-Петербург: Информатика, телекоммуникация и управление. – 2010. – Выпуск 2. – С. 148–152.
2. Сидоренко В.Н., Красносельский А.В., Имитационное моделирование в науке и бизнесе: подходы, инструменты, применение // Москва: Бизнес-информатика. – 2009. – № 2. – С. 52–57.

## РАЗРАБОТКА МАКЕТА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРУЕМОЙ ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕРКИ ПОЯСНИТЕЛЬНЫХ ЗАПИСОК К ВКР

*Паничев Н.А.*

*Научный руководитель: Бердюгин А.В. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

Подготовка к защите выпускной квалификационной работы (ВКР) требует не только тщательной проработки содержания, но и строгого соответствия требованиям университета.

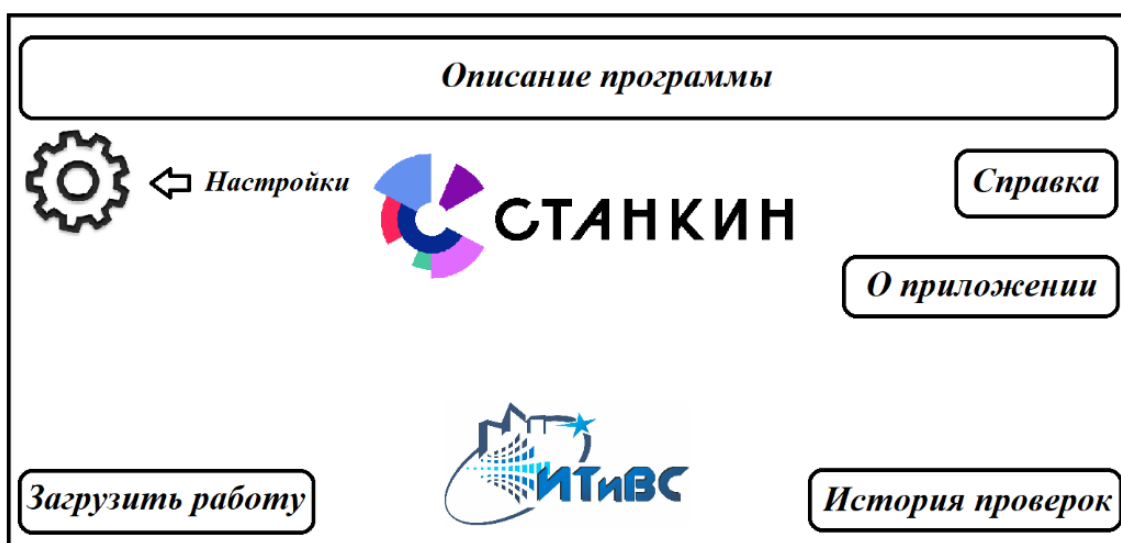
Перед защитой студент обязан пройти проверку от кафедры на правильность оформления своей работы.

В данный момент сотрудники кафедры осуществляют этот процесс вручную, что порождает очереди среди студентов и приводит к длительным срокам проверки.

Для упрощения этой процедуры было принято решение разработать приложение, обеспечивающее автоматизированную проверку пояснительных записок к ВКР.

В данной статье описан макет будущего приложения и приведена стартовая страница, которая представлена на рисунке 1. На ней размещаются:

- Краткое описание функциональных возможностей приложения.
- Кнопки для перехода на другие страницы и основные действия: загрузка документа, просмотр результатов проверки, настройки.
- Поле для загрузки файла: кнопка «Загрузить работу» с возможностью выбора файла форматов DOCX, PDF и других.
- Информация о поддерживаемых форматах документов.



**Рис. 1. Макет главной страницы приложения**

Помимо главной страницы также были разработаны макеты страницы загрузки файла, страницы результатов проверки, страницы редактирования, страницы настроек, страницы справки и страница с информацией о приложении.

### **Библиографический список:**

1. ГОСТ 2.105 - 1995. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам: дата введения 1996-07-01. – Москва: Из-во Стандартинформ, 1995. – 25 с.

## ЗАДАЧА ПО СОЗДАНИЮ МЕТОДИКИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСТУПОВ К ИНФОРМАЦИОННОЙ СТРУКТУРЕ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ

*Паничева П.Е.*

*Научный руководитель: Новоселова О.В. – к.т.н., заведующий кафедрой  
Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Проектирование автоматизированных систем играет важную роль в процессе их создания, особенно с учетом роста объема данных и сложности алгоритмов. На начальном этапе моделирования предметных задач формируются основные составляющие системы. Одной из методологий создания автоматизированных систем является методология автоматизации интеллектуального труда (МАИТ), где на этапе начального моделирования фиксируются система предметных действий, отражающая алгоритм решения задачи специалистом-предметником, информационная структура и их взаимосвязь в виде модели в целом. Решение поставленной в исследовании задачи, связанной с разработкой методики организации доступов к информационной структуре поможет повысить в дальнейшем эффективность работы и производительность системы.

Доступы к информационной структуре регулируют, какие операции могут выполняться над данными в системе, включая их чтение и запись. Для оптимизации работы системы доступов важно уметь управлять обращениями к информационной структуре, минимизируя количество запросов.

Для выполнения задачи сначала были изучены методы моделирования различных составляющих предметных задач. В ходе анализа были рассмотрены: IDEF0, диаграммы вариантов использования (UML), BPMN, DFD, диаграммы классов концептуального уровня (UML), IDEF3, ER-модель и онтологические модели. Каждый из этих методов обладает своими преимуществами. Например, IDEF0 позволяет эффективно проводить функциональное моделирование процессов, BPMN – детально моделировать бизнес -процессы, ER-модель – структурировать данные в информационных системах, а онтологические модели помогают структурировать знания и связи между объектами.

Методы изучались в соответствии с критериями: какую составляющую предметных задач позволяет смоделировать метод – функциональную или информационную; существуют ли в рамках метода механизмы работы с системой доступов.

Анализ указанных методов выявил, что они фокусируются преимущественно на функциональном или информационном моделировании и ни один из рассмотренных методов не предоставляет встроенных механизмов для управления доступами к информационной структуре. В связи с этим нет возможности применить известную методику при решении поставленной задачи и необходимо разработать в рамках метода начального моделирования методику, позволяющую оптимально организовывать доступы к информационной структуре и управлять ими.

### ***Библиографический список:***

1. Долгова Г.Б. Использование диаграмм из различных походов при моделировании предметной области. / Г.Б. Долгова, Г.П. Вихрова. // МНИЖ. 2013. – №1-1 (8) – С. 22–27. – Текст: электронный // <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-diagramm-iz-razlichnyh-pohodov-pri-modelirovanii-predmetnoy-oblasti> (дата обращения 18.03.2025).
2. Новоселова О.В., Моделирование предметных задач на начальных этапах автоматизации проектной деятельности. [Электронный ресурс] // URL: [https://edu.stankin.ru/pluginfile.php/674907/mod\\_resource/content/1/320\\_2016\\_Modelirovanie\\_predmetnykh\\_zadach\\_na\\_nachalnykh\\_ etapakh\\_avtomatizatsii\\_proektnoy\\_deyatelnosti%20%281%29.pdf](https://edu.stankin.ru/pluginfile.php/674907/mod_resource/content/1/320_2016_Modelirovanie_predmetnykh_zadach_na_nachalnykh_ etapakh_avtomatizatsii_proektnoy_deyatelnosti%20%281%29.pdf) (дата обращения 18.03.2025).

**РАЗРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА  
И ВИЗУАЛИЗАЦИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В УПРАВЛЕНИИ  
БИЗНЕС-СИСТЕМАМИ**

*Петроченков А.В.*

*Научный руководитель: Подвигина Е.А. – к.п.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В условиях стремительного роста объемов данных и цифровизации бизнес-систем критически важной задачей становится разработка аналитических инструментов, способных эффективно обрабатывать и визуализировать большие массивы информации для поддержки управленческих решений.

В рамках исследования предлагается концепция аналитической системы, основанной на инструментах с открытым исходным кодом. Она включает в себя модули сбора, обработки, анализа и визуализации данных, а также использует решения для обеспечения независимости от зарубежных поставщиков. Система поддерживает интеграцию разнородных источников данных, их трансформацию и представление в удобной для анализа форме.

Исследование охватывает анализ существующих методов ETL (Extract, Transform, Load), алгоритмов обработки и визуализации данных, а также возможностей адаптации системы к изменяющимся условиям и разнообразию входных данных. Отдельное внимание уделяется применению распределенных хранилищ данных и технологий потоковой обработки для повышения скорости, и актуальности анализа.

Промежуточные результаты включают разработку архитектуры системы, состоящей из следующих ключевых компонентов: модуль сбора данных, который агрегирует информацию из различных источников (БД, API); модуль ETL, выполняющий предобработку, очистку и трансформацию данных; модуль аналитики, использующий методы статистического анализа; модуль хранения; и модуль визуализации, предоставляющий результаты анализа в виде интерактивных отчетов и дашбордов.

***Библиографический список:***

1. Бюллетень Международной лаборатории цифровой трансформации в государственном управлении НИУ ВШЭ. Технологии бизнес-аналитики и больших данных в системе государственного управления. – 2023.
2. Кузнецов С. В., Митрофанов С. А. Использование Big Data в международном бизнесе // Труды Института системного программирования РАН. – 2025. – Т. 37. – С. 145–158.
3. Хагурова М. П., Чиназирова С. К., Водождокова З. А., Гишева С. Ш. Big Data как основная концепция создания BI-системы // Вестник науки и образования. – 2019. – № 23–2 (77). – С. 77–79.

## РАЗРАБОТКА WEB-САЙТА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ МЕТОДОВ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

*Печников М.Н.*

*Научный руководитель: Гаврилов А.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Цифровая обработка изображений (ЦОИ) является важной дисциплиной в образовательных программах технических вузов. Она охватывает широкий спектр методов и инструментов, используемых в компьютерном зрении, медицинской визуализации, графическом дизайне и других областях. Однако существующие программные средства для ЦОИ не всегда полностью соответствуют образовательным потребностям, что создает определенные трудности в преподавании дисциплины.

Анализ современных инструментов показывает ряд недостатков при их использовании в преподавании дисциплины «Системы цифровой обработки изображений» (СЦОИ):

- Сложность освоения – большинство продвинутых инструментов требуют глубоких знаний программирования, что усложняет их использование студентами начальных курсов.
- Отсутствие интерактивных демонстраций – стандартные инструменты не всегда позволяют студентам наглядно изучать принципы работы алгоритмов обработки изображений.
- Ограниченность в настройке алгоритмов – многие программы предоставляют готовые фильтры и инструменты, но не позволяют гибко изменять параметры работы алгоритмов.
- Недостаточная веб-интеграция – современные образовательные процессы требуют онлайн-доступа к инструментам, а большинство традиционных решений требуют локальной установки и мощного оборудования.

В связи с выявленными проблемами целесообразно создание специализированного веб-приложения для демонстрации и изучения методов цифровой обработки изображений.

- Предоставлять интуитивно понятный интерфейс для работы с изображениями.
- Позволять наглядно изучать алгоритмы ЦОИ в интерактивном режиме.
- Поддерживать кастомизацию параметров обработки изображений.
- Быть доступным через веб-браузер без необходимости установки дополнительного ПО.

Для реализации веб-приложения СЦОИ будут использованы следующие технологии:

- Back-end: язык программирования Go для разработки REST API, обеспечивающего обработку запросов и взаимодействие с данными.
- База данных: PostgreSQL, реляционная СУБД для хранения информации о пользователях, обработанных изображениях и параметрах обработки.
- Front-end: React, фреймворк для создания удобного и отзывчивого пользовательского интерфейса.
- Дополнительные технологии: Docker для контейнеризации, а также CI/CD-процессы для автоматизации развертывания и обновления системы.

## СВОЙСТВА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЕГО ВИДОВ

*Половинкин М.А.*

*Научный руководитель: Бердюгин А.В. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Пользовательский интерфейс (ПИ) является ключевым компонентом программного обеспечения, обеспечивающим взаимодействие между пользователем и системой. Качество ПИ напрямую влияет на эффективность и удовлетворенность пользователей при работе с приложением. В данной статье рассматриваются основные свойства ПИ и проводится сравнительный анализ его видов. К основным свойствам ПИ относятся:

- управляемость: интерфейс должен предоставлять пользователю ощущение контроля над системой.
- гибкость: интерфейс должен адаптироваться к различным потребностям и предпочтениям пользователей.
- консистентность, единообразие в расположении.

Существует несколько основных видов ПИ, каждый из которых обладает своими преимуществами и недостатками:

1. Графический пользовательский интерфейс (GUI): основан на использовании графических элементов (окон, иконок, меню). Преимуществами являются интуитивность, визуальная привлекательность, поддержка прямой манипуляции, а недостатками высокие требования к ресурсам системы, возможные сложности при разработке для пользователей с ограниченными возможностями.

2. Текстовый пользовательский интерфейс (TUI): взаимодействие осуществляется через текстовые команды. Преимущества - низкие требования к ресурсам, высокая скорость работы, недостатки - крутая кривая обучения, низкая визуальная привлекательность.

3. Тактильный пользовательский интерфейс (TUI): использует физические объекты для взаимодействия с системой. Преимущества - естественность взаимодействия, возможность использования моторных навыков, недостатки – ограниченная универсальность и необходимость специализированного оборудования.

Выбор вида ПИ должен основываться на анализе целевой аудитории, контекста использования и технических возможностей. Комбинация различных видов интерфейсов может повысить общую эффективность и удовлетворенность пользователей при взаимодействии с системой.

### **Библиографический список:**

1. Введение в UI дизайн: создание эффективных и привлекательных интерфейсов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://online.itstep.az/ru/blog/vvedenie-v-ui-dizajn-sozdanie-effektivnyh-i-privlekatel-nyh-interfejsov>. (Дата обращения: 26.03.2025).

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ШАБЛОНОВ МЕТОДИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Порядин В.С.

Научный руководитель: Новоселова О. В. – к.т.н., заведующий кафедрой  
Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»

В образовательных учреждениях создание документов, таких как рабочие программы (РП) и фонды оценочных средств (ФОС), является важной, но трудоемкой задачей. Ручная подготовка этих документов занимает значительное время, часто сопровождается ошибками и приводит к несоответствиям в структуре и содержании. Автоматизация данного процесса повышает эффективность работы и минимизирует ошибки [1].

Для реализации системы применялись методы объектно-ориентированного проектирования и теория множеств. Разработанная программа позволяет загружать данные из набора документов: учебного плана, списка и матрицы компетенций в форматах MS Word и MS Excel. Формирование шаблонов через такие форматы выбрана ввиду сложности прямого согласования со программными решениями университета, как техническими, так и формальными.

Система позволяет оператору выбрать набор связанных документов, а затем автоматически извлекает информацию из них: объем часов для каждой конкретной дисциплины, характеристики дисциплин, набор связей между дисциплинами, учебным планом и требуемыми компетенциями. Используя всю собранную информацию, система предлагает оператору создать ряд документов (которые могут быть созданы из полученных данных). Также система позволяет проверить наличие несоответствий в используемых документах. Это даёт оператору возможность проверить исходные документы для внесения в них корректировок как для текущей системы, так и для систем, являющихся исходными для этих документов. На рисунке 1 представлен главный интерфейс разработанного решения.

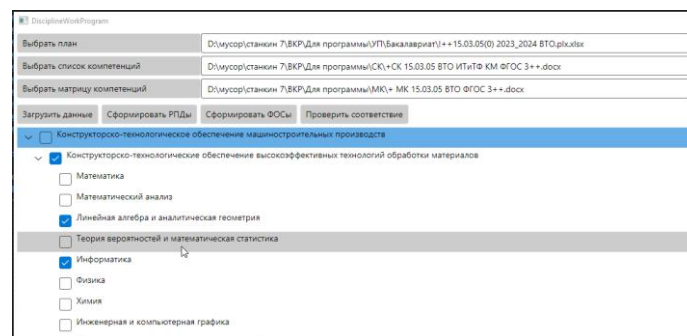


Рис. 1. Интерфейс решения

В итоге система формирует унифицированные шаблоны рабочих программ дисциплин, практик, ГИА и фондов оценочных средств, которые могут быть переданы для дальнейшей обработки и заполнения. Результатом внедрения стало ускорение процесса формирования и обработки шаблонов документов РП и ФОС. Программа внедрена в методическом отделе МГТУ «СТАНКИН».

### Библиографический список:

1. Шет, Х. Влияние автоматизации на эффективность и точность бизнес-процессов. // Iconic research and engineering journals. 2021. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.irejournals.com/formatedpaper/1702757.pdf> (дата обращения: 12.02.2025). ISSN: 2456-8880

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ ПОИСКА БЛИЖАЙШИХ СОСЕДЕЙ

*Проценко М.О.*

*Научный руководитель: Бердюгин А.В. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Современные системы обработки информации всё чаще сталкиваются с задачей анализа больших наборов данных, где объекты представлены векторами с сотнями или тысячами измерений. Такие данные встречаются, к примеру, при работе с изображениями, текстами или аудиозаписями. Но чем больше измерений, тем сильнее проявляется эффект, называемый «проклятием размерности». Пространство разрастается экспоненциально, расстояния между точками выравниваются, а данные становятся разреженными. Это ломает привычные способы поиска ближайших соседей – классические структуры, вроде  $k$ - $d$  деревьев, теряют смысл, так как их механизмы отсечения перестают экономить время. Приходится искать другие решения, и тут на помощь приходят методы приблизительного поиска ближайших соседей (ANN), которые жертвуют малой долей точности ради заметного ускорения.

Суть ANN заключается в нахождении точек, достаточно близких к цели, что позволяет выигрывать в скорости. Это идеально для задач, где строгая точность вторична, например, для рекомендаций или поиска похожих изображений. Среди известных методов ANN можно выделить локально-чувствительное хеширование (LSH), которое через хэш-функции собирает похожие объекты в группы, и графовые структуры, такие как HNSW, где поиск идёт по многослойной сети связей. Ещё один подход – инвертированный файл с квантованием произведения (IVF-PQ), который разбивает данные на кластеры и сжимает их для ускорения вычислений. Реализовать такие методы помогают библиотеки вроде FAISS, созданные для работы с высокоразмерными векторами. Данные методы и подходы были проанализированы, в соответствии со следующими критериями: подход, точность, быстрота, гибкость масштаба, сложность наладки. Результаты сравнительного анализа приведены в таблице 1.

**Таблица 1.**

*Сравнение методов и подходов к поиску ближайших соседей*

Подход	Точность	Быстрота	Гибкость масштаба	Сложность наладки
Точный поиск (k-d)	Максимальная	Медленная	Слабая	Умеренная
LSH	Умеренная	Хорошая	Отличная	Средняя
HNSW	Высокая	Отличная	Хорошая	Повышенная
IVF-PQ	Высокая	Очень высокая	Отличная	Повышенная

Анализ таблицы 1 показывает, что методы ANN превосходят точный поиск по скорости и масштабируемости, а среди них IVF-PQ особенно выделяется высокой точностью, очень высокой скоростью и отличной гибкостью масштаба. Все эти преимущества делают его предпочтительным для задач с высокоразмерными данными, где важны производительность и качество результата.

### **Библиографический список:**

1. Стрюков, Р.К. О модификации метода ближайших соседей / Р.К. Стрюков, А.И. Шашкин // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2015. – № 1. – С. 114–120.

## СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОВЕДЕННЫХ ЗАНЯТИЙ

**Романов И.О.**

**Научный руководитель: Бердюгин А.В. – ст. преподаватель**

**Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»**

В современной российской системе образования возрастает потребность в объективной и комплексной оценке качества учебных занятий. Традиционные методы, такие как наблюдение и анкетирование, дополняются цифровыми инструментами, которые позволяют автоматизировать сбор и анализ данных.

Однако, готовые цифровые инструменты, существующие на рынке, которые позволяют автоматизировать сбор и проводить анализ собранных данных, не могут в полной мере удовлетворить потребность агрегации данных по различным административным единицам учреждений высшего образования.

В этой связи, для улучшения качества предоставления услуг образования, анализа собранных данных и аудита, планируется разработать программное решение, которое обеспечит единую точку сбора метрик, их анализа и инструментов агрегации по целевым признакам и административным единицам.

В настоящее время подготовлен макет пользовательского интерфейса, разработан макет схемы данных и архитектура решения. Выбраны целевые средства реализации, языки программирования для серверного решения и пользовательского интерфейса, средства управления базами данных, а также инструмент для агрегации целевых показателей.

Перед принятием решение, о том, что необходимо разрабатывать целевую системы был проведён анализ и сформирована сравнительная характеристика по целевым критериям, описывающем необходимость в разработке.

**Таблица 1.**

*Сравнительный анализ средств проведения опросов о качестве занятий*

Название	Анализ вовлеченности студентов	Оценка проведённого занятия ролью «Преподаватель»	Форма для создания тестовых заданий	Агрегация метрик по различным административным единицам
Google forms	-	-	+	-
СЭО 3KL Русский Moodle	-	-	+	-
Stepik	-	-	+	-

Таким образом, в результате проведения сравнительного анализа, было принято решение разрабатывать целевую систему, так как ни одна из проанализированных не отвечает в полной мере рассмотренным критериям. Также, на основании проведённого анализа, были сформулированы функциональные требования к будущей системе.

**Библиографический список:**

1. СЭО 3KL (Русский Moodle) // Открытые технологии: офиц. сайт. URL: <https://opentechnology.ru/products/russianmoodle> (дата обращения 27.03.2025).

## РАЗРАБОТКА ЛИЧНОГО КАБИНЕТА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «МЕТРО МОСКВЫ»

*Русинович А.С.*

*Научный руководитель: Рожкова О.А. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В условиях быстрого роста городской инфраструктуры и мобильности населения разработка удобных и функциональных мобильных приложений становится ключевым элементом повышения качества жизни.

Метро Москвы – одна из самых загруженных транспортных систем в мире, и внедрение личного кабинета в мобильном приложении упростит доступ пассажиров к различным сервисам [1]. Личный кабинет позволит пользователям управлять транспортными картами, отслеживать поездки, а также быстро получать помощь через чат-бота в случае сбоев в работе московского метрополитена, что повысит удобство и снизит нагрузку на службы поддержки.

Основными целями разработки личного кабинета пользователя в приложении Метро Москвы:

- упрощение процесса управления транспортными картами и другими сервисами оплаты проезда в московском транспорте;
- предоставление пользователю альтернативных способов оплаты проезда в московском транспорте;
- предоставление пользователю статистики по пользованию московским транспортом в виде «сторис»;
- возможность обращению к чат-боту, который поможет дать ответы на вопросы по сервисам московского транспорта.

Личный кабинет разделен на несколько крупных разделов, каждый из которых решает свою определенную задачу:

- раздел «сторис»;
- раздел платежных средств;
- раздел сервисов (междугородние автобусы, оплата по биометрии, мультитранспорт);
- раздел истории проходов и операций;
- раздел чат-бот.

Разработка личного кабинета для мобильного приложения Метро Москвы стала важным шагом в развитии цифровой экосистемы городского транспорта. Внедрение такого решения позволило повысить уровень удовлетворенности пассажиров, оптимизировать процессы обслуживания и создать основу для дальнейшего развития умных сервисов.

### ***Библиографический список:***

1. Приложение «Метро Москвы». // ГУП «Московский метрополитен»: офиц. сайт. URL: <https://mosmetro.ru/news/details/1189>.

## ПРОЕКТ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ГЕНЕРАЦИИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

Самохин Д.Д.

Научный руководитель: Новоселова О.В. – к.т.н., заведующая кафедрой  
Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»

Современный образовательный процесс сталкивается с рядом вызовов, связанных с необходимостью повышения качества и эффективности обучения и обеспечения соответствия результатов полученного образования быстрорастущим требованиям рынка труда. Одной из ключевых задач является формирование у студентов различного рода компетенций [1], отвечающих стандартам профессиональной деятельности и индивидуальным образовательным траекториям. Для решения данной задачи необходимо автоматизировать процессы создания учебных заданий, ориентированных на освоение компетенций, и проведения оценки их выполнения. Для эффективного внедрения таких систем следует сочетать различные подходы к разработке автоматизированных систем и методов контроля знаний. Это обусловлено тем, что каждый подход обладает своими преимуществами и недостатками, а также различной степенью совместимости.

При выполнении работы был разработан проект автоматизированной системы с использованием UML – выполнено описание функциональности системы в виде диаграммы вариантов использования и ее структура в виде диаграммы классов (рис. 1).

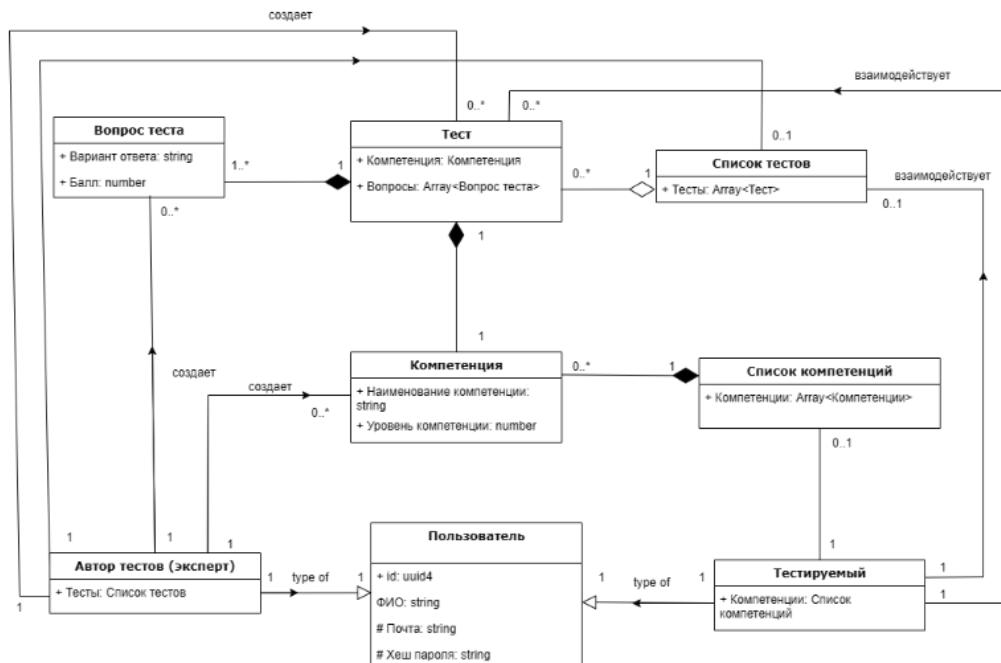


Рис. 1. Структура системы

В дальнейшем планируется реализовать систему с учетом современных технологий веб-разработки и машинного обучения. Это позволит автоматизировать процесс составления заданий и сократить время их разработки, что приведет к повышению эффективности оценки компетенций.

### Библиографический список:

1. Медведев Н.В. Определение понятий компетентностного подхода, компетентности и компетенций в современном образовании // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – №3. – С. 34–37.

**АНАЛИЗ СУБД ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КРОССПЛАТФОРМЕННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ КАФЕДРЫ «ИТиВС» ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ**

*Селиванова Л.С.*

*Научный руководитель: Бердюгин А.В. – ст. преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем МГТУ «СТАНКИН»*

В настоящее время использование бумажного журнала является неудобным и устаревшим подходом, что снижает эффективность работы с ним. Для решения этой проблемы и повышения удобства взаимодействия планируется разработать кроссплатформенное приложение, которое обеспечит доступ к журналу на различных устройствах и операционных системах. На данный момент уже подготовлен макет интерфейса будущего приложения, а также выбран подходящий фреймворк для кроссплатформенной разработки, который позволяет обеспечить совместимость с Android и iOS. Перед началом непосредственной реализации приложения необходимо определиться с выбором системы управления базами данных (СУБД), которая будет использоваться для хранения и обработки информации. В связи с этим был проведен сравнительный анализ современных СУБД, учитывающий такие критерии, как производительность, стоимость, безопасность, настройка и администрирование.

Для анализа были выбраны следующие современные СУБД: PostgreSQL, Microsoft Access, Oracle Database, MySQL, Линтер. Сравнительный анализ данных СУБД в соответствии с приведёнными критериями представлен в таблице ниже.

**Таблица 1.**

*Сравнительный анализ систем управления базами данных*

	MySQL	PostgreSQL	Microsoft Access	Oracle Database	Линтер
<b>Стоимость</b>	Бесплатный/ платный	Бесплатный	Умеренная	Очень высокая	Высокая
<b>Производительность</b>	Высокая	Очень высокая	Низкая	Очень высокая	Высокая
<b>Безопасность</b>	Высокая	Очень высокая	Низкая	Очень высокая	Высокая
<b>Настройка и администрирование</b>	Простая/ средняя	Сложная	Очень простая	Высокая	Высокая

В результате сравнительного анализа для последующей реализации была выбрана СУБД MySQL. MySQL обладает высокой производительностью и хорошо справляется с нагрузками, что важно для обеспечения стабильной работы приложения на разных платформах. СУБД имеет хороший уровень безопасности и широкие возможности для настройки, что позволяет адаптировать её под конкретные требования проекта. Также это бесплатная СУБД с открытым исходным кодом, что значительно снижает затраты на разработку и поддержку.

**Библиографический список:**

4. MySQL Documentation [Электронный ресурс]: офиц. сайт. // Oracle. Документация. MySQL 8.0 Reference Manual. URL: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>.

## РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПЛАТФОРМ В ИЗУЧЕНИИ КОСМОНАВТИКИ

*Степанова П.Ю.*

*Научный руководитель: Бибиков О.Д. – преподаватель*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Изучение космонавтики – вопрос важный и необходимый для познания Вселенной и дальнейших успехов в космической деятельности. Помимо получения живого образования в соответствующих узконаправленных ВУЗах существует и дистанционное обучение, привлекающее внимание не только тех, кто уже учится на данную специальность, но и тех, кто только интересуется. Онлайн-платформы предоставляют удобство в приобретении знаний.

Образовательные платформы бывают различных форматов и делятся по следующим критериям: тип контента (курсы, видеолекции, вебинары), целевая аудитория (школьники, студенты, профессионалы), формат обучения (синхронное, асинхронное, гибридное), тематика (разнообразная, узкоспециализированная), тип доступа (бесплатно, платно, гибридно), технологические элементы (геймификация, VR-, AR-реальности) и вариант использования IT-инструмента (веб-приложение, мобильное приложение).

При анализе рынка по образовательным платформам в области космонавтики выяснилось: широко-контентные ресурсы имеют ограниченный объем информации о космонавтике (платформа «Skillbox»), у современных кроссплатформенных источников отсутствует интерактивная составляющая, способствующая лучшему усвоению сложной информации (платформа «Stepik»), доступное онлайн-образование далеко не всегда имеет мобильную версию, что не удобно для пользователей (платформа «Открытое образование»), мобильные приложения с качественными визуальными элементами имеют точечное узкое направление, а не затрагивает большую область космонавтики для полноценного погружения (мобильное приложение «Solar Walk»), ресурсы с большим количеством полезной, важной и впечатляющей информации имеют устаревший дизайн, часто в основе используются давно не использующиеся технологии (Flash), которые были заменены современными быстрыми и надежными аналогами (веб-сайт «Spasegid»).

Исходя из выделенных недостатков существующих решений образовательных платформ в области космонавтики необходимо создать удовлетворяющую следующим требованиям платформу: реализация с применением актуального стека технологий; наличие десктопной и мобильной версий образовательной платформы по космонавтике для удобства пользователей; наличие интерактивных демонстрационных модулей с помощью современных технологий, которые охватывают не только Солнечную систему, но и ключевые моменты в истории космонавтики; внедрение системы напоминаний и поощрений для геймификации пользователей; доступность образования любым слоям населения, желающим развиваться в космонавтике; обеспечение длительной поддержки ресурса.

Разработка данной образовательной платформы целесообразна для популяризации изучения космонавтики и благоприятного влияния на дальнейшее развитие в области космической отрасли.

**РАЗРАБОТКА ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ  
ЭКОСИСТЕМОЙ «УМНОГО ДОМА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON И ТЕХНОЛОГИЙ  
«ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»**

*Ханбеков А.М.*

*Научный руководитель: Коган Ю.Г. – к.т.н., доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В данном докладе представлены результаты разработки платформы для интеграции и управления экосистемой "умного дома", реализованной с использованием языка программирования Python и технологий «Интернета вещей» (IoT). Целью работы являлось создание интеллектуальной системы, способной управлять различными устройствами в доме, такими как системы освещения, отопления, кондиционирования воздуха, а также мониторить состояние безопасности, используя современные сенсоры и устройства. В ходе реализации проекта были успешно решены следующие задачи:

- интеграция с разнообразными устройствами IoT, включая датчики температуры и влажности, системы освещения, отопления и охраны [1];
- разработка механизмов обработки данных с сенсоров в реальном времени, позволяющих адаптировать управление устройствами в зависимости от окружающих условий [2];
- внедрение алгоритмов для оптимизации энергопотребления, что способствует повышению энергоэффективности экосистемы [1];
- реализация удалённого мониторинга и управления устройствами через облачные сервисы, предоставляющие пользователю доступ к системам умного дома в любом месте [2].

Разработанная платформа включает в себя несколько ключевых компонентов: обработку данных с датчиков в реальном времени, использование алгоритмов для оптимизации энергопотребления, а также интеграцию с облачными сервисами для удалённого мониторинга и управления. В рамках работы также представлены решения для повышения энергоэффективности через автоматическое регулирование микроклимата и управление бытовыми устройствами на основе данных о текущих погодных условиях и прогнозах [1].

Кроме того, особое внимание уделено вопросам безопасности данных, передаваемых в экосистеме умного дома, а также возможности интеграции с голосовыми ассистентами, такими как Google Assistant и Yandex Alisa, для удобства пользователей. В докладе приводятся примеры реализации программных скриптов на Python для решения различных задач автоматизации, а также описаны инновационные подходы, которые могут быть полезны для развития "умных домов" в России [2].

***Библиографический список:***

1. Введение в Интернет вещей [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.А. Кокунин, И.И. Латыпов, Л.С. Латыпова. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6,42 Мб). – Казань: Изд-во Казанского университета, 2022. – 147 с. – Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. – URL: [https://kpfu.ru/portal/docs/F\\_378200975/IOT.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F_378200975/IOT.pdf). – ISBN 978-5-00130-649-8
2. Интернет вещей (IoT) и умный дом: как устройства взаимодействуют в вашем доме, чтобы сделать его более удобным и безопасным // «Путилово». Технологии: сайт. URL: <https://sdk-putilovo.ru/tekhnologii/item/196-internet-veshchej-iot-i-umnyj-dom-kak-ustrojstva-vzaimodejstvuyut-v-vashem-dome-chtoby-sdelat-ego-bolee-udobnym-i-bezopasnym>. Дата изменения 13.09.2023.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ И СЕРВЕРНОЙ ЧАСТЕЙ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМВОРКА NEXTJS

*Штыков И.А.*

*Научный руководитель: Бекмурзаев В.А. – к.т.н. доцент*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

Современные веб-приложения требуют высокой производительности, масштабируемости и оперативного обновления функционала. Исторически разработка таких систем подразумевала создание двух отдельных проектов: один для клиентской (фронтенд) части, другой – для серверной (бэкенд) логики. Такой подход порождает дополнительные трудности: необходимость выбора сразу двух, достаточно сочетающихся между собой, средств разработки, обеспечение синхронизации между двумя кодовыми базами, сложность в управлении зависимостями, раздельное тестирование и деплой, что в конечном итоге ведёт к удорожанию разработки и увеличению времени вывода продукта на рынок.

Для решения этой были разработаны современные фреймворки, которые предоставляют инструменты для объединения разработки фронтенда и бэкенда в одном проекте, ориентированные на создание универсальных приложений. Они позволяют решить многое из вышеперечисленных проблем. Среди таких решений можно выделить Next.js – фреймворк на базе React, который предоставляет возможности как для клиентской, так и для серверной разработки.

Он предлагает достаточное кол-во преимуществ, которые позволяют объединить клиентскую и серверную части, а именно:

- Серверная отрисовка (SSR) и статическая генерация (SSG). Эти механизмы позволяют создавать страницы с подготовленными данными, что улучшает SEO и сокращает время первого отображения контента;
- Встроенные API-руты. Благодаря этому разработчики могут реализовывать серверную логику непосредственно в проекте, не создавая отдельного бэкенд-приложения;
- Единая кодовая база. Объединение клиентской и серверной логики позволяет вести разработку, тестирование и деплой в рамках одного репозитория, что значительно упрощает процесс поддержки и синхронизации версий;
- Автоматическое разделение кода. Оптимизация загрузки модулей и маршрутизации помогает обеспечить быструю работу приложения без необходимости ручной настройки.

Таким образом, переход к объединённой разработке с использованием современных фреймворков является эффективным решением для создания гибких, масштабируемых и высокопроизводительных веб-приложений. Этот подход не только упрощает жизнь разработчиков, но и позволяет быстрее реагировать на изменения требований рынка, обеспечивая конкурентное преимущество для компаний и стартапов.

## ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПОДСИСТЕМЕ УЧЕТА ПРИСУТСТВУЮЩИХ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ В УНИВЕРСИТЕТЕ

*Шуткова А.В.*

*Научный руководитель: Волкова Г.Д. – д.т.н., профессор*

*Кафедра информационных технологий и вычислительных систем  
МГТУ «СТАНКИН»*

В настоящее время образовательные учреждения сталкиваются с необходимостью точного и быстрого контроля присутствия учащихся на занятиях [1]. Особенно это актуально в связи с наблюдаемым ростом числа обучающихся. Традиционные методы, такие как переключка и бумажные журналы, требуют значительных временных затрат. Вследствие этого было проведено исследование и выполнена разработка подсистемы учета присутствующих студентов на занятиях в университете с использованием технологии QR-кодов для повышения эффективности образовательного процесса.

В качестве требований к подсистеме было выделено следующее:

- подсистема должна обеспечивать воспроизведение, отображение и хранение данных о студентах, преподавателях, занятиях и временных метках, а также автоматизированное формирование отчетности в форматах .XLS и .XLSX;
- должно быть выделено три роли пользователей: преподаватель, генерирующий QR-коды и статистику; обучающийся, сканирующий коды и проходящий авторизацию; администратор, актуализирующий данные об обучающихся, преподавателях и учебных дисциплинах;
- должна быть использована технология QR-кодов [2], которая позволит фиксировать информацию о фамилии, имени, отчестве студента, группе, дисциплине и времени занятия, формировать временные таблицы и хранить архивные данные в базе данных;
- подсистема должна быть реализована как веб-сервис с мобильным исполнением на смартфонах (Android 6.0+ или iOS 8.0+) и стационарным на автоматизированных рабочих местах (АРМ) на базе ПЭВМ, требующих постоянного интернет-соединения.

С развитием технологий мобильных устройств и веб-сервисов появляется возможность интегрировать такие системы в повседневную практику, что повышает их доступность и удобство для студентов, преподавателей. Таким образом, на основе сформированных требований была разработана подсистема учета присутствующих в университете в рамках выполняемой научной работы.

### **Библиографический список:**

1. Татаринов К.А. Мобильные технологии в образовании / К.А. Татаринов, Л.Е. Бовкун // Азимут научных исследований: педагогика и психология, 2020. – №3 (32). – С.47-50. – Текст: электронный // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-tehnologii-v-obrazovanii> (дата обращения: 28.03.2025).
2. Баев А.А. Анализ работы системы контроля и управления доступом (СКУД) с помощью QR-кода / А.А. Баев, А.О. Евдокимов, К.О Костицына. // Актуальные исследования. 2022. №5 (84). С. 13-16. URL: <https://apni.ru/article/3686-analiz-raboti-sistemi-kontrolya-i-upravleniya>. Дата публикации: 8 февраля 2022.

*Научное издание*

**Материалы 1-го этапа студенческой научно-практической конференции  
«Автоматизация и информационные технологии (АИТ-2025)»**

**Институт информационных технологий**

**Сборник тезисов докладов. Том 2**