



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



УНИВЕРСИТЕТ  
КОСЫГИНА



V МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
КОСЫГИНСКИЙ  
ФОРУМ

# СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ  
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

**«Инновационное развитие техники и технологий  
в промышленности»  
ИНТЕКС - 2025**

**ЧАСТЬ 4**

**Москва  
2025**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. А.Н. КОСЫГИНА  
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)»**

**Молодёжная программа  
V Международного Косыгинского форума  
«Современные задачи инженерных наук.  
Проблемы промышленного роста»**

**Всероссийская научная конференция  
молодых исследователей  
с международным участием  
«Инновационное развитие техники и  
технологий в промышленности  
(ИНТЕКС-2025)»**

**17 АПРЕЛЯ 2025 г.**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
Часть 4**

**МОСКВА - 2025**

УДК 378:001.895  
ББК 74.58:72  
В 85

**В85**           Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 4. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2025. – 288 с.

ISBN 978-5-00181-744-4

Сборник составлен по материалам Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием «Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2025)», состоявшейся 17 апреля 2025 г. в рамках Молодёжной программы V Международного Косыгинского форума «Современные задачи инженерных наук. Проблемы промышленного роста» в Российском государственном университете им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов. Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 378:001.895  
ББК 74.58:72

#### **Редакционная коллегия**

Силаков А.В., проректор по науке и инновациям; Андросова И.В., старший преподаватель; Бузькевич А.О., инженер

#### **Научное издание**

**ISBN 978-5-00181-744-4**

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2025

© Коллектив авторов, 2025

© Дизайн обложки Ципровская С.А.

УДК 537

## ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АРХЕОЛОГОВ

Абибуллаев С.Р., Майко В.В.

Научный руководитель Полетаев Д.А.

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Симферополь  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт  
археологии Крыма РАН», Симферополь*

Современные археологические исследования включают не только полевую практику по раскопкам, но и обширную работу с информационными материалами: данными о раскопках в конкретной местности, разведочными описаниями. Раскопки зачастую оказываются весьма затратными [1]. Вместе с тем, предварительный анализ информационных материалов позволяет грамотно спланировать этапы полевых работ, что, в свою очередь, сокращает их объем и уменьшает стоимость. Однако специализированные геоинформационные системы, как в плане кадастровой привязки, так и содержащие данные о географических названиях (современных или исторических) пока не получили широкого распространения [2]. Это осложняет проведение архивных исследований, значительно удорожает и растягивает процессы археологической экспертизы. Вместе с тем, обширная геоинформационная система для выдачи контекстных материалов по указанной местности, может быть весьма простой и эффективной.

Цель работы – предложение концепции геоинформационной системы для археологов и оценка ее применимости для проведения археологических экспертиз.

Концепция программного комплекса геоинформационной системы для археологов должна содержать следующие пункты:

наличие удобного интерфейса для вывода и сортировки полученных материалов;

обширность базы архивных материалов, включающая как локальные материалы, так и доступные в виде публикаций и отчетов в интернет-базах данных;

возможность дополнения материалов по конкретным географическим объектам;

проведение поиска по географическим запросам;

обширность базы исторических наименований, сопоставляемых с текущими названиями для расширения диапазона поиска;

наличие модуля подачи заявки на доступ к материалам определенной организации (при их отсутствии в открытых базах).

Каждый пункт концепции может быть рассмотрен отдельно. Наличие удобного интерфейса для вывода и сортировки полученных материалов подразумевает простоту работы с системой даже для неподготовленного специалиста. Здесь требуется также отметить необходимость подготовки тренировочных материалов и всплывающих подсказок, поясняющих тот или иной пункт интерфейса. Пункт концепции «обширность базы архивных материалов, включающая как локальные материалы, так и доступные в виде публикаций и отчетов в интернет базах данных» связан с возможностью поиска данных как по локальным базам данных (внутри системы), так и по открытым репозиториям в интернете с учетом релевантности, степени соответствия запросом и так далее. При этом целесообразно учитывать изменение географических названий для контекстного поиска по объектам, а также дополнять систему нейросетевым модулем для поиска измененных названий, названий с опечатками, названий на разных языках и в разных контекстах. Возможность дополнения материалов по конкретным географическим объектам подразумевает дополнение существующей базы данных новыми материалами. При этом может учитываться рейтинг материалов, предоставленный исследователем, когда поиск производился с применением нейросетей для сортировки по релевантности выдаваемых материалов. Пункт концепции «проведение поиска по географическим запросам» подразумевает формирование текстового запроса по указанию географической точки на карте, так как часто исследователям требуется искать не по названиям, а по указанной местности. Здесь требуется предусмотреть адекватную интерпретацию координат в поисковый запрос по географическому названию. Для этого может применяться отдельная база данных, в которой географические координаты сопоставлены названиям (в пределах выбранной окрестности выбранной географической точки, которую можно задавать исследователю: 2, 10, 15, и так далее километров), найденным наименованиям из статей и других архивных материалов, данных поиска с применением нейросетевого модуля. Целесообразно также ввести релевантность наименований для рейтингования исследователями и уточнения результатов поиска. По обширности базы исторических наименований, сопоставляемых с текущими названиями, для расширения диапазона поиска требуется отметить необходимость дополнения массива данных новыми материалами, как в ручном режиме, так и с применением нейросетевого поиска. Отдельный пункт концепции «наличие модуля подачи заявки на доступ к материалам определенной организации (при их отсутствии в открытых базах)» требуется для поиска контактов организации, доступ к материалам которой по конкретной местности по какой-либо причине отсутствуют либо закрыт.

Выделим составные компоненты геоинформационной системы, подобранные для удовлетворения изложенных пунктов концепции.

Разрабатываемая система должна содержать: картографический модуль, базу данных названий, базу данных материалов, нейросетевой модуль, модуль отображения и уточнения результатов, модуль дополнения баз данных, база данных организаций.

Рассмотрим каждый компонент подробно. Картографический модуль требуется для указания конкретной области поиска интересующего географического объекта для проведения археологических исследований. Модуль должен содержать различные слои: топографические, географические, слои названий по разным периодам и так далее. Возможно переключение между слоями, их наложения. База данных названий содержит наименования местности в разные периоды времени и ссылки на материалы, где данные наименования указаны. База данных материалов содержит архивные материалы, статьи по различным объектам, поисковые исследования и так далее, в привязке к географическим объектам. Нейросетевой модуль предназначен для поиска и дополнения баз данных географических названий и материалов. При этом требуется проводить отбор релевантных материалов и названий профессиональными исследователями. Для этого вводится рейтинг отобранных материалов и географических названий. Модуль отображения и уточнения результатов предназначен для итогового отображения и выдачи результатов поиска с возможностью уточнения по периодам времени, названиям, релевантности. Возможно применение фильтров по организациям, исследователям, периодам и так далее. Модуль дополнения баз данных предназначен для ввода новых результатов исследований, указания ссылок на недостающие материалы, сопоставления географических названий разных периодов, корректировки данных. База данных организаций содержит данные организаций, изъявивших желание предоставлять данные (по запросу либо без).

Геоинформационная система может функционировать следующим образом. В режиме поиска данных. По карте исследователем выбирается географическая точка, указывается окрестность поиска материалов. По базе данных географических названий и с учетом нейросетевого модуля производится поиск названий, соответствующих данной точке (с указанной окрестностью) в разные периоды времени. Названия отображаются для выбора и рейтингования пользователем (рейтинг заносится в базу данных названий). Далее производится поиск по указанным названиям в порядке приоритета, указанного пользователем. Поиск производится по локальной базе данных, из открытых материалов, по интернет материалам, по организациям. Найденные материалы отображаются для сортировки и рейтингования пользователем (рейтинг материалов заносится в базу данных материалов). При этом пользователь может сортировать материалы по периодам, релевантности, организациям. Доступные материалы могут быть непосредственно получены пользователем из системы. При отсутствии

материалов в общей базе (и открытом доступе) можно отправить запрос организации для предоставления доступа. В режиме наполнения и дополнения геоинформационная система функционирует следующим образом. Пользователь по конкретным географическим запросам дополняет названия в разные периоды времени, указывает ссылки на материалы, где указаны такие названия. Также проводится наполнение базы данных материалов по конкретным названиям и географическим координатам.

В рамках данного проекта в студенческом конструкторском бюро физико-технического института Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского ведется работа по доработке концепции системы, прорабатываются эргономические и юридические вопросы функционирования.

Предложенная система может быть применена без дополнительных модификаций археологами, и другими исследователями.

Работа выполнена студентом Абибуллаевым Сулейманом Ремзиевичем под научным руководством доцента Полетаева Дмитрия Александровича в студенческом конструкторском бюро Физико-технического института Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского.

#### **Список использованных источников:**

1. Журбин И.В., Злобина А.Г., Шаура А.С., Баженова А.И. Необходимость и возможности междисциплинарного подхода при изучении археологических памятников – Новые концепции и технологии исследований в междисциплинарных областях истории и культуры : Сборник статей международного научного симпозиума, Пермь, 27 октября 2022 года. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2022. – С. 46-56.

2. Цзя С. Применение информационных технологий в региональных археологических исследованиях – *Universum Humanitarium*. – 2017. – № 1. – С. 144-164. – DOI 10.25205/2499-9997-2017-1-144-163.

© Абибуллаев С.Р., Майко В.В., 2025

**УДК 004.838.2**

## **ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА НАЧИНАЮЩИХ ПРОГРАММИСТОВ**

Аглиева Д.Н., Огородов Д.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Ежедневно мы сталкиваемся с различными задачами, требующих от нас разнообразных действий, и постоянно используем различные

инструменты для автоматизации процессов, тем самым сокращаем затрачиваемое на их выполнение время. Одним из таких стал искусственный интеллект, например, ChatGPT, GitHub Copilot и другие технологии значительно упрощают работу программистов: предлагают готовые фрагменты кода, анализируют, выявляют и исправляют ошибки кода, предлагают более эффективные алгоритмы.

Программирование всегда было искусством решения задач через логику и творчество. Однако сегодня эта сфера переживает революцию: искусственный интеллект от чат-ботов до автономных код-генераторов становится неотъемлемой частью обучения. Такие инструменты, как GitHub Copilot, ChatGPT и Replit AI, обещают начинающим разработчикам мгновенные ответы, исправление ошибок и даже написание целых программ. Несомненно, нейросети делают программирование более доступным, помогая быстрее и проще освоить профессию, но за простотой и удобством скрывается серьезная проблема: отсутствие самостоятельного мышления и анализа написанного кода.

Согласно данным Stack Overflow (2023), 67% новичков уже используют ИИ-помощники для учёбы, а 40% признают, что без них чувствуют себя «беспомощными» [1]. Это не просто тренд – это смена парадигмы. С одной стороны, ИИ демократизирует доступ к программированию, снижая технические барьеры и порог вхождения в профессию. С другой – возникает риск «цифровой зависимости», когда базовые навыки заменяются слепым доверием к алгоритмам. Начинающие разработчики, полностью полагаясь на искусственный интеллект, привыкают к несамостоятельности и лишают себя ценной практики решения простых задач и изучения фундаментальных основ программирования, алгоритмов и архитектуры, что очень важно на этапе обучения.

Чтобы понять, как ИИ влияет на начинающих разработчиков, обратимся к данным научных исследований. Они показывают неоднозначную картину: от впечатляющих успехов в продуктивности до тревожных сигналов о снижении критического мышления.

Исследование, проведённое Риной Звизель-Гиршин, руководителем лаборатории инженерии знаний и робототехники в Академическом центре Раппина, выявило как преимущества, так и недостатки использования инструментов искусственного интеллекта в обучении начинающих программистов. Анализ работы 73 команд разработчиков показал, что применение ИИ может приводить к проблемам с качеством генерируемого кода, трудностям в обнаружении и исправлении ошибок, а также использованию некорректных или несуществующих библиотек и функций. Одной из опасностей является способность искусственного интеллекта выдавать неточные результаты, ошибочный код или ложные объяснения,

которые могут казаться правдоподобными для неопытных программистов [2].

Серьёзной проблемой является риск формирования излишней или даже слепой, зависимости от этих инструментов у студентов. Это может способствовать поверхностному пониманию основных концепций программирования и снизить способность к самостоятельному решению задач. Подобная зависимость создаёт благоприятную почву для злоупотреблений, поскольку лёгкий доступ и простота интеграции ИИ могут спровоцировать учащихся на сокращение процесса обучения, вместо глубокого изучения материала. В приведенной таблице (рис. 1) видно, что чем дольше студенты-разработчики практикуют использование искусственного интеллекта, тем более склонны включать его в процесс обучения и выполнения различных работ, даже когда это не требуется.

Response	Week 2		Week 6		Week 9		Week 11	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent	Frequency	Percent
yes	24	32.9	30	41.1	30	41.1	42	57.5
no	49	67.1	43	58.9	43	58.9	31	42.5

Рисунок 1 – Частота и процент ответов студентов-разработчиков на утверждение «Я использовал ИИ для выполнения задания» на 2, 6, 9 и 11 неделе обучения

Разработчики Codex также отмечали возможность возникновения чрезмерной зависимости от этой платформы у начинающих программистов [3]. Кроме того, было установлено, что чрезмерное использование инструментов автоматической генерации кода негативно сказывается на понимании фундаментальных принципов и концепций программирования. Это не только снижает способность студентов самостоятельно писать и понимать код, но и делает их более восприимчивыми к техническим неполадкам и алгоритмическим ошибкам. Такие ошибки часто возникают из-за неверной интерпретации задач, поставленных перед ИИ, или из-за нечётко сформулированных запросов, что приводит к ошибочным или неоптимальным решениям.

Тенденция, когда ИИ выполняет значительную часть работы, может негативно влиять на процесс обучения, превращая студентов из активных участников решения задач в пассивных получателей готовых решений. В результате происходит нежелательный сдвиг от критического анализа задач программирования к поверхностной зависимости от сгенерированных ИИ решений.

Мэтт Уэлш, руководитель отдела искусственного интеллекта в Apple и профессор Гарварда, полагает, что ИИ способен значительно расширить возможности людей, даже тех, кто не имеет формального образования в сфере информационных технологий [4]. Тем не менее, для начинающих программистов использование ИИ может представлять определенные трудности и даже риски. Причина кроется в том, что такие специалисты, как правило, ещё не обладают достаточными навыками программирования, что

затрудняет обнаружение потенциальных уязвимостей в генерируемом коде. Отсутствие глубокого понимания структуры кода также может стать проблемой.

Для бизнеса это чревато серьезными последствиями. Рассмотрим, например, крупный банк, в котором молодым разработчикам поручено создать новый продукт на базе существующего (legacy project), разработанного предыдущей командой. В этом случае значительно возрастает риск того, что начинающий специалист допустит ошибки, которые приведут к созданию легко взламываемых разделов мобильного приложения. Кроме того, пользователи могут остаться недовольны интерфейсом, а сроки сдачи проекта могут быть сорваны из-за обнаружения и исправления ошибок. Иными словами, в руках неопытного пользователя ИИ может начать выдавать непредсказуемые и нежелательные результаты («галлюцинировать»). Вместо того, чтобы полагаться на ИИ на ранних этапах обучения, целесообразно сосредоточиться на освоении фундаментальных концепций и навыков программирования, которые станут незаменимыми при дальнейшей работе с ИИ.

Таким образом, положительными сторонами использования ИИ для новичков является снижение временных затрат благодаря мгновенной генерации шаблонов кода, исправлению синтаксических ошибок и возможной оптимизации, что позволяет сосредоточиться на логике, а не рутине. Также алгоритмы объясняют сложные концепции простым языком, делая программирование понятным даже для тех, кто не имеет технического бэкграунда. В дополнение ИИ-инструменты доступны в любой момент, в отличие от преподавателей или менторов, что особенно важно для жителей регионов с ограниченным доступом к образованию.

Среди отрицательных сторон можно выявить потерю критического мышления и зависимость от алгоритмов, новички перестают задавать вопросы «почему это работает?», принимая решения ИИ как данность. Это ведет к поверхностному пониманию принципов программирования. Привыкнув к подсказкам, разработчики теряют навык самостоятельного поиска решений. В критических ситуациях (например, при отсутствии доступа к ИИ) это становится проблемой.

Искусственный интеллект кардинально меняет процесс обучения программированию, предлагая начинающим разработчикам беспрецедентные возможности. Исследования подтверждают, что преимущества ИИ значительны, но серьезные риски, описанные выше, нужно всегда учитывать [5].

Для гармоничного внедрения ИИ в обучение критически важен баланс. Новичкам стоит использовать алгоритмы как вспомогательные инструменты, а не замену практики. Рекомендуется сочетать генерацию кода с ручным написанием, анализировать предложенные решения и регулярно тестировать навыки без подсказок.

Образовательным учреждениям необходимо адаптировать программы: внедрять курсы по этичному и правильному использованию ИИ, усиливать контроль уникальности работ и развивать критическое мышление. Будущее программирования зависит от симбиоза технологий и человеческого интеллекта, способного к креативным и нестандартным подходам. Только так начинающие разработчики смогут стать не просто пользователями алгоритмов, но создателями инноваций.

**Список использованных источников:**

1. Программисты используют ИИ-инструменты, но доверяют им не полностью. [Электронный ресурс] – Режим доступа: электронный URL: <https://3dnews.ru/1088321/opros-stack-overflow-pokazal-cto-programmisti-gotovi-ispolzovat-instrumenti-ii-dage-esli-oni-im-doverayayut-ne-polnostyu>. - (дата обращения 14.02.2025).

2. Zviel-Girshin, R. The Good and Bad of AI Tools in Novice// Programming Education. Educ. Sci. 2024, 14(10) 1089. URL: <https://doi.org/10.3390/educsci14101089>.

3. Сазонов, А. П. Использование ИИ в программировании / А. П. Сазонов. // Universum: технические науки. - 2024. - № 3(120). - С. 46-51.

4. Программистом будет каждый: что ждет разработчиков в эпоху нейросетей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: электронный URL: <https://www.forbes.ru/mneniya/507469-programmistom-budet-kazdyj-cto-zdet-razrabotnikov-v-epohu-nejrosetej>. - (дата обращения 14.02.2025).

5. Цепляев, А. Ф. Использование языковых моделей искусственного интеллекта для изучения основ программирования / А. Ф. Цепляев. // Символ науки. - 2023. - № 5. - С. 58-60.

© Аглиева Д.Н., Огородов Д.В., 2025

**УДК 004.624**

**ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ УДАЛЕННЫМИ БАЗАМИ 1С**

Акимин К.И., Семенов А.А.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Автоматизированные системы современных предприятий в большинстве случаев состоят из отдельных баз данных и имеют территориально распределенную структуру. Правильно реализованный обмен данными – необходимое условие для эффективной работы таких систем.

Обмен данными становится необходимым в нескольких случаях. Современные предприятия сейчас представляют собой не просто одно здание, а это филиалы, торговые точки. В некоторых компаниях

используется разделение по видам учета для большей эффективности и безопасности внутри организации.

Среди полезных функций обмена данными можно выделить исключение двойного ввода одинаковых документов в различные базы данных, автоматизацию схожих процессов, добавление удобства во взаимодействие различных отделов компании.

Существует такое понятие как типовой обмен. Это настройка с помощью типового плана обмена. План обмена – это общие объекты конфигурации, которые содержат информацию об узлах, участвующих в обмене данными, и определяют состав данных. В одном прикладном решении может существовать несколько планов обмена, для каждого конкретного случая, например, для обмена данными с филиалами нужен один план обмена, а для обмена данными с торговыми точками – другой.

При настройке типового обмена нужно обратить внимание на синхронизацию справочников, установку правил обмена, расписание обмена в 1С.

Существует формат обмена с использованием распределенных информационных баз (РИБ). РИБ имеет четкую структуру управления (рис. 1) «главный – подчиненный» и служит частью технологической платформы. Он централизует управление данными, ускоряет обмен информацией и снижает нагрузку на серверы за счет распределенной обработки [1].

Обновление данных в РИБ происходит в реальном времени благодаря сетевому взаимодействию. Для работы системы требуется шлюз, который управляет передачей данных и обеспечивает их совместимость.

Настройка РИБ включает определение структуры обмена, состоящей из групп объектов и правил передачи. Обмен может осуществляться через механизмы событий или системы управления версиями, контролирующие целостность и актуальность данных. К неудобству данного метода можно отнести то, что он применяется только к базам данных с идентичной структурой.

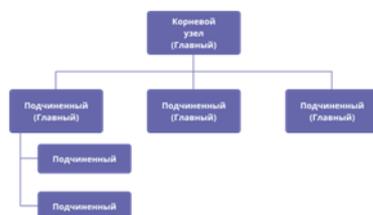


Рисунок 1 – Структура РИБ

Для эффективной работы информационной системы 1С необходим метод передачи данных между её различными компонентами. Одним из самых популярных способов является выгрузка и загрузка данных.

Этот метод позволяет передавать информацию между информационными базами и другими программными продуктами,

совместимыми со стандартами обмена 1С. Он особенно полезен для обновления базы данных и интеграции с внешними системами.

Для реализации выгрузки-загрузки можно использовать разные подходы, включая обмен данными в формате XML. XML-файлы представляют информацию в структурированном виде, удобном для обработки и универсально применимом в различных системах [2].

Текстовый формат JSON (JavaScript Object Notation) широко поддерживается браузерами и активно применяется в веб-приложениях. Его схожесть с XML, удобство работы в HTTP-интерфейсах, компактность и небольшой объем сделали его предпочтительным выбором для разработчиков платформы «1С: Предприятие».

В «1С: Предприятие» JSON используется для интеграции с внешними системами через REST-интерфейс и HTTP-интерфейсы сторонних платформ, а также для создания файлов настроек обмена данными с интернет-магазинами. Кроме того, он применяется при передаче данных между конфигурациями, работающими на платформе «1С: Предприятие 8». Компактная структура и высокая скорость обработки делают этот формат особенно удобным для обмена информацией [4].

Один из готовых инструментов в 1С это конвертация данных. «1С:Конвертация данных» – инструмент для обмена данными между конфигурациями 1С, использующий универсальный механизм обмена. В 2015 году была выпущена версия 3.0 (КДЗ), работающая через формат EnterpriseData (ED), который позволяет интегрироваться не только с 1С, но и с другими программами. ED используется в таких продуктах, как 1С:ERP, Бухгалтерия 3.0, Розница 2.0 и др. В отличие от КД2, где создаются отдельные правила выгрузки и загрузки для каждой базы, КДЗ использует единый формат данных, что делает его удобным для регулярных обменов [3].

Также существует программный продукт под названием 1С:Шина. Это решение для интеграции информационных систем с использованием стандартных протоколов: HTTP, HTTPS, SOAP, REST, XML, JSON. Оно выполняет функции буфера, обеспечивая стабильный обмен данными, контроль транзакций и безопасность передачи информации. 1С:Шина помогает автоматизировать бизнес-процессы и синхронизировать данные между различными системами. Поставляется в вариантах для 100, 500 и неограниченного числа пользователей 1С.

Для интеграции с веб-системами 1С поддерживает несколько методов. CommerceML – стандартный обмен с веб-сайтами, включая 1С-Битрикс. XML и CSV – автоматическая генерация файлов с данными. Web-сервисы – публикация методов для интеграции с другими платформами. API внешних программ – обмен данными через интеграционные модули. В ходе обмена данными предпочтительно выбрать способ передачи данных – транспорт. Один из методов – использование локальных или сетевых

каталогов, где одна база данных создает файл в общем доступном каталоге, а другая считывает его для последующей обработки. Этот подход отличается простотой реализации и не требует сложной настройки инфраструктуры. Другой способ – применение FTP-ресурсов, при котором файлы передаются на удаленный сервер по протоколу FTP, доступный обеим базам данных. Этот метод обеспечивает надежную передачу данных и может быть полезен при необходимости обмена между географически распределенными системами. Также возможен обмен данными посредством электронной почты, где информационные базы отправляют и получают электронные письма с вложениями, содержащими необходимые файлы. Этот способ может быть полезен в условиях ограниченных возможностей сетевого взаимодействия, однако требует надежной настройки почтовых сервисов для обеспечения безопасности и стабильности передачи данных.

Прямое подключение через СОМ-соединение позволяет одной базе данных напрямую подключаться к другой, что обеспечивает высокую скорость передачи и актуальность данных. Однако этот метод требует настройки соответствующих прав доступа и может быть ограничен сетевыми условиями.

Обмен данными через веб-сервисы предполагает, что одна информационная база обращается к веб-службе, которая взаимодействует с другой базой данных, обеспечивая передачу информации. Этот подход позволяет реализовать гибкую и масштабируемую архитектуру обмена данными, особенно в условиях распределенных систем и при интеграции с внешними приложениями.

#### **Список использованных источников:**

1. Колесов А. Механизмы обмена данными // HelpF.pro. Интернет-ресурс: <https://helpf.pro/faq/view/1106.html> (дата обращения: 06.03.2025).
2. Обмен данными | Интеграция - платформа 1С:Предприятие // 1С:Предприятие 8. Интернет-ресурс: <https://v8.1c.ru/platforma/obmen-dannymi/> (дата обращения: 04.03.2025).
3. 1С:Конвертация данных. Обмен базами данных 1С. Пример использования параметров при доработке правил // Koderline. Интернет-ресурс: <https://www.koderline.ru/expert/instruktsii/article-1s-konvertatsiya-dannykh-obmen-bazami-dannykh-1s-primer-ispolzovaniya-parametrov-pri-dorabotke-pravi/> (дата обращения: 06.03.2025).
4. Хрусталева Е.Ю. Технологии интеграции 1С:Предприятия 8.3. – М.: ООО «1С-Публишинг», 2020. - 503 с.

© Акимин К.И., Семенов А.А., 2025

**УДК 004.023**

## **ПРИМЕНЕНИЕ НОТАЦИЙ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ**

Алексеева В.К., Козлов А.М.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В процессе разработки, эксплуатации и модернизации сложных, многокомпонентных, многофункциональных баз данных, как правило, необходимо собирать, оформлять и использовать различные нормативные документы. Это является неотъемлемой частью всех этапов процесса жизненного цикла любого информационного и программного продукта. В документации определяются и фиксируются все требования и правила, которые определяют функции базы данных, их соответствие заявленным возможностям, правила и нормы эксплуатации. В настоящее время часто используется понятие «нотаций» документирования, как совокупности графических изображений структурированных данных и последовательных алгоритмов их обработки с четко определенными, подробными и упорядоченными перечислениями обязательных и рекомендуемых возможностей. Эти нотации предназначены для полного и детального описания реализации отдельных функций, подсистем, компонентов и всей базы данных в целом.

Детальное документирование определяет и формализует основные правила, которыми должны руководствоваться разработчики и пользователи многофункциональной базы данных. При этом нотации документирования определяют не только каждую реализуемую базу данных, но также входящие в её состав подсистемы и компоненты в течение их собственных жизненных циклов, которые могут не совпадать с базой в целом. Используемые нотации, их набор и содержание, для многофункциональной базы данных уточняются и редактируются в процессе определения и формализации требований к подсистемам и компонентам, фиксируются в техническом задании и соответствующим образом оформляются в составе сопровождающей документации проекта всей реализуемой базы данных и её отдельных частей.

Нотации документирования для многофункциональных баз данных основываются на соответствующих актуальных документах разных уровней. Ими могут являться действующие международные и национальные стандарты, имеющиеся отраслевые и ведомственные нормативные спецификации, различные регламенты, положения, своды правил. При этом вся соответствующая документация должна быть доступна и открыта для общего доступа.

Нотации документирования обязательно должны содержать: полное и конкретное определение целей применения выбранной последовательности действий; обоснованные причины использования базовых документов, на которых основывается нотация; перечень сформулированных требований к базе данных и к ее элементам, соответствующий используемой нотации; описание заданных, реализованных и перспективных пользовательских возможностей компонентов, определяемых нотацией; методики проверки соответствия выбранной нотации всей базы данных и её частей в процессе разработки и эксплуатации; перечень всех нормативных документов, на которых основывается нотация, с точным указанием актуальности редакций и определённых в них действующих правил, разрешений и запретов; библиографические ссылки на все используемые в нотации документы.

В процессе жизненного цикла многофункциональной базы данных определяются, систематизируются и используются следующие основные нотации документирования: среды и платформы, применяемые для хранения и обработки данных; языки и средства разработки прикладного программного обеспечения; методы обеспечения защиты информации; инструментальные средства, взаимодействующие с базой данных.

Нотации документирования аппаратных платформ для многофункциональных баз данных должны содержать параметры технических средств, влияющих на эффективную эксплуатацию базы и отдельных компонентов, а также способы измерения их производительности, например, скорости операций чтения-записи у жёстких дисков и пропускной способности каналов связи для передачи данных. Определение нотаций связано с характеристиками и параметрами выбранной физической архитектуры базы данных: количеством предполагаемых платформ подключаемых клиентских электронно-вычислительных устройств, развитием технологий аппаратных платформ, вычислительными мощностями используемых серверов, распределением компонентов и функций между серверными и клиентскими подсистемами базы данных, надёжностью используемых вычислительных устройств и средств коммуникации.

Функциональные нотации документирования базы данных должны включать в себя согласованные между собой базовые стандарты средств хранения, передачи и обработки информации. Необходимость такого согласования следует из использования стандартизованных визуальных компонентов современного графического интерфейса для взаимодействия с пользователями, протоколов обмена данными между отдельными компонентами и подсистемами базы данных и с платформами их функционирования, интерфейсов взаимодействия приложений с компонентами защиты информации. В настоящее время для реализации многофункциональных баз данных, как правило, используются объектно-ориентированное прикладное программное обеспечение, которое

определяет основные способы структурирования, передачи и обработки данных.

Применение нотаций документирования средств разработки и языков программирования наиболее эффективно при использовании открытой распределенной информационной системы с клиент-серверной архитектурой. Для такой многофункциональной базы данных нотации документирования должны определять ее физическую и программную архитектуру в соответствии с выбранной моделью распределенной обработки данных. При определении пользовательских возможностей в реализуемой многофункциональной базе данных могут дополнительно уточняться нотации документирования сред и платформ, в которых может функционировать база данных, и нотации документирования используемых средств и инструментов для разработки, сопровождения и модернизации прикладного программного обеспечения.

Нотации документирования методов обеспечения защиты информации в многофункциональной базе данных должны определять безопасность хранимых, передаваемых и обрабатываемых данных в соответствии с установленными в начале разработки критериями безопасности. Использование таких нотаций определяет организацию, методы и правила защиты данных в распределенных клиент-серверных системах. Нотации должны наиболее полно и подробно определять функции защиты информации для компонентов базы данных, ответственных за пользовательские возможности, услуги и средства, особенно имеющие интерфейсы взаимодействия с внешними инструментальными средствами.

Нотации документирования защиты информации связаны с теми задачами, которые реализуются в компонентах многофункциональной базы данных: административные правила и ограничения доступа к базе данных средствами операционной системы; защита данных средствами выбранной платформы системы управления базой данных; защита от несанкционированного доступа к базе данных средствами пользовательских интерфейсов и алгоритмов прикладных компонентов; методы проверки и выявления не задекларированных возможностей, так называемых «back door»; возможности резервного сохранения данных и их восстановления при сбоях и ошибках функционирования технических средств; защита данных методами криптографии при взаимодействии компонентов базы в распределенных системах; общие средства защиты от вирусов с помощью специализированных приложений; возможности управления настройками уровней безопасности в базе данных.

Нотации документирования инструментальных средств, которые будут взаимодействовать с многофункциональной базой данных, определяются на основании соответствующих нормативных документов и выбранных методов организации эксплуатации и масштабирования базы

данных. Нотации документирования инструментальных средств, определяют способы выбора методов и технологий создания, функционирования и модернизации системы в целом, а также её подсистем и компонентов.

Нотации документирования инструментальных средств, должны быть связаны со следующими важными задачами: определение актуальности и эффективности эксплуатируемой базы данных в целом и ее компонентов; определение возможностей и уровней доступа пользователей к базе данных и к средствам административного управления; средства настройки пользовательского интерфейса, изменение внешнего отображения визуальных компонентов и результирующих выходных документов; изменение и расширение набора компонентов базы данных, распространение и внедрение новых версий; проверка целостности данных в базе и при взаимодействии компонентов; восстановление функционирования базы данных после вероятных ошибок и аварийных ситуаций.

Таким образом, разработчики базы данных на основе нотаций документирования создают возможности для использования созданных программных и информационных продуктов при смене платформ. Поставщики технических и программных средств вычислительной техники могут обновлять продукцию и расширять рынки сбыта. Пользователи многофункциональной базы данных на основе нотаций документирования имеют возможность использовать понятные графические интерфейсы взаимодействия с системой, легко осваивать новые версии при масштабировании системы и входящих в её состав компонентов. Применение нотаций документирования должно начинаться с процесса проектирования программных и информационных компонентов и сопровождать все последующие стадии жизненного цикла базы данных. Это позволит разработчикам и пользователям определять характеристики разрабатываемых и приобретаемых технических и программных средств при создании, эксплуатации и модернизации всей многофункциональной базы данных, её отдельных подсистем и компонентов.

#### **Список использованных источников:**

1. Золкин А. Л. Архитектура технических средств информатизации: учебник для СПО / А.Л. Золкин. – Санкт-Петербург: Лань., 2025. – 120 с. : ил.
2. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов/ Д.В. Чистов, П.П. Мельников, А.В. Золотарюк, Н.Б. Ничепорук.– 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025.– 273 с.
3. Алексеева В.К., Козлов А.М. Разработка многофункциональной базы данных с применением современных интернет-технологий. // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2023): сборник материалов Всероссийской научной конференции

молодых исследователей с международным участием. Часть 4. - М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2023. стр.24-28.

4. Веркутис М.А., Разин И.Б. Проектирование базы данных для платформы дистанционного обучения // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2023): сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 4. - М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2023. С. 71-73.

© Алексеева В.К., Козлов А.М., 2025

УДК 681.5:658.78

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СКЛАДСКИХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

Алибаев М.Р.

Научный руководитель Сухарев В.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном мире, логистика является ключевым элементом конкурентоспособности предприятия. Одной из отраслей, включенных в логистическую инфраструктуру, является складское хозяйство. Под складским хозяйством подразумевается комплекс складов, обслуживающего персонала, а также вспомогательных устройств и систем, обеспечивающих правильное и эффективное исполнение задач [1]. Именно информационные системы являются подходящим решением для автоматизации работы склада.

В данной работе рассматривается проектирование информационной системы для автоматизации бизнес-процессов склада [2]. Такая система управления складом позволит вести учёт и контроль данных о грузах, оптимально распределять продукты по складу, а также предоставлять работникам помощь в навигации по складскому помещению.

Проектирование подобных информационных систем подразумевает использование реляционных баз данных (БД) [3], необходимых для хранения данных и дальнейшего их использования в работе системы. Система управления базами данных (СУБД) MySQL [4] является подходящим инструментом для администрирования и управления БД. Также, в качестве приспособления для моделирования логической и физической схемы БД, используется программное средство ERWin Data Modeler, которое имеет удобный инструментарий для создания моделей данных.

Языком программирования, используемого для разработки приложения, является Java [5], а для работы с ним, используется среда разработки Eclipse. Данный язык является объектно-ориентированным, кроссплатформенным и имеет большую библиотеку классов, предоставляющие множество готовых решений для различных типов задач. Java позволяет связаться и работать с базами данных, а также поддерживает многопоточность, которая даст возможность одновременно обрабатывать большое количество запросов.

Разработанное приложение, помимо просмотра и контроля данных, предлагает конструктор, позволяющий сформировать и настроить склад, его зоны хранения и пути. Такое решение предоставит возможность подстраивать систему под используемое пространство складского помещения, а также сделает возможным проработать эффективную навигацию. Логическая схема базы данных проектируемой системы представлена на рис. 1.

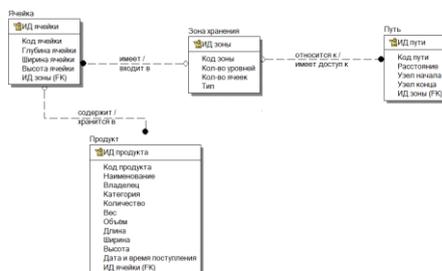


Рисунок 1 – Логическая схема данных

База данных содержит в себе информацию о грузе, ячейке содержания в которой он находится, зоне хранения, в которой состоит эта ячейка и путь, к которому имеет доступ эта зона. Рассмотрим эти таблицы по подробнее. Таблица «Продукт» (product) хранит данные о грузе (имя, владелец, количество), его характеристики (габариты, вес, объём), дату и время начала содержания и категорию, по которой будет определяться условия хранения. Таблица «Ячейка» (slot) имеет информацию о своих размерах, это нужно для определения совместимости размера продукта и ячейки. Таблица «Зона хранения» (zone) содержит информацию о количестве уровней (этажей), количестве ячеек для этажа и тип, который определяет особенность хранения (холодильник, хрупкое, крупногабаритный). Таблица «Путь» (rout) хранит информацию о своей длине, для дальнейшего расчёта оптимального маршрута и его узлах, для определения смежных путей.

Также стоит выделить, что у таблиц, кроме уникального идентификатора (001, 002, ...), имеется собственный код. К примеру, код зоны «ZA01», код пути «RB04». Это необходимо для визуально наглядного обозначения объектов на складе для его персонала.

Распределение принятых грузов по складским зонам и ячейкам происходит за счёт разработанной бизнес-логики. Она учитывает характеристики и категорию продукта, и ведёт поиск подходящего свободного места на складе, которое удовлетворяет всем условиям

хранения. Система пробегается по заданным условиям и, в случае если они все удовлетворены, выделяет место для груза, в противном случае будет выведено предупреждение. В частных случаях, логика распределения может быть настроена и дополнена отдельно.

На больших и даже среднего размера складах встаёт вопрос навигации по складскому помещению. Проектируемая информационная система решает эту задачу путём составления оптимального маршрута. Это происходит благодаря заранее подготовленным путям, связанным с зонами хранения. Под путём подразумевается прямая (дуга) с определенной длиной, ограниченная с обеих сторон узлами, где узел – это точка сопряжения нескольких путей. Таким образом, узлы и пути образуют сеть, и в зависимости от текущего узла, рассчитывается кратчайший маршрут до необходимой зоны хранения.

Основой для расчёта служит алгоритм Дейкстры [6], который используется для нахождения кратчайшего пути в взвешенном графе. Его суть заключается в том, что из изначального узла, алгоритм на каждом шагу выбирает ещё не посещённый узел с наименьшим расстоянием пути (весом), записывает этот узел как посещённый и обновляет веса соседних узлов. Вес соседнего узла изменяется, если до него можно добраться за меньшее расстояние. Алгоритм повторяется, пока нужный узел не будет достигнут за кратчайшее расстояние.

Использование информационных систем является необходимым для развития предприятия. Полученная в результате система является гибким решением для автоматизации складского хозяйства. Она позволит снизить нагрузку на сотрудников склада, увеличить производительность и в последствии снизить издержки компании.

#### **Список использованных источников:**

1. Киреева Н. С. Складское хозяйство. - М.: Academia, 2009. - 192 с
2. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств. – 2-е изд. – М: Издательство Юрайт, 2025. – 318 с.
3. Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов. – 2-е изд. – М: Издательство Юрайт, 2024. – 258 с.
4. Документация Java Standard Edition [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.oracle.com/en/java/javase/index.html> (дата обращения 09.03.2025)
5. Документация MySQL [Электронный ресурс]. – URL: <https://dev.mysql.com/doc/> (дата обращения 09.03.2025)
6. Алгоритмы поиска пути: Алгоритм Дейкстры и A\* [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/748470/> (дата обращения 10.03.2025)

© Алибаев М.Р., 2025

УДК 004.657

## СОЗДАНИЕ КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ОНЛАЙН-МАГАЗИНА ОДЕЖДЫ: UX/UI-ДИЗАЙН

Антонова Ю.Д.

Научный руководитель Смирнов Е.Е.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современные онлайн-магазины одежды сталкиваются с необходимостью не только предложить широкий ассортимент товаров, но и обеспечить удобное, интуитивно понятное взаимодействие с пользователем. В условиях высокой конкуренции на рынке электронной коммерции важность создания качественного интерфейса выходит на первый план. Этот интерфейс должен не только быть эстетически привлекательным, но и эффективно выполнять свою основную задачу – обеспечивать пользователей функциональностью, которая облегчает процесс покупки и делает его более комфортным и быстрым.

Одной из главных проблем, с которыми сталкиваются разработчики интерфейсов онлайн-магазинов, является перегруженность функциональных элементов, избыточность визуальных компонентов и усложнение навигации. Из-за этого пользователи зачастую теряются в процессе поиска товаров или оформления заказа, что в свою очередь негативно сказывается на мнении пользователей и на конверсии сайта. Для решения данной проблемы был разработан интерфейс, ориентированный на минимализм, что позволяет снизить когнитивную нагрузку пользователя и сделать взаимодействие с платформой более простым.

В данном контексте минималистичный подход подразумевает собой не только стилистическую, но и функциональную задачу. При разработке были использованы чёрная цветовая палитра и простая типографика, что позволило создать гармоничную визуальную среду, в которой пользователь может сосредоточиться на содержании, а не на декорированных элементах. Такой стиль направлен на то, чтобы минимизировать различные отвлекающие факторы и оставить лишь те элементы, которые необходимы для удобного взаимодействия с интерфейсом. Визуальная простота способствует улучшению восприятия сайта, повышает его доступность и снижает время, необходимое для поиска информации.

Для разработки концепции интерфейса был проведён анализ целевой аудитории. Понимание потребностей и предпочтений пользователей является важнейшей частью, поскольку успешный интерфейс должен соответствовать ожиданиям его конечных пользователей. Исследование

проводилось в форме онлайн-опроса среди пользователей, интересующихся покупкой одежды в интернет-магазинах. В опросе приняли участие 250 человек, среди которых были представители разных возрастных групп (18-45 лет) и уровней дохода. Также учитывалась гендерная разнородность выборки. Опрос включал вопросы о частоте покупок, удобстве интерфейсов, болевых точках и ожиданиях пользователей от онлайн-шопинга. Собранные данные представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Анализ целевой аудитории

Параметр	Описание
Пол	Женщины (60%), мужчины (40%).
Доход	Средний и выше среднего – пользователи, готовые покупать качественные и стильные вещи.
Стиль предпочтений	Предпочитают базовый гардероб, одежду в стиле минимализм, комфортные и универсальные вещи.
Поведенческие факторы	Пользователи преимущественно совершают покупки с мобильных устройств, что требует адаптивного дизайна и быстрого отклика сайта.
Ключевые мотивы	Эстетика, удобство поиска, экономия времени, возможность быстро найти нужную вещь без лишних усилий.
Болевые точки	Перегруженные интерфейсы, сложная навигация, отсутствие адекватных фильтров и рекомендаций.
Ожидания от интерфейса	Чистый, функциональный и легко воспринимаемый дизайн, улучшенная система фильтрации и быстрая навигация.
Взаимодействие с аналогичными сервисами	Пользователи знакомы с платформами типа Zara, Uniqlo, где важен лёгкий доступ к товарам, минимизация лишних кликов и максимально простое оформление заказа.

Полученные данные позволили выстроить стратегию интерфейса, основываясь на реальных предпочтениях целевой аудитории. Одним из важнейших аспектов стало создание интерфейса, в котором пользователь может легко и быстро ориентироваться. Это было достигнуто за счёт грамотно структурированной навигации, позволяющей минимизировать количество кликов, а также внедрения удобных инструментов фильтрации и поиска.

Важным этапом разработки стало обеспечение адаптивности интерфейса. В условиях широкого распространения мобильных устройств пользователи чаще всего осуществляют покупки именно с них. Это требует от сайта гибкости и скорости отклика при различных разрешениях экрана. Адаптивный дизайн позволяет обеспечить комфортное использование платформы на устройствах с различными характеристиками, сохраняя все ключевые элементы интерфейса без ухудшения качества.

Одним из ключевых решений проекта стало внедрение системы персонализированного подбора одежды. Этот инструмент анализирует взаимодействие пользователя с платформой: его лайки, поисковые запросы, время просмотра определённых категорий товаров. На основе этих данных система предлагает персонализированные рекомендации, исключая необходимость долгого поиска нужного товара. Такой подход не только упрощает взаимодействие с платформой, но и повышает вероятность успешной покупки.

Интерфейс был спроектирован с учётом принципов минимализма. Чёрный цвет, использованный в дизайне, создаёт контраст с текстом и изображениями, при этом не отвлекает внимание от основного контента. Такой выбор цвета позволяет не перегружать визуальное восприятие, делая

интерфейс более чистым и спокойным. Простота форм и отсутствие лишних элементов способствуют концентрации пользователя на главном – поиске товара и процессе его покупки (рис. 1)



Рисунок 1 – Главная страница интерфейса

Внедрение этой концепции интерфейса не только улучшает визуальное восприятие сайта, но и облегчает сам процесс взаимодействия с платформой. В результате проектирования макет находится в балансе между функциональностью и эстетикой. Визуальная и структурная простота позволила улучшить навигацию и снизить вероятность ошибок пользователя. Разработанный макет демонстрирует, как важен учёт потребностей пользователей при создании эффективного интерфейса, что служит основой для дальнейшей оптимизации и развития платформы.

Не менее важным этапом является тестирование макета интерфейса, что позволяет выявить и устранить возможные недочёты. Регулярные улучшения интерфейса, основанные на мнении пользователей, способствуют его постоянному совершенствованию. Так, постоянно совершенствующийся интерфейс позволяет улучшить конверсию магазина и повысить лояльность пользователей.

Внедрение минималистичных решений, учитывающих предпочтения и поведение пользователей, позволяет создать платформу, которая не только визуально приятна, но и удобна в использовании, что в конечном итоге способствует улучшению пользовательского опыта и увеличению эффективности работы сайта.

На данный момент проект находится в стадии разработки, и планируется последовательное выполнение описанных задач для достижения целей проекта.

#### **Список использованных источников:**

1. Как использовать минимализм в веб-дизайне // OrbitSoft URL: <https://orbitsoft.com/ru/blog/minimalizm-v-veb-dizajne/> (дата обращения: 06.03.2025).

2. Использование минимализма в веб-дизайне // Mobios.school URL: <https://mobios.school/blog/ispolzovanie-minimalizma-v-veb-dizajne> (дата обращения: 06.03.2025).

3. Минимализм в дизайне: особенности стиля // Bang Bang Education URL: <https://bangbangeducation.ru/point/instruktsiia/minimalizm-v-dizainie-osobiennosti-stilia/> (дата обращения: 06.03.2025).

© Антонова Ю.Д., 2025

УДК 004.582

## СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ О ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ ЛИЦАМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Антошко В.А., Щербак А.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В мире возникает достаточно большое количество экстренных ситуаций, чаще всего связанных с природными катаклизмами, военными и прочими угрозами. Существуют различные способы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях, но далеко не все они способны донести информацию до всех слоёв населения. И на территории России данный вопрос также стоит остро. За последние годы в Российской Федерации применялись практически все существующие способы оповещения гражданского населения о чрезвычайной ситуации – включение сирен, передача данных с помощью телевизионных станций и радиоприёмников, а также использование официального мобильного приложения «МЧС России». Эффективность каждого из этих методов оповещения зависит от многих факторов – расположения звуковых устройств, актуальности использования ТВ или радио и прочих моментов, но все они требуют восприятия звуковой информации, а зачастую и визуальной. Комбинируя различные способы оповещения, возможно добиться большего эффекта, но стоит отметить, что ни один из вариантов не приспособлен для лиц, страдающих различными ограничениями здоровья. В связи с этим, они подвержены большему риску при возникновении экстренной ситуации. Эти причины объясняют актуальность данного исследования.

В рамках исследования был проведён опрос, в котором принял участие 51 респондент. Опрос был проведён с целью изучения пожеланий пользователей в рамках разработки мобильного приложения для оповещения граждан о ЧС [1]. По итогам опроса возможно сделать выводы о том, что практически половина (45%) опрошенных обладает заболеваниями глаз и слуха, а это означает, что обычные способы оповещения не позволяют им получать экстренную информацию в полном объёме. Исходя из этого, возможно сделать вывод, что данная категория людей нуждается в функционале, позволяющем получать сигнал тревоги в полном объёме и вовремя, несмотря на наличие заболеваний.

Целью исследования является анализ потребностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) в области получения и обработки информации, а также выбор и практическая реализация программных модулей, связанных с передачей информации о чрезвычайной

ситуации (далее ЧС). Ожидаемым результатом является реализованный функционал мобильного приложения для информирования населения о ЧС, позволяющий лицам с ОВЗ комфортно взаимодействовать с продуктом. Приложение должно обладать возможностью гибкой настройки для лиц с заболеваниями глаз, органов слуха, а также прочими ограничениями здоровья.

По состоянию на начало 2024 года в России проживало около 11 миллионов людей с инвалидностью [2], и, к сожалению, это число увеличилось по сравнению с предыдущими годами. Большая часть диагнозов связана с поражением органов слуха и зрения, поэтому следует понять, каким образом незрячие и глухие люди получают и обрабатывают информацию.

Некоторые слабовидящие люди имеют частичное зрение, что позволяет им видеть экран компьютера или смартфона с помощью лупы. Однако люди с сильной потерей зрения получают доступ к компьютеру с помощью вспомогательных технологий двумя различными способами. Первый способ – использование дисплея Брайля. Второй способ – применение программы чтения с экрана, считывающей информацию вслух. Если говорить о людях, которые обладают прочими заболеваниями глаз, позволяющим при этом им видеть что-либо, следует обратить внимание на различные способы передачи информации. Это может быть использование различных цветовых гамм, модификация элементов интерфейса – изменение размера элементов, возможность использования сторонних шрифтов и т.п. Общим способом передачи информации лицам с ОВЗ возможно считать применение технологии, позволяющей переводить голос в текст. Также следует предусмотреть способ навигации по приложению, состоящего из нескольких модулей. Глухие и глухонемые люди не могут слышать и получать звуковую информацию, но они могут обрабатывать текстовые данные. В связи с этим, следует предусмотреть функционал, позволяющий принудительно активировать экран устройства пользователя в случае поступления сигнала тревоги.

Современные технологии позволяют разработать программные средства, которые смогут сделать передачу информации для данной группы лиц более эффективной, а также повысят вероятность оповещения и для всех остальных граждан. Зачастую лица с ОВЗ не могут взаимодействовать с окружающим их миром самостоятельно, и поэтому следует предусмотреть способ передачи данных о ЧС их близким. Важен также факт того, что люди с заболеваниями слуха могут не услышать сигнал тревоги – сирену, звонок телефона и т.п. Поэтому крайне важно разработать модуль, который будет автоматически активировать экран устройства при поступлении входящего уведомления, но и при этом данные о ЧС, вместе с координатами пользователя автоматически будут отправлены лицам из списка контактов.

При реализации данного функционала для мобильного приложения использован кроссплатформенный фреймворк Flutter [3]. Выбор данного инструмента объясняется тем, что приложение должно работать на всех актуальных операционных системах – Android, iOS. А кроссплатформенная модель позволяет создать приложение с единой кодовой базой для разных платформ. Фреймворк позволяет взаимодействовать с нативными компонентами (например, GPS, микрофоном) устройства с помощью кода на языках Java, Kotlin, а также используя плагины, разработанные создателями Flutter или энтузиастами.

Для реализации голосового управления возможно использовать технологию Speech-to-text. В её основе лежит искусственный интеллект, который преобразует речь в отдельные слова, и после его работы получается текстовый вариант голосового сообщения. На сегодняшний день точность данных систем настолько высока, что они способны составлять предложения с очень низким процентом пунктуационных и грамматических ошибок. Технология применяется во многих приложениях для работы голосового ассистента, системах навигации, технической поддержки. Её применение будет очень уместным в рамках темы исследования. Например, у пользователей будет возможность подать сигнал о бедствии своим голосом – это сэкономит огромное количество времени, а также будет актуально для лиц, попавших в беду, либо же страдающим от заболеваний глаз. Также её возможно применить и для общей навигации по различным разделам приложения. Пример работы технологии представлен на рис. 1.



Рисунок 1 – Схема работы технологии Speech-to-text

При поступлении сообщений о тревоге в мобильное приложение «МЧС России» существует вероятность его пропуска в том случае, если у пользователя отключён звук уведомлений, либо устройство переведено в режим «Только вибрация». Это также может сыграть критическую роль, поэтому данный вопрос крайне важно рассмотреть. Для его решения вполне подойдёт принцип, аналогичный будильнику – если наступает определённое время – звучит сигнал, активируется вибрация и включается экран устройства. В данном же случае «будильник» будет срабатывать в тот момент, когда в установленное приложение на устройстве поступит входящее Push-уведомление. Расширение alarm для Flutter [4] позволяет реализовать данный функционал, не используя будильник устройства – не следует беспокоиться, что они будут конфликтовать друг с другом. Сообщение можно настраивать за счет большого количества параметров. Важно также уделить внимание звуку уведомления, его продолжительности, а также приоритетности. Пользователь сразу попадёт

на экран с полной информацией о ситуации, где также сможет отправить сигнал родственникам, либо в Службу Спасения 112.

Так как исследование посвящено лицам с ОВЗ, которые зачастую в силу своих особенностей не могут быстро отреагировать на поступивший сигнал, есть повод задуматься об информировании их родственников и близких. Данный процесс также возможно автоматизировать. В приложении реализован отдельный модуль, который хранит список доверенных лиц – возможен ручной ввод данных, либо выбор контакта из записной книги устройства. При поступлении входящего Push-уведомления именно этим людям будет отправлено SMS с информацией о тревоге, а также координатами владельца устройства. Это крайне важная опция, которая поможет сэкономить огромное количество времени для помощи, например, маломобильным людям и сможет обеспечить их скорое перемещение в укрытие.

Модуль «Карта укрытий» использует сервис «Яндекс Карты» для отображения информации о местности. Yandex MapKit SDK [5] предоставляет достаточные возможности для реализации функционала, позволяющего найти ближайшее к пользователю укрытие. Продукт позволяет использовать трёхмерные модели для отображения известных мест, строить автомобильные, пешеходные маршруты, а также просматривать панорамы. Lite-версия обладает куда более скудным функционалом, но для главной задачи – отображения меток с укрытиями на карте – его вполне достаточно. Укрытия отмечены на карте красными маркерами, а места, которые адаптированы для лиц с ОВЗ – выделены отдельными метками. Нажав на метку, пользователь сможет получить информацию об укрытии – его тип, вместимость, обеспечение. Также пользователь имеет возможность получить координаты укрытия и использовать их для построения маршрута к нему путём любого удобного картографического приложения. Пример отмеченного укрытия с описанием представлен на рис. 2.

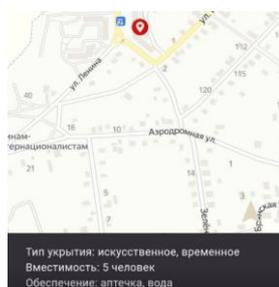


Рисунок 2 – Пример отмеченного на карте укрытия с описанием

К категории лиц с ОВЗ возможно также отнести людей, у которых подтверждён диагноз «дислексия». Эта болезнь достаточно сильно влияет на качество жизни человека, поскольку из-за неё ему сложно учиться писать и читать в детстве, и без достаточного развития этих навыков во взрослой жизни обрабатывать текстовую информацию тяжелее. Облегчить эту задачу

может применение различного начертания и размера шрифтов. В разрабатываемом приложении имеется возможность переключения на шрифт OpenDyslexic, разработанным специально для лиц с данным диагнозом. Конечно, согласно исследованиям [6], специальные шрифты далеко не всегда помогают людям, страдающим от этого расстройства, но согласно отзывам, для некоторых лиц они могут быть полезными. Поэтому возможность кастомизации пользовательского интерфейса приложения явно не будет лишней. В приложении имеется возможность редактировать начертание шрифта, делая его курсивным, жирным. Также пользователь может изменять размер текста, что будет полезно не только лицам с дислексией, но и в целом страдающим от заболеваний глаз. Увеличение размера шрифта поможет снять лишнюю нагрузку.

Таким образом, реализованный функционал позволиткратно повысить уровень оповещения населения с ОВЗ о возникновении ЧС, а использование данного приложения в паре с традиционными способами оповещения делает эффективность оповещения гораздо более высокой для всех категорий граждан. Вероятность пропуска сообщения об экстренной ситуации будет крайне небольшой, а голосовое управление в паре с автоматической отправкой sms-уведомления родным с координатами, позволит отправить сигнал о нужной помощи в самый короткий период, что позволит спасти жизнь себе и близким.

#### **Список использованных источников:**

1. Щербак А. В., Антошко В. А. Разработка программного обеспечения для уведомления гражданского населения о чрезвычайной ситуации // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2024): сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 2. - М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2024. С. 157-161.

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2024 г. № 2401-р Об утверждении Концепции по повышению уровня занятости инвалидов в Российской Федерации на период до 2030 г. и плана мероприятий по реализации Концепции по повышению уровня занятости инвалидов в Российской Федерации на период до 2030 г. // Система «ГАРАНТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/409520665/> (дата обращения: 23.02.2025)

3. Официальный сайт Flutter // Google Inc. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://flutter.dev/> (дата обращения: 23.02.2025)

4. alarm 5.0.2 // pub.dev [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pub.dev/packages/alarm> (дата обращения: 23.02.2025)

5. Yandex MapKit и NaviKit SDK // Яндекс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/maps-api/docs/mapkit/index.html> (дата обращения: 24.02.2025)

6. Что такое шрифты для людей с дислексией и помогают ли они решить проблему // Мел [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mel.fm/zhizn/razbor/5061378-chto-takoye-shrifty-dlya-lyudey-s-disleksiyeu-i-pomogayut-li-oni-reshit-problemu> (дата обращения: 24.02.2025).

© Антошко В.А., Щербак А.В., 2025

**УДК 004.75**

## **СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СБОРА ДАННЫХ ИЗ ОНЛАЙН-ИСТОЧНИКОВ**

Арутюнян А.А.

Научный руководитель Муртазина А.Р.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном мире, характеризующемся стремительным развитием цифровых технологий, вопрос сбора и обработки данных из онлайн-источников приобретает особую значимость. Цифровая экономика, основанная на использовании больших объемов информации, предъявляет новые требования к организациям, вынуждая их искать эффективные способы интеграции данных для повышения конкурентоспособности и оптимизации бизнес-процессов. Накопление и анализ информации, доступной в интернете, открывают перед компаниями широкие возможности для принятия обоснованных решений, прогнозирования трендов и улучшения качества предоставляемых услуг. В связи с этим актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки специализированных инструментов, способных автоматизировать процессы сбора, обработки и анализа данных, что соответствует запросам современного бизнеса.

Цифровая трансформация, которая охватывает все сферы экономики, приводит к изменению традиционных подходов к управлению данными. Организации, которые ранее полагались на ручные методы сбора и анализа информации, теперь сталкиваются с необходимостью перехода на автоматизированные системы. Это связано не только с увеличением объемов данных, но и с повышением требований к скорости их обработки. В условиях высокой конкуренции компании, способные оперативно анализировать большие массивы информации, получают значительные преимущества. Например, анализ данных о поведении потребителей

позволяет более точно прогнозировать спрос, оптимизировать цепочки поставок и разрабатывать персонализированные маркетинговые стратегии.

Большие данные (Big Data) становятся ключевым ресурсом для бизнеса. Они включают в себя не только структурированную информацию, но и неструктурированные данные, такие как тексты, изображения, видео и аудиозаписи. Анализ таких данных требует использования сложных алгоритмов и специализированных инструментов. Однако даже при наличии современных технологий многие компании сталкиваются с проблемами, связанными с интеграцией данных из различных источников. Например, информация, полученная из социальных сетей, может существенно отличаться по формату и содержанию от данных, собранных с корпоративных сайтов или IT-устройств. Это создает необходимость в разработке универсальных решений, способных объединять и обрабатывать разнородные данные.

Автоматизация процессов сбора и обработки данных становится не просто инструментом повышения эффективности, но и необходимым условием выживания в условиях цифровой экономики. Современные компании вынуждены обрабатывать огромные объемы информации в режиме реального времени, что невозможно без использования специализированных программных решений. Например, в розничной торговле автоматизация анализа данных о продажах позволяет оперативно корректировать ассортимент и цены, что напрямую влияет на прибыль. В финансовом секторе автоматизированные системы помогают выявлять мошеннические операции и минимизировать риски.

Разработка специализированных инструментов для автоматизации сбора и обработки данных является одной из главных задач современного бизнеса. Такие инструменты должны быть не только функциональными, но и гибкими, чтобы адаптироваться к изменяющимся требованиям рынка. Например, платформы для анализа данных должны поддерживать интеграцию с различными источниками информации, включая веб-сайты, социальные сети, базы данных и IT-устройства. Кроме того, они должны обеспечивать высокую скорость обработки данных и возможность масштабирования в зависимости от потребностей бизнеса.

Помимо технических аспектов, важно учитывать этические и правовые вопросы, связанные с сбором и использованием данных. В условиях ужесточения законодательства в области защиты персональных данных (например, GDPR в Европе и аналогичные законы в других странах) компании должны обеспечивать безопасность и конфиденциальность информации. Это требует не только внедрения современных технологий шифрования и анонимизации данных, но и разработки внутренних политик, регулирующих доступ к информации и ее использование.

Среди множества решений, предлагаемых на рынке программного обеспечения, платформа 1С Предприятие занимает лидирующие позиции в

России как инструмент для автоматизации бизнес-процессов. Данный программный продукт широко используется в различных отраслях благодаря своей универсальности, гибкости и мощным функциональным возможностям. Он предоставляет комплексные средства для управления данными, включая возможности интеграции с внешними источниками информации. Это делает 1С Предприятие идеальным решением для создания систем, способных автоматизировать сбор данных из интернета. Внедрение таких систем позволяет не только оптимизировать внутренние процессы, но и значительно повысить эффективность работы организации в целом.

Одним из ключевых преимуществ платформы 1С Предприятие является ее универсальность. Она может быть адаптирована под нужды различных отраслей, включая розничную торговлю, производство, логистику, финансы и многие другие. Это достигается благодаря модульной архитектуре, которая позволяет настраивать систему в зависимости от специфики бизнеса. Например, в розничной торговле 1С может использоваться для управления запасами, анализа продаж и автоматизации работы с клиентами, а в производстве – для планирования производственных процессов и контроля качества.

Гибкость платформы 1С Предприятие позволяет ей адаптироваться к изменяющимся требованиям бизнеса. Это особенно важно в условиях динамично развивающейся цифровой экономики, где компании вынуждены постоянно обновлять свои процессы и технологии. Платформа поддерживает интеграцию с различными внешними системами, такими как CRM, ERP, системы электронного документооборота и другие. Это позволяет создавать единую информационную среду, которая охватывает все аспекты деятельности организации.

Одним из наиболее значимых преимуществ 1С Предприятие является ее способность интегрироваться с внешними источниками данных. Это особенно важно для задач, связанных с автоматизацией сбора данных из интернета. Платформа поддерживает различные методы интеграции, включая использование HTTP-запросов, работу с API и обработку данных в форматах XML и JSON. Это позволяет организациям автоматизировать процессы сбора информации с веб-сайтов, социальных сетей, онлайн-магазинов и других источников.

На практике платформа 1С Предприятие уже доказала свою эффективность в решении задач, связанных с автоматизацией сбора данных. Например, в розничной торговле компании используют 1С для автоматического обновления цен на товары на основе данных, полученных от поставщиков или из интернет-магазинов. В логистике платформа может использоваться для отслеживания статуса доставки и автоматического обновления информации в системе. В финансовом секторе 1С позволяет

автоматизировать сбор данных о курсах валют и других финансовых показателях, что помогает принимать обоснованные решения.

Дальнейшее развитие платформы 1С Предприятие должно быть направлено на интеграцию новых технологий, таких как искусственный интеллект и машинное обучение. Эти технологии могут значительно расширить функциональные возможности платформы, позволяя не только автоматизировать процессы сбора данных, но и анализировать их с использованием сложных алгоритмов. Например, внедрение технологий машинного обучения может помочь в прогнозировании спроса, выявлении аномалий в данных и автоматизации принятия решений.

Если рассматривать методы и подходы к сбору данных, то 1С Предприятие способно адаптироваться под специфические задачи, связанные с обработкой данных. Это делает ее универсальным инструментом для решения широкого спектра задач, включая сбор и анализ информации из онлайн-источников. Для организации сбора данных в рамках данной платформы могут быть использованы различные методы и подходы, что позволяет настраивать систему в соответствии с потребностями конкретного бизнеса. Одним из наиболее распространенных и эффективных методов является применение HTTP-запросов, которые позволяют получать данные с веб-страниц. С помощью встроенных инструментов 1С можно разработать специализированные обработки, способные извлекать необходимую информацию из HTML-кода страниц. Это особенно полезно для задач, связанных с мониторингом цен, сбором отзывов или анализом конкурентов.

Кроме того, платформа 1С Предприятие поддерживает работу с API сторонних сервисов, что открывает возможности для автоматического получения структурированных данных. API (Application Programming Interface) позволяет взаимодействовать с внешними системами и получать данные в удобном формате, что значительно упрощает их дальнейшую обработку. Например, компании могут использовать API для интеграции с платформами электронной коммерции, социальными сетями или финансовыми сервисами. Это позволяет автоматически обновлять информацию о заказах, отслеживать активность клиентов в социальных сетях или получать актуальные данные о курсах валют.

Таким образом, автоматизация сбора и обработки данных из онлайн-источников становится критически важной для успешного функционирования организаций в условиях цифровой экономики. Разработка специализированных инструментов, способных эффективно интегрировать и анализировать большие объемы информации, является необходимым условием для повышения конкурентоспособности и оптимизации бизнес-процессов. Однако успешное внедрение таких решений требует не только технической подготовки, но и учета этических, правовых и организационных аспектов. В будущем развитие технологий

искусственного интеллекта и машинного обучения может значительно расширить возможности автоматизации, что откроет новые горизонты для бизнеса.

**Список использованных источников:**

1. Кутасова, А. Ю. Создание модуля для работы с архивной системой на платформе 1С Предприятие / А. Ю. Кутасова // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности : Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 17–20 апреля 2023 года. Том Часть 4. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2023. – С. 216-218. – EDN NJTRIO.

2. Несвижский, В. 1С:Предприятие 8.0. Приемы программирования / В. Несвижский. - М.: БХВ-Петербург, 2023. - 512 с.4. Пасхавер Б. Pandas в действии. - СПб. : Питер, 2023. - 512 с.

3. Постовалов 1С: Бухгалтерия 7.7. Уроки программирования / Постовалов. - М.: БХВ-Петербург, 2023. - 593 с.

4. Паскарь, Т. Разработка модуля хранения и учета результатов тестирования в программе "1С:Предприятие 8.3" / Т. Паскарь, А. Р. Муртазина // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности : Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 16 апреля 2024 года. – Москва: Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2024. – С. 147-150. – EDN RMOJKT.

5. Якушев Д. М. Использование API в 1С:Предприятие для интеграции с внешними сервисами. - М.: ДМК Пресс, 2021. - 240 с.

© Арутюнян А.А., 2025

**УДК 004.94:004.42**

**РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ФРАКТАЛЬНЫХ ФОРМ**

Архипова М.Д., Новикова П.А.

Научный руководитель Борзунов Г.И.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В настоящее время существует множество технологий для генерации фрактальных форм. Среди них наиболее распространены различные

графические редакторы, включающие в себя функционал для создания стандартных фракталов различных типов. Однако в контексте отдельно взятых специализированных задач наиболее эффективным способом является разработка собственного программного обеспечения для генерации фрактальных форм.

Фрактал представляет собой объект, которому свойственно самоподобие и повтор. Это означает, что на любом уровне детального рассмотрения при увеличении фрактала часть объекта будет схожа с целым [1]. Повтор можно моделировать с помощью нелинейных уравнений. Линейные уравнения характеризуются однозначным соответствием переменных: каждому значению  $x$  соответствует одно и только одно значение  $y$  и наоборот [2].

Фракталы являются одним из самых захватывающих и удивительных аспектов математики, который может найти свое отражение в различных областях жизни. Одной из таких областей является искусство, где фрактальная графика может быть использована для создания прекрасных и впечатляющих композиций [3].

Геометрические фракталы строятся на основе исходной фигуры, которая определенным образом делится и преобразуется на каждой итерации. В основе таких фигур лежат прямые линии, квадраты, круги, многоугольники и многогранники.

Основное преимущество фрактальной графики заключается в том, что она является вычисляемой. Таким образом, изображение строится на основе уравнения или системы уравнений. Следовательно, для выполнения всех вычислений и построения изображения в памяти компьютера необходимо хранить только формулы.

Научные принципы, заложенные в основе фрактальных структур, совмещаются с технологическими и инженерными возможностями, что позволяет создавать не только эстетически привлекательные, но и структурно устойчивые и функциональные элементы городской инфраструктуры. Эстетика, сочетаемая с научными принципами фрактальной графики, имеет потенциал улучшить качество жизни в городах, обогащая визуальный и эмоциональный опыт горожан [4].

Возможности фрактальной графики сложно переоценить. Она позволяет создавать сложные геометрические формы, которые могут быть использованы для создания уникальных арт-объектов, таких как: декоративные панно, необычные люстры и светильники, городские инсталляции. Проектирование инсталляций с помощью фрактальной графики требует от дизайнера умения работать с математическими алгоритмами и программным обеспечением для создания сложных структур и форм. Процесс создания фрактальных инсталляций может быть долгим и трудоемким, но результаты могут быть удивительно красивыми и уникальными [5].

В настоящее время существует множество инструментов, позволяющих создавать и редактировать фракталы. Современные компьютерные технологии для работы с фрактальной графикой включают в себя различные специализированные программы: Ultra Fractal, Apophysis, Mandelbulb 3D, Fractal Explorer и другие. Также есть стандартные графические редакторы, поддерживающие фракталы, среди них: Adobe Photoshop и GIMP.

Однако в контексте более специализированных задач эффективнее создавать собственные программные обеспечения на базе стандартных алгоритмов. Для создания фракталов часто используются различные языки программирования, наиболее распространенные из них: Python, C/C++ и Java. Данные языки программирования включают в себя библиотеки для работы с 2D и 3D графикой и, в частности, для работы непосредственно с фракталами.

В рамках данной работы был проведен анализ и исследование возможностей таких языков программирования, а также изучены особенности разработки прикладных программных обеспечений для генерации фрактальной графики. В результате проведенного исследования было принято решение использовать для разработки открытый язык программирования, основанный на Java – Processing.

Выбор данного языка программирования обусловлен рядом преимуществ его по сравнению с аналогами, например: простой Java-подобный синтаксис, поддержка 2D и 3D визуализации, интерактивность, поддержка экспорта изображений. А также, в отличие от Python, Processing не требует установки дополнительных библиотек для работы с графикой.

В ходе разработки прикладного программного обеспечения были использованы стандартные алгоритмы для создания фракталов. Программа направлена на генерацию фрактальных изображений с целью последующего использования при создании уникальных арт-объектов в виде декоративных панно, необычных светильников и городских инсталляций. В связи с конкретными целями использования полученных изображений фракталов, было принято решение заранее определить подходящие под определенные задачи фракталы.

В рамках данной работы было проведено исследование в области уникальных сооружений, поиск референсов (рис. 1), на основе которых был определен набор фракталов для каждой категории использования.



Рисунок 1 – Референсы уникальных сооружений

Таким образом, была исключена необходимость длительного перебора и поиска наиболее подходящего фрактала среди всего их многообразия и оптимизирован процесс создания подобных дизайн-проектов. Полученные результаты, а также принцип работы созданной программы представлены на рис. 2-4. Главное меню программы состоит из кнопок: «Панно», «Светильник» и «Инсталляция». Нажимая на любую из кнопок, пользователь определяет, для какого объекта ему необходимо создать фрактал. Каждая категория содержит определенный набор функций для создания фрактальных изображений. При необходимости библиотеку функций можно расширять. Категория «Панно» содержит фракталы: Дерево Пифагора (рис. 2а), Кривая Леви (рис. 2б), Н-фрактал (рис. 2в). Данные фракталы были выбраны и помещены в категорию «Панно» на основе референсов подобных объектов. Уровень детализации каждого фрактала можно настраивать индивидуально при помощи увеличения числа итераций, в зависимости от желаемого результата. Стоит отметить, что для создания арт-объекта на основе фрактальной графики важно выбрать такую итерацию, чтобы не только показать самоподобную структуру фрактала, но и сохранить целостность композиции [6].

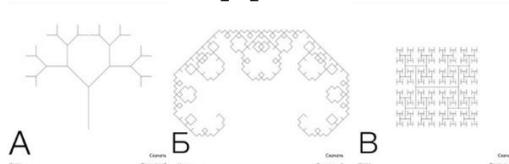


Рисунок 2 – Фракталы категории «Панно»

Категория «Светильник» содержит следующие фракталы: Круги Аполлона (рис. 3а), Снежинка Коха (рис. 3б), Т-квадрат (рис. 3в), Кривая Дракона (рис. 3г). При выборе фракталов для светильника также учитывались референсы.

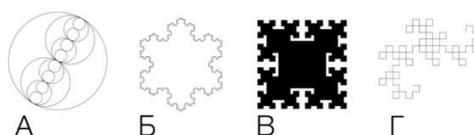


Рисунок 3 – Фракталы категории «Светильник»

Категория «Инсталляция» включает в себя: Треугольник Серпинского (рис. 4а), Кривая Гильберта (рис. 4б), Кривая Госпера (рис. 4в). При выборе фракталов для инсталляций также учитывались референсы.

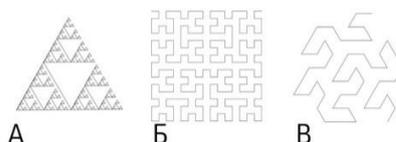


Рисунок 4 – Фракталы категории «Инсталляция»

Фрактальная графика становится популярнее из года в год. Сочетание искусства и математики дает бесконечный простор для экспериментов [7].

Таким образом, была проведена исследовательская работа в области генерации фрактальной графики и разработано прикладное программное обеспечение для создания фрактальных форм. В рамках проведенного исследования были изучены теоретические аспекты, свойства фрактальной графики и компьютерные технологии для создания фрактальных форм. Был проведен анализ существующих средств разработки программного обеспечения для генерации фрактальных форм, исходя из которого было определено наиболее подходящее для достижения поставленной в рамках данной работы цели.

В результате выполнения данной работы было разработано прикладное программное обеспечение для генерации фрактальных форм на языке Processing. Созданная программа может быть расширена за счет увеличения количества фракталов и служит полезным инструментом при создании уникальных светильников, декоративных панно и городских инсталляций на основе фрактальной графики.

#### **Список использованных источников:**

1. Курилов Н.Е., Новикова П.А., Борзунов Г.И., Графический редактор GIMP как инструмент создания авторских фрактальных узоров // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – С.134-138.

2. Курилов Н.Е., Новикова П.А., Борзунов Г.И., Создание дизайн-решений композиций на основе фрактальной графики // Инновационные технологии: теория, инструменты и практика : материалы XIV Междунар. интернет-конф. молодых ученых, аспирантов, студентов (14 ноября – 31 декабря 2022 г.). – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2023. – С. 92-99.

3. Курилов Н.Е., Новикова П.А., Борзунов Г.И., Создание фрактальных композиций на основе картин супрематистов // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 4. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2023. – С. 212-216.

4. Ефремова К.А., Новикова П.А., Цифровые технологии при разработке дизайн-решений на основе фрактальной графики и элементов фирменного стиля // Второй Международный молодежный конкурс научных проектов «Стираем границы»: сборник материалов / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство). – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2024. – С. 63-67.

5. Архипова М.Д., Новикова П.А., Применение информационных технологий для разработки прототипов городских инсталляций на основе

фрактальной графики // Всероссийская научно-практическая конференция «ДИСК2024»: сборник материалов Часть 4. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2024. – С. 25-28.

6. Курилов Н.Е., Новикова П.А., Использование авторских фрактальных изображений при создании инсталляций // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, посвященная 170-летию со дня рождения В.Г. Шухова [Электронный ресурс]: Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2023. – Ч. 19. – С. 29-33.

7. Курилов Н.Е., Новикова П.А., Борзунов Г.И., Создание фрактальных элементов на основе картин импрессионистов как поиск решений в разработке принта // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2022): сборник материалов Международной научно-технической конференции. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – С. 221-224.

© Архипова М.Д., Новикова П.А., 2025

УДК 004.048

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МУЗЫКАЛЬНЫХ СТРИМИНГОВЫХ СЕРВИСАХ

Асанов Э.Р.

Научный руководитель Козлов А.М.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Музыкальный стриминговый сервис представляет собой онлайн-платформу, посредством которой аудио потоковые данные можно слушать в режиме реального времени через интернет, то есть не загружая файлов на устройства. Сервисы, такие как Spotify, Apple Music, Яндекс.Музыка и многие другие, сегодня стали неотъемлемой частью цифровой культуры. Они предоставляют возможность слушать миллионы треков, получать персонализированные рекомендации и использовать музыкальный контент на всех устройствах. Одним из важнейших компонентов информационной системы для аудиоданных является AI-алгоритм для рекомендаций. С ростом объемов музыкального контента пользователям становится сложно самостоятельно находить подходящие треки.

Алгоритм рекомендаций для пользователя состоит из трех основных способов обработки данных: рекомендации на основе знаний (knowledge-based); коллаборативная фильтрация; рекомендации на основе контента (content-based).

Рекомендации на основе знаний – начальный способ подборки треков для пользователя, суть которой состоит в сборе базовой информации о

пользователе: любимые исполнители, жанры музыки, отдельные треки и т.п. Данный способ часто встречается при первой регистрации в сервисе, когда пользователь проходит опрос и выбирает любимых исполнителей, на основе которого и происходит первый список предлагаемых композиций. Далее включаются следующие две системы.

Коллаборативная фильтрация – один из основных способов подборки данных. Данная система работает на простой идее, что пользователи, которые одинаково оценили какие-либо композиции в прошлом, склонны давать похожие оценки другим композициям в будущем. Для примера возьмем двух людей: User1 и User2. Сервис знает, что User1 часто переслушивает Linkin Park «Numb», Антонио Вивальди «Зима» и Дима Билан «Молния». А User2 в любимых находятся Linkin Park «Numb», Антонио Вивальди «Зима» и Eminem «Superman». На основе идеи коллаборативной фильтрации можно предположить, что User1 может понравиться Eminem «Superman», а User2 – Дима Билан «Молния». Для примеры специально были подобраны музыкальные композиции из полностью разных жанров, чтобы продемонстрировать, что с помощью данного способа можно подобрать такие треки, которые подобрать каким-либо анализом паттернов в прослушиваемых песнях пользователя невозможно. Конечно же пример является утрированным, и для качественной работы коллаборативной фильтрации используются данные о тысячах или, скорее, о миллионах пользователей.

Последним алгоритмом для фильтрации, который дополняет предыдущие два – рекомендации на основе контента. В данном способе происходит анализ самой композиции. Алгоритм разбирает музыку с технической точки зрения, анализируя звучание, ритм, и ищет примеры с похожими параметрами.

Разобранные способы подбора рекомендаций являются основными при разработке музыкального сервиса, но существующие сервисы не стоят на месте. Музыкальная индустрия, по данным на 2023 год, оценивается в 130 миллиардов долларов. Только в России в 2023 году люди потратили свыше 25 миллиардов рублей, при условии, что по другим опросам в 2023 году подписками пользовались только 52% опрошенных. Конкуренция на рынке сильна (рис. 1.), поэтому крупные лидирующие сервисы продолжают разрабатывать новые способы подбора рекомендаций.

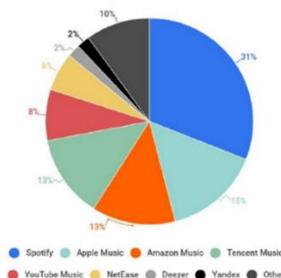


Рисунок 1 – Глобальный рынок музыкального стримингового сервиса

Одним из примеров является «Бесконечный музыкальный движок» от Apple AI. Endless Music Engine – это система, которая с помощью искусственного интеллекта генерирует музыкальные потоки в реальном времени на основе вкусов пользователя и его состояния. В отличие от всех стриминговых сервисов, где пользователь выбирает треки или плейлисты, музыка здесь создаётся идеально подходящей под пользователя в текущий момент времени. Всё это делается с тем, чтобы музыка никогда не заканчивалась: она плавно переходит из одной композиции в другую, создавая ощущение потока. В данной системе алгоритм рассматривает не только вкусовые предпочтения слушателя, но и его текущее состояние, собирая данные о погоде, текущем местоположении и сердцебиении с других устройств.

Также улучшением системы подбора занимается Spotify, разрабатывая и улучшая свой искусственный интеллект для обработки естественного языка (NLP). Данная система используется для поиска музыкальных композиций или подкастов. ИИ анализирует запрос слушателя и, исходя из контекста, добавляет в результат все подходящие материалы.

Применение искусственного интеллекта в музыкальных стриминговых сервисах ново открывает для индустрии и пользователей. AI не только дает возможность получить доступ к огромным музыкальным библиотекам, но и персонализирует этот опыт настолько, что предлагаются рекомендации музыки в зависимости от предпочтений, настроения, контекста. Модели машинного обучения, генеративные и нейронные сети создают потоки звучания, кажущиеся бесконечными и актуальными.

#### **Список использованных источников:**

1. Использование искусственного интеллекта музыкальными сервисами [Электронный ресурс]  
URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta-muzykalnymi-servisami>

2. Как работают алгоритмы музыкальных стримингов. Разбираем на примере [Электронный ресурс] URL:<https://habr.com/ru/articles/806429/>

3. Как нейросети рекомендуют музыку [Электронный ресурс]  
URL:<https://education.yandex.ru/journal/kak-nejroseti-rekomenduyut-muzyku>

4. Самодуров М.А., Семенов А.А. Синтезирование данных для обучения нейронных сетей // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2023): сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 5. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2023. – С. 47-49.

© Асанов Э.Р., 2025

УДК 004

## ЗАЩИТА КОММУНИКАЦИЙ В МЕССЕНДЖЕРАХ ЗА СЧЁТ СКВОЗНОГО ШИФРОВАНИЯ

Бадмаев Э.Ж.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современные мессенджеры, такие как WhatsApp, Telegram и Signal, стали основным инструментом цифровой коммуникации. Однако их безопасность остаётся под вопросом из-за частых атак на централизованные серверы, утечек метаданных и уязвимостей в реализации шифрования. Даже платформы, позиционирующие себя как «защищённые», сталкиваются с проблемами. Например, WhatsApp хранит резервные копии чатов в облаке без сквозного шифрования, а Telegram по умолчанию не использует E2EE. Сквозное шифрование (End-to-End Encryption, E2EE) предлагает решение, гарантируя, что сообщения доступны только отправителю и получателю. Однако его эффективность зависит от корректной реализации протоколов и устойчивости к новым видам кибератак [1].

Большинство мессенджеров полагаются на централизованную инфраструктуру, что создаёт единые точки отказа. Например, в 2021 году произошёл инцидент с утечкой метаданных 500 миллионов пользователей WhatsApp, что позволило злоумышленникам отслеживать активность жертв. Злоумышленники, взломавшие сервер, могут получить доступ к метаданным, таким как время переписки, IP-адреса или геолокация, при отсутствии дополнительных инструментов анонимизации. Кроме того, существует риск внедрения вредоносного обновления через централизованные каналы распространения. Даже при использовании сквозного шифрования сохраняются значительные риски. Например, компрометация долгосрочных ключей позволяет злоумышленнику расшифровать всю историю переписки, если он получает доступ к устройству пользователя. Утечки метаданных также остаются серьёзной проблемой: анализ трафика может выявить социальные связи, частоту общения и другие конфиденциальные сведения. Отдельного внимания заслуживает угроза квантовых вычислений, способных взломать традиционные алгоритмы шифрования, такие как RSA или ECC. Эти проблемы требуют комплексного подхода, сочетающего криптографические инновации и децентрализованную архитектуру.

Основой исследования стал анализ уязвимостей существующих реализаций сквозного шифрования, включая недостатки в обеспечении forward secrecy и аутентификации ключей. Для решения этих проблем предложено использовать протокол Signal с дополнительными

механизмами защиты метаданных и постквантовой криптографией. Основой стал протокол Double Ratchet, обеспечивающий динамическую смену сессионных ключей после каждого сообщения. Это достигается за счёт генерации новых ключей на основе эфемерных ключей Диффи-Хеллмана, что исключает возможность расшифровки прошлых сообщений даже при компрометации текущего ключа. Асинхронная работа протокола позволяет участникам чата обмениваться сообщениями без постоянного подключения к серверу. При повторном подключении ключи автоматически синхронизируются через цепочку «закрывающих» ключей [2].

Для генерации ключей используется криптография на эллиптических кривых Curve25519, обеспечивающая скорость шифрования в 3-4 раза выше, чем RSA-2048, при сопоставимом уровне безопасности.

Метаданные остаются «слепым пятном» большинства мессенджеров. Для их защиты возможна интеграция с сетью Tor, которая маршрутизирует весь трафик через цепочку узлов, скрывая IP-адреса участников и географическое положение. Дополнительно реализован механизм «зашумления» метаданных, при котором система периодически отправляет «пустые» пакеты с случайными задержками. Это имитирует фоновую активность и усложняет анализ времени отправки сообщений.

Для противодействия квантовым угрозам добавлен гибридный режим шифрования. Помимо Curve25519, применяется алгоритм NTRU, устойчивый к атакам на квантовых компьютерах. Ключи NTRU обновляются каждые 24 часа, что минимизирует риски долгосрочной компрометации [3].

Машинное обучение может применяться для автоматического обнаружения аномалий в трафике, таких как попытки MITM-атак или подозрительные паттерны передачи данных. Нейросетевые модели, обученные на историях кибератак, способны предупреждать пользователей о потенциальных угрозах в режиме реального времени.

Архитектура подобной системы включала бы клиентское приложение, сервер синхронизации и интеграцию с сетью Tor. Сервер синхронизации выполняет роль посредника только для первоначальной установки сессии, обеспечивая обмен публичными ключами. После установки соединения клиенты общаются напрямую через P2P, что исключает зависимость от централизованной инфраструктуры. Интеграция с сетью Tor может быть реализована через Orbot SDK для Android и OnionKit для iOS. Для снижения задержек используется оптимизированный алгоритм выбора узлов с наименьшим пингом.

Такая система демонстрирует сильную защиту содержимого сообщений за счёт сквозного шифрования и динамических ключей. Интеграция с сетью Tor снижает риск идентификации участников, а механизм «зашумления» делает анализ метаданных в разы менее точным. Риск анализа метаданных ощутимо снижен по сравнению с

существующими решениями. Сквозное шифрование с динамическими ключами исключает перехват содержимого сообщений без доступа к устройствам пользователей.

Однако остаются ограничения. Использование Tor увеличивает задержку доставки сообщений на 40% выше, чем в стандартных реализациях E2EE. Кроме того, частая смена ключей требует дополнительных вычислительных ресурсов, что может сокращать время автономной работы мобильных устройств.

Сквозное шифрование остаётся ключевым инструментом защиты цифровых коммуникаций, но его эффективность зависит от комплексного подхода. Предложенная модель, сочетающая динамические ключи, анонимизацию через Tor и постквантовую криптографию, демонстрирует устойчивость к современным угрозам [4].

Перспективным направлением является оптимизация алгоритмов для снижения задержек и энергопотребления. Например, замена NTRU на алгоритм Kyber, одобренный NIST, может улучшить производительность. Важным аспектом является адаптация протокола для устройств с низким энергопотреблением, таких как IoT-датчики и носимые гаджеты. Кроме того, внедрение децентрализованных технологий, таких как блокчейн, позволит исключить зависимость от серверов синхронизации.

Разработка мессенджеров следующего поколения требует баланса между безопасностью, удобством и производительностью. К тому же, регуляторные требования, такие как законопроекты о «задних дверях» в шифровании (например, EARN IT Act в США), создают конфликт между приватностью и национальной безопасностью. Этические вопросы включают баланс между правом на конфиденциальность и необходимостью расследования преступлений. Поэтому важно учитывать эти аспекты при проектировании систем, чтобы избежать юридических рисков.

#### **Список использованных источников:**

1. Марлинспайк М. Протокол Signal: Современная криптографическая защита для мессенджеров. Издательство: Signal Foundation, 2016 г. – 89 с.
2. Бернстайн Д. Curve25519: Новые рекорды скорости в алгоритме Диффи-Хеллмана. Издательство: Springer, 2006 г. – 15 с.
3. NIST. Стандартизация постквантовой криптографии. URL: <https://csrc.nist.gov> (дата обращения: 20.02.2025).
4. Тор-проект. Документация сети Tor. URL: <https://www.torproject.org> (дата обращения: 24.02.2025).

© Бадмаев Э.Ж., 2025

УДК 004.588

## **ОБУЧАЮЩАЯ КОРПОРАТИВНАЯ ИГРА-СИМУЛЯТОР ДЛЯ СОТРУДНИКОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Баева С.А.

Научный руководитель Щербак А.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В условиях быстро меняющихся технологий и глобальной конкуренции организации сталкиваются с необходимостью эффективного обучения сотрудников, которое не только способствует развитию их профессиональных навыков, но и повышает мотивацию и вовлеченность в рабочий процесс. Одним из перспективных направлений в области корпоративного обучения является использование игр, в том числе обучающих симуляторов. Такие игры позволяют создать безопасную среду для практического освоения новых знаний и навыков, моделировать реальные бизнес-ситуации и прорабатывать решения в условиях неопределенности.

Цель настоящей статьи – рассмотреть разработку обучающей корпоративной игры-симулятора для сотрудников, как инструмент повышения эффективности корпоративного обучения, исследовать основные аспекты проектирования и внедрения таких игр в корпоративную среду, а также оценить их влияние на мотивацию и профессиональное развитие сотрудников.

Игры, как метод обучения, имеют долгую историю. В последние десятилетия особенно популярными становятся так называемые «игры-симуляторы», которые имитируют реальные процессы и ситуации в рамках определенной области знаний. Основное преимущество таких игр заключается в их способности погружать участников в активное обучение, в котором они могут делать ошибки и учиться на них без реальных последствий для бизнеса.

Преимущества обучающих игр. Геймификация обучения – процесс превращения обучения в игру, с целью сделать его более увлекательным и эффективным. Она способствует повышению вовлеченности сотрудников, улучшению усвоения информации и снижению стресса, который может возникать при традиционном обучении. Симуляция реальных ситуаций – обучающие симуляторы позволяют создавать условия, максимально приближенные к реальной рабочей ситуации. Это даёт возможность отрабатывать различные сценарии без риска для работодателя. Адаптивность – игры-симуляторы могут быть адаптированы под различные

уровни знаний и опыт участников, обеспечивая персонализированный подход к обучению. Оценка эффективности – в ходе игры можно отслеживать решения участников, что позволяет объективно оценить их навыки и поведение в разных ситуациях.

Процесс разработки обучающей игры-симулятора для сотрудников требует комплексного подхода, включающего несколько ключевых этапов:

1. Определение цели и задач игры. Основная цель такой игры – передача знаний и навыков в интерактивной и увлекательной форме. Однако важно чётко определить, какие конкретные умения и компетенции должны быть развиты у сотрудников. Это могут быть как технические, так и soft skills: например, принятие управленческих решений, взаимодействие с коллегами, организация рабочего процесса и т.д.

2. Проектирование игрового процесса. Игровой процесс должен быть построен таким образом, чтобы стимулировать участников к активным действиям и принятию решений. Важно разработать такой сценарий, где игроки смогут проявлять свою креативность и принимать решения в условиях неопределенности. Основными элементами, на которые стоит делать упор при создании такой игры являются: сюжет и контекст – создание реальной или вымышленной бизнес-среды, в которой игроки будут работать; задачи и миссии – конкретные действия и цели, которые нужно выполнить в рамках игры; рейтинговая система и обратная связь – предоставление игрокам информации о их результатах и предложений по улучшению; механика взаимодействия – возможности для общения и совместной работы участников.

3. Разработка контента и технологий. Контент игры должен быть реалистичным и соответствовать корпоративным задачам. Важно, чтобы игровые элементы (модели, персонажи, сценарии) точно отражали реальные процессы и технологии, с которыми сотрудники сталкиваются в своей профессиональной деятельности. Для разработки игры-симулятора можно использовать различные технологии, например, виртуальную и дополненную реальность (VR/AR) для создания более глубокого и интерактивного опыта, мобильные или веб-приложения для обеспечения доступности игры на разных устройствах.

4. Тестирование и внедрение. После разработки игры необходимо провести этап тестирования, чтобы убедиться в ее эффективности и пригодности для реального использования. Важно получить обратную связь от сотрудников и обучающих специалистов, чтобы понять, насколько игра соответствует целям обучения и интересам участников.

5. Оценка результатов. Показатели эффективности могут включать, как количественные (измерение прогресса в обучении), так и качественные (анализ вовлеченности, мотивации, удовлетворенности) данные. Оценка должна быть основана на реальных результатах и учитывать, как изменения

в профессиональных навыках сотрудников, так и общую атмосферу внутри компании.

В настоящее время многие крупные компании успешно используют обучающие игры для развития своих сотрудников. Например, компания Shell разработала симулятор для обучения сотрудников принятию решений в кризисных ситуациях, где игроки должны были реагировать на различные сценарии аварий и катастроф. PwC использовала игру для тренировки навыков ведения переговоров, а Ernst & Young разработала симулятор, ориентированный на обучение финансовому анализу.

Так, например, в исследовании Training Industry «Using Virtual Environments for Leadership Development and Training», в котором участвовали 198 компаний из различных областей, было выявлено, что наиболее эффективные организации намного чаще используют игры и геймификацию (симуляции – 55% против 31% в неэффективных организациях; геймификация – 16% против 9% в неэффективных организациях) [1].

Использование игр-симуляторов в корпоративном обучении оказывает значительное влияние на мотивацию и профессиональное развитие сотрудников. Игровой процесс создаёт комфортную среду для получения новых и закрепления старых знаний, где сотрудники могут без страха совершать ошибки, учиться на них и видеть обратную связь. Это способствует формированию активной позиции в отношении обучения и улучшению личных и командных результатов. Кроме того, игры-симуляторы позволяют развивать не только профессиональные навыки, но и личностные качества, такие как лидерство, способность к принятию решений в условиях неопределённости, работа в команде и коммуникабельность.

Разработка обучающих корпоративных игр-симуляторов представляет собой инновационный и эффективный способ повышения качества обучения сотрудников. Внедрение таких технологий требует тщательного планирования, разработки и тестирования, однако их использование в долгосрочной перспективе может значительно повысить результативность корпоративного обучения и повысить конкурентоспособность организации.

#### **Список использованных источников:**

1. Using Virtual Environments for Leadership Development and Training [Электронный ресурс]. TrainingIndustry, Inc. 2013. Режим доступа: [https://trainingindustry.com/content/uploads/2017/08/on24\\_VR\\_report\\_redesign\\_2017.pdf](https://trainingindustry.com/content/uploads/2017/08/on24_VR_report_redesign_2017.pdf) (дата обращения 01.03.2025).

2. «Геймификация в корпоративном обучении: от скуки к увлечению». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://secrets.tbank.ru/blogi-kompanij/gejmifikaciya-dlya-sotrudnikov/#1> (дата обращения 03.03.2025).

3. «Геймификация в бизнесе: как игры помогают вовлекать персонал и увеличивать продажи». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sber.pro/publication/geimifikatsiya-v-biznese-kak-igri-pomogayut-vovlekat-personal-i-uvelichivat-prodazhi> / (дата обращения 04.03.2025).

4. «PwC Multipoly Next: онлайн-игра для набора персонала». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gamification-now.ru/cases/pwc-multipoly-onlayn-igra-dlya-nabora-personala>

© Баева С.А., 2025

УДК 004.921

## МЕТОДИКА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В БИБЛИОТЕКУ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ИНТЕРФЕЙСНОЙ ВЕРСТКИ

Баранова Е.Н., Кононова О.С.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Одним из ключевых элементов пользовательского интерфейса сайтов и мобильных приложений являются иконки. Личный кабинет, корзина, поиск, меню и многое другое можно проиллюстрировать с помощью упрощённых изображений – символов. Важно создавать такие иконки, чтобы пользователь мог мгновенно угадать заключенное в них значение.

Главной характеристикой подобных изображений является минимализм. Иконка должна передавать главные, отличительные черты объекта. Как правило, изображают низко детализированный силуэт, однако в определённых случаях правильнее воспользоваться ассоциативным рядом. Так, иконку домашней страницы целесообразней изобразить в виде домика вместо дословного графического описания. Следует подчеркнуть, что минимализм не должен приводить к потере характеристик, по которым объект можно распознать. Недопустимо, чтобы одна и та же иконка трактовалась двумя и более способами, приводя пользователя в замешательство.

При выполнении классического символического представления разработчики избегают декоративных эффектов: теней, сложных градиентов, псевдообъёмного оформления. Для удобства интерпретации изображение должно быть плоским, с чистыми и яркими цветами. Дополнительно приветствуется выраженный контраст между иконкой и фоном, на котором она будет расположена.

Важно создать визуально устойчивую основу для дизайна иконок [1]. Для этого желательно сделать предварительный эскиз из геометрических фигур, который поможет построить уравновешенную композицию, а в

дальнейшем узнаваемый символ. Благодаря верной расстановке акцентов в форме даже в небольшом масштабе пользователь сможет уловить смысл графического послания. Если речь идет о наборе иконок, важно сразу определить стиль, в котором будут выполнены все элементы. Например, если у одной из иконок вместо острых углов мягкие скругленные переходы, то и все остальные должны придерживаться этого правила. Или если значок представляет собой плотную залитую структуру, недопустимо сочетать его с линейными решениями в одном наборе. В противном случае иконки будут выглядеть разрозненно и не смогут гармонично сочетаться при использовании комплектом в общем проекте.

Любые иконки для интерфейсной верстки лучше сразу создавать в векторном формате. Это обусловлено тем, что в последствии может потребоваться корректировка размеров, а делать это удобнее всего без оглядки на качество визуализации. Одними из самых популярных и востребованных приложений для такой работы считаются облачный сервис Figma и мощный многофункциональный редактор Adobe Illustrator.

Работа по созданию иконки должна начинаться с выбора и настройки сетки. Она поможет определиться с системой мер, а также гармонично распределить пропорции между формой и контрформой. Сразу же требуется наметить «зону безопасности», то есть боковое пространство, которое обязано оставаться свободным и предназначено для формирования активной области значка на сайте (рис. 1).

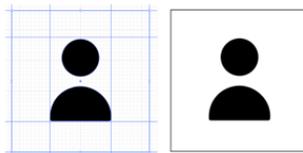


Рисунок 1 – Разметка области иконки с помощью сетки

После создания сетки можно переходить к выбору подходящих инструментов для работы. В Adobe Illustrator есть несколько базовых средств, которые при выполнении большого объема отрисовок приходится комбинировать. Во-первых, это готовые векторные формы (Shape Tools): прямоугольники, эллипсы, многоугольники и др. Они отлично подойдут для простых, слабо стилизованных иконок, например, значков «письмо» или «лупа». В целом, большая часть всей интерфейсной верстки строится именно на базе классических фигур – кнопки, поля ввода, выпадающие меню, всплывающие окна представляют собой в основе обычные прямоугольники. И конечно, использование готовых фигур значительно упрощает и ускоряет процесс макетирования. Кроме того, фигуры можно модифицировать, например, применять классические трансформации, аффинные преобразования, скруглять углы, выполнять поточечное редактирование [2].

Отдельный интерес составляют булевы операции, представленные в палитре «Обработка контуров» (Pathfinder). Они визуализируют в векторе

все действия, описанные в теории множеств с помощью кругов Эйлера. Применяя булевы операции, например, объединение и вычитание, а также автофигуры в Illustrator, можно легко сделать такие иконки, как «глобус», «настройки» (шестеренка), «диаграмма» (круговая диаграмма) и многое другое.

В случае стилизованных и более сложных по форме иконок требуется инструмент «Перо» (Pen Tool), который реализует принципы криволинейного рисования. Этот инструмент сложнее, однако позволяет создавать любые по форме контуры на базе кривых Безье [3]. Так, при изображении усов или фрагмента пазла удобнее воспользоваться «Пером», поскольку построить интуитивно понятные силуэты этих объектов с помощью автофигур сложнее.

После отрисовки иконок требуется их правильно сохранить. В Adobe Illustrator существует множество вариантов сохранения и экспорта проекта, но, в случае с библиотеками иконок для целей веб, интерес представляют только векторные форматы файлов. В первую очередь это формат SVG (Scalable Vector Graphics). Именно он в основном используется при верстке сайтов и мобильных приложений. Это связано с тем, что файлы SVG имеют малый вес, а также предоставляют широкие возможности для кастомизации. Вес таких файлов зависит от числа используемых геометрических объектов, которых в случае небольших иконок немного. В то же время скорость загрузки сайта, связанная с весом объектов, крайне важна [4]. Еще один значимый фактор: с помощью программ-конвертеров SVG легко преобразовать в инлайн-код разметки, следовательно появляется возможность редактирования объектов не только в графическом редакторе, но и на уровне компьютерных языков HTML и CSS. Таким образом, иконки в SVG-формате можно гибко видоизменять во время работы с сайтом, не прибегая к лишним копиям файлов.

В Illustrator можно сразу экспортировать проект в формате каскадной таблицы CSS, если требуется только стилевое описание объектов, однако детали оформления при этом могут потеряться. Также есть возможность экспорта в WebP, его преимущество состоит в прогрессивном алгоритме сжатия. Формат PDF (Portable Document Format) неплохо подходит для хранения иконок. Он поддерживает высокое качество цветопередачи и большинство эффектов, что удобно в случае сложных многокомпонентных векторных иллюстраций. Кроме того, Adobe Illustrator позволяет экспортировать макеты в рабочие форматы разных программ. Это может быть важно при совместной работе над проектами.

При создании иконок очень важно понимать, для каких целей выполняется разработка и какой конечный результат ожидается на выходе. Это во многом определяет и стилевое оформление, и набор инструментов для работы, и формат экспорта готовой библиотеки. Качественные векторные символы играют важную роль в структуре веб-ресурса. Это не

только часть контента и объекты навигации, это элементы, вносящие свой вклад в фирменное представление организации. Поэтому, несмотря на видимую простоту и небольшое занимаемое физическое пространство на экране, к разработке иконок следует подходить технологично и взвешенно.

#### **Список использованных источников:**

1. Идеальная иконка за 6 шагов // pear-advert.ru URL: <https://pear-advert.ru/blog/idealnaya-ikonka-za-6-shagov> (дата обращения: 22.02.25).

2. Советы по Adobe Illustrator. Скругленные углы – три способа // tutkit.com URL: <https://www.tutkit.com/ru/tekstovye-uroki/202-sovety-i-xitrosti-po-adobe-illustrator-zakruglennye-ugly-tri-sposoba> (дата обращения: 23.02.25).

3. Баранова, Е. Н. Особые инструменты графических редакторов для разработки логотипа и фирменного стиля / Е. Н. Баранова, О. С. Кононова // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 16 апреля 2024 года. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2024. – С. 179-183.

4. SVG // media.contented.ru URL: <https://media.contented.ru/glossary/svg/> (дата обращения: 23.02.25).

© Баранова Е.Н., Кононова О.С., 2025

**УДК 004.42:7.05**

### **РАЗРАБОТКА ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОЛОРИРОВАНИЯ УЗОРА ИЗ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПАЛИТРЕ «ГЖЕЛЬ»**

Баранова К.И., Новикова П.А.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В эпоху цифровых технологий уже создано немало значительных разработок, которые кардинально изменили нашу жизнь: искусственный интеллект, автоматизация, большие данные и облачные вычисления стали неотъемлемой частью многих сфер – от медицины и образования до бизнеса и развлечений. Цифровые платформы облегчают взаимодействие, ускоряют процессы, а также предоставляют неограниченные возможности для творчества и самореализации.

Наряду с технологическим прогрессом сохраняется и растет интерес к традиционным ремеслам, народному искусству и культурному наследию. Благодаря цифровым инструментам мастера ремесел могут создавать сложные узоры, передающие исторические традиции, адаптировать их к современным материалам и даже воплощать в 3D-моделировании. И

дизайн, и орнамент, основанный на народных художественных промыслах, находят свое отражение не только в архитектуре, текстиле, но и в ювелирных изделиях и графическом искусстве. Технологии помогают сохранять старинные ремесленные техники, оцифровывать рисунки и создавать новые вариации классических узоров, сочетая вековую эстетику с инновационными решениями. Эта связь является источником вдохновения, особым образом стимулирующим развитие современного прикладного искусства. Такое соединение традиций народного творчества и современности позволяет создавать новые решения в сфере дизайна [1]. Одним из примеров традиционного народного промысла является Гжель – традиционное русское искусство росписи, основанное на сочетании белого и различных оттенков синего. Благодаря свободно распространяемому графическому редактору GIMP методом индексирования изображений эмпирическим путем были выявлены оптимальные минимальные палитры для русской традиционной росписи «Гжель» [2]. Современные дизайнеры и художники используют цифровые технологии для создания уникальных гжельских орнаментов, применяя их в текстильном дизайне, керамике, интерьерах и даже в цифровых арт-проектах. Оцифровка и анализ традиционных узоров позволяют воссоздавать и модернизировать классические мотивы, делая их актуальными для современного поколения.

Ранее была разработана методика создания схем для вышивания стандартного размера А4 стеклярусом длиной 10 мм с использованием фильтров графического редактора GIMP. Методика является универсальной и подходит для создания вышивальной схемы из любого изображения [3]. На основе методики разработано прикладное программное обеспечение, преобразующее изображения в схему-текстуру из цилиндрических элементов. Схема-текстура может быть применена и при создании орнаментальных композиционных решений. Использование стеклярусоподобного материала или материала, имитирующего стеклярус – инновационное решение в орнаменталистике, оно привлекает внимание и привносит иное восприятие ординарных форм [4]. На программу было получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ «Автоматизированная подготовка схем для вышивания стеклярусом» [5]. А сама программа была использована в рамках данного исследования.

Было исследовано два способа создания орнаментальных композиций из стеклярусоподобных элементов [6]. В рамках продолжения работы было разработано прикладное программное обеспечение, которое способно переносить цвета палитры Гжели как на готовые решения, созданные вручную, так и на изображения, обработанные программой.

Похожий цифровой инструмент, позволяющий производить автоматизированное колорирование изображения в основную палитру и дополнительные цвета Хохломы, был создан ранее [7]. В этой работе

колорирование производится на предварительно разделенные части изображения на прямоугольные элементы.

В разработанном программном обеспечении на выбор представляется цветовая гамма палитры Гжели: в палитре находятся не только эталонные цвета, но и другие возможные оттенки Гжели, которые отображаются при наведении курсора на эталонный цвет. При изменении цветовой палитры исходного изображения, появляется возможность создания из одного рисунка многовариантных дизайн-проектов. Осуществление процесса происходит в автоматизированном режиме с использованием графических редакторов [8]. Примеры данных цветов изображены на рис. 1.



Рисунок 1 – Оттенки белого (А), оттенки голубого (Б), оттенки синего (В), оттенки темно-синего (Г), эталонные цвета (Д)

Благодаря библиотеке Tk языка Python, на котором написано данное программное обеспечение, удалось создать крайне понятный и удобный интерфейс. Сверху располагается загруженное изображение, на котором видны цвета для перекрашивания в программе, сама палитра загруженного изображения – ниже. Палитра, в которую можно колорировать изображение, располагается под изображением.

Кнопка «Сохранить изображение» позволяет пользователю сохранять получившееся изображение в папку с изначальным изображением с префиксом `modified_`. Интерфейс программного обеспечения представлен на рис. 2.

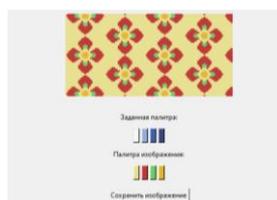


Рисунок 2 – Интерфейс программного обеспечения

Программа позволяет колорировать любое изображение, в том числе и созданное из цилиндрических элементов. Так, загруженное изображение, представленное на рисунке 3А, колорируется в эталонные цвета палитры Гжели (рис. 1Д). Результат обработки (колорирования) изображения виден на рисунке 3Б. Контуры читаемы, рисунок сохранен, изменилась лишь палитра.



Рисунок 3 – Исходное изображение (А), колорированное изображение (Б)

Алгоритмы такого рода помогают сохранить культурное прошлое нашей страны и развить его в настоящем. Ведь значение культурного наследия достаточно велико как для общества в целом, так и для отдельной личности [9]. Связь традиционных и современных технологий способна

привести к необычным и креативным результатам при создании проектов. Данная разработка помогает оптимизировать работу в сфере дизайна и творчества, а также способствует сохранению культурного наследия в условиях современного искусства.

**Список использованных источников:**

1. Новикова П.А., Информационные технологии как инструмент поиска новых решений и сохранения культурных традиций в современности // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, посвященная 170-летию со дня рождения В.Г. Шухова [Электронный ресурс]: Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2023. – Ч. 19. – С. 37-42.

2. Новикова П.А., Борзунов Г.И., Использование традиционных цветовых решений росписи «Гжель» в современных дизайн-проектах // Всероссийская научная конференция молодых исследователей с международным участием «Социально-гуманитарные проблемы образования и профессиональной самореализации» (Социальный инженер-2022): сборник материалов Часть 10. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. – 335 с. (с.35-39).

3. Борзунов Г.И., Новикова П.А., Подготовка схем для вышивки стеклярусом с использованием фильтров графического редактора GIMP // Вестник МГХПА Научно-аналитический журнал по вопросам искусствоведения. «Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА» / Московская государственная художественно-промышленная академия имени С. Г. Строганова, 2020, №4 за 2020, часть 1, стр. 294 – 301.

4. Новикова П.А., Борзунов Г.И., Использование стеклярусоподобных элементов в орнаментальных композициях с помощью компьютерных технологий // Всероссийский Круглый стол с международным участием «Современные тенденции компьютерного проектирования орнамента»: сборник материалов. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2023. – 194 с. (С.141-145).

5. Автоматизированная подготовка схем для вышивания стеклярусом. Борзунов Г.И., Фирсов А.В., Новикова П.А., Улизко М.С. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021660193, 23.06.2021. Заявка № 2021619155 от 11.06.2021.

6. Баранова К.И., Новикова П.А., Создание орнаментальных композиций из геометрических примитивов и их комбинаций с последующим перекрашиванием в палитру гжели // XVIII Ежегодная научная сессия аспирантов и молодых ученых В76: материалы Всероссийской научной конференции (с международным участием) (Вологда, 25–29 ноября 2024 г.) / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Вологодский государственный

университет; [главный редактор Л. О. Кочешкова]. – Вологда: ВоГУ, 2025. – С. 528-532.

7. Кайгородов И.В., Новикова П.А., Разработка программного обеспечения при автоматизированном колорировании изображений в палитру Хохломы // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова [Электронный ресурс]: Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2024. – Ч. 19. – 53 с. (стр. 30-35).

8. Новикова П.А., Борзунов Г.И., Многовариантные колористические решения дизайн-проектов из цилиндрических элементов // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2021. – 309 с. (стр. 257 – 261).

9. Новикова П.А., Борзунов Г.И. Цифровые технологии имплементации традиционных колористических решений в современные дизайн-проекты // Дизайн. Материалы. Технология. 2024. No 3(75). С. 229–234. DOI: 10.46 418/1990-8997\_2024\_3(75)\_229\_234.

© Баранова К.И., Новикова П.А., 2025

**УДК 004.89**

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Баранцев В.В.

Научный руководитель Мокряков А.В.

*Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современные суперкомпьютеры работают в режиме коллективного пользования, предоставляя вычислительные ресурсы множеству пользователей. Для получения доступа к этим ресурсам пользователи должны сформулировать задание, которое включает в себя расчетную программу, исходные данные, а также требования к объему вычислительных ресурсов и времени выполнения. Система управления заданиями, учитывая все эти факторы, формирует расписание запусков, оптимизируя использование ресурсов. Однако, если задание превышает запрошенное время выполнения, в большинстве СУЗ, оно автоматически снимается с исполнения.

Один из ключевых факторов снижения эффективности работы суперкомпьютеров заключается в том, что большинство пользователей завышают время, необходимое для выполнения их задач. Это затрудняет

эффективное планирование и не позволяет системе оперативно распределять ресурсы, особенно для небольших по объему заданий. Неточные прогнозы времени выполнения, как в сторону завышения, так и в сторону занижения, значительно снижают эффективность использования системы.

Задача настоящей работы – исследование возможного решения данной проблемы с помощью методов машинного обучения на основе данных о выполнении заданий за 2022 год. Цель работы заключается в разработке модели, которая позволит предсказывать время выполнения заданий на суперкомпьютере с точностью не ниже 80%. Для достижения этой цели предполагается использовать методы машинного обучения, такие как дерево решений, метод K-ближайших соседей, случайный лес, градиентный бустинг и нейронные сети. Эти методы будут применены для анализа данных о выполнении заданий за 2022 год, с учетом различных факторов, влияющих на время выполнения, таких как объем запрашиваемого времени и используемые ресурсы.

Данная работа является продолжением исследований, проведенных в [0], где ставилась аналогичная задача – использование методов машинного обучения для более точного прогнозирования времени выполнения задач на суперкомпьютерах. В статье [0] представлены результаты работы суперкомпьютера, достигающего высокой точности предсказания времени выполнения задач, что подчеркивает необходимость в стремлении к максимально возможной точности в этой области. В исследовании [0] рассматривается поиск наиболее информативных признаков, связанных с выполнением заданий. Выяснено, что признаки, связанные с поведением пользователей, оказываются более значимыми, чем временные признаки. Кроме того, персональные характеристики пользователей (такие как статистика работы пользователя) играют более важную роль, чем такие параметры, как идентификатор пользователя или организации.

В данной работе следует учитывать, что для прогнозирования используются другие данные, отличные от тех, что применялись в предыдущих исследованиях. Это может привести к различиям в результатах, что подчеркивает необходимость повторения опыта, представленного в упомянутых исследованиях. Повторение экспериментов позволит выявить возможные закономерности и провести сопоставительный анализ эффективности методов машинного обучения при работе с различными наборами данных.

Для достижения поставленной цели необходимо начать с проведения сбора и предварительного анализа данных. Этот этап включает в себя тщательный отбор значимых признаков, которые могут оказывать влияние на точность предсказания времени выполнения задач. На основе предыдущих исследований предполагается, что наиболее информативными

могут оказаться признаки, связанные с поведением пользователей и характеристиками задач.

Одним из ключевых аспектов анализа является проверка данных на наличие аномалий и выбросов, которые могут исказить результаты прогнозирования. Аномальные значения и выбросы должны быть исключены из набора данных, чтобы повысить качество модели.

Все операции в данной работе будут проводиться над данными за 2022 год. Перед началом анализа необходимо очистить набор данных, исключив записи, в которых задачи были завершены преждевременно, где работа системы завершилась аварийно, либо отсутствует информация о завершении работы (например, если поле завершения равно null).

Следующим важным этапом работы является выбор признаков и отбор наиболее значимых для построения модели. Для оценки взаимосвязей между признаками будет использована корреляционная матрица, включающая следующие параметры: запрошенное пользователем время выполнения задачи (`request_time`); фактическое время выполнения задачи (`run_time`); количество процессорных ядер (`cores`); код организации, к которой принадлежит пользователь (`orgid`); код пользователя (`userid`); час запуска задачи (`hour`); месяц запуска задачи (`month`); средняя доля неиспользованного времени, запрашиваемого пользователем, относительно фактического выполнения задач (`avg_unused_time_ratio`).

Корреляционный анализ позволит выявить признаки, которые оказывают наибольшее влияние на время выполнения задачи, и исключить менее значимые, что снизит размерность данных и улучшит производительность модели. Особое внимание будет уделено таким признакам, как фактическое и запрашиваемое время, а также поведению пользователей, поскольку предыдущие исследования показали, что именно они могут иметь ключевое влияние на прогнозируемое время выполнения заданий.



Рисунок 1 – Матрица корреляции отобранных признаков

Из рис. 1 видно, что наибольшая корреляция наблюдается между фактическим временем выполнения задачи и запрашиваемым временем с коэффициентом корреляции 0.611. Это свидетельствует о том, что

запрашиваемое пользователем время оказывает наибольшее влияние на продолжительность выполнения задач. Также значимой оказалась переменная `avg_unused_time_ratio`, которая имеет отрицательную корреляцию (-0.357), что указывает на то, что снижение доли неиспользованного времени может способствовать более эффективному использованию ресурсов и, следовательно, улучшить скорость выполнения задач. В то же время переменная `cores` (количество процессорных ядер) демонстрирует слабое влияние на фактическое время выполнения задачи, а такие переменные, как `orgid`, `userid`, `hour` и `month`, имеют крайне незначительные корреляции, что свидетельствует о минимальном их воздействии на результаты работы модели.

В данной работе проведен анализ данных о выполнении заданий на суперкомпьютере с целью выявления значимых признаков, влияющих на прогнозирование времени выполнения. Были рассмотрены существующие исследования и проведен предварительный анализ данных, включая их очистку и корреляционный анализ. Часть результатов получена в рамках государственного задания НИЦ Курчатовский институт.

В дальнейшем планируется анализ алгоритмов машинного обучения и их тестирование для задачи регрессии. Ожидается, что применение различных методов, таких как дерево решений, метод K-ближайших соседей, случайный лес, градиентный бустинг и нейронные сети, позволит достичь высокой точности предсказаний. Также будет проведено сравнение эффективности различных моделей с целью выбора оптимального алгоритма для прогнозирования времени выполнения заданий.

#### **Список используемых источников:**

1. Jobs Runtime Forecast for JSCC RAS Supercomputers Using Machine Learning Methods / G. I. Savin, B. M. Shabanov, D. S. Nikolaev [et al.] // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2020. – Vol. 41, No. 12. – P. 2593-2602. – DOI 10.1134/S1995080220120343. – EDN WZPLFI.

2. Savin, G. I. Influence of Job Runtime Prediction on Scheduling Quality / G. I. Savin, D. S. Lyakhovets, A. V. Baranov // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2021. – Vol. 42, No. 11. – P. 2562-2570. – DOI 10.1134/S1995080221110196. – EDN XWRYAR.

3. Рыбаков, А. А. Сравнение алгоритмов машинного обучения для предсказания времени работы пользовательских заданий в рамках оптимизации использования ресурсов суперкомпьютерного кластера МСЦ РАН / А. А. Рыбаков, С. С. Шумилин // Труды научно-исследовательского института системных исследований Российской академии наук. – 2020. – Т. 10, № 2. – С. 4-13. – DOI 10.25682/NIISI.2020.2.0001. – EDN CPDUZK.

© Баранцев В.В., 2025

УДК 004.4

## АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК С СИСТЕМОЙ ОТКЛИКА ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Бардин М.Г.

Научный руководитель Болбаков Р.Г.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва*

Грузоперевозки – это процесс транспортировки товаров, сырья и различных грузов от отправителя к получателю с использованием различных видов транспорта [1].

Грузоперевозки играют ключевую роль в развитии экономики, обеспечивая бесперебойное перемещение товаров и сырья между предприятиями, регионами и странами. Они способствуют развитию торговли, промышленности, сельского хозяйства и строительной отрасли, обеспечивая их необходимыми ресурсами. Эффективная система грузоперевозок позволяет минимизировать затраты на хранение, оптимизировать логистические процессы и повышать доступность товаров для потребителей [2].

Частные грузоперевозки представляют собой услугу по транспортировке грузов, оказываемую индивидуальными предпринимателями или небольшими транспортными компаниями. В отличие от крупных логистических операторов, частные перевозчики чаще работают с небольшими заказами, предлагают гибкие условия сотрудничества и могут адаптироваться под индивидуальные потребности клиентов. Ранее поиск частных перевозчиков был сложным и неструктурированным. Владельцы грузового транспорта размещали объявления в газетах, расклеивали листовки или полагались на рекомендации знакомых. Клиенты, в свою очередь, тратили много времени на поиск подходящего перевозчика, согласование условий и контроль выполнения заказа. Такой подход был неудобен, так как не гарантировал надежность исполнителя, прозрачность ценообразования и возможность отслеживания доставки. Однако с развитием цифровых технологий ситуация значительно изменилась. Сегодня существуют специализированные онлайн-платформы и мобильные приложения, которые соединяют заказчиков с перевозчиками, позволяя быстро находить исполнителей, сравнивать условия, отслеживать статус доставки и минимизировать риски. Эти технологии обеспечивают прозрачность сделок, повышают удобство взаимодействия между участниками рынка и способствуют развитию частных грузоперевозок.

В настоящее время для организации частных грузоперевозок используются различные цифровые сервисы, среди которых наиболее известны «Грузовичкофф», «Яндекс Доставка» и объявления на различных платформах. Однако у каждого из этих решений есть свои ограничения и недостатки.

«Грузовичкофф» и «Яндекс Доставка» – это коммерческие компании, предлагающие услуги перевозки грузов через мобильные приложения и сайты. Они обеспечивают удобный способ заказа транспорта, однако стоимость доставки через такие сервисы значительно выше, чем при работе напрямую с частными исполнителями. Это связано с комиссией, которую взимают платформы, составляющей в среднем 20-25% от стоимости заказа. Более того, в случае «Грузовичкофф» водитель должен официально устроиться в компанию, что накладывает дополнительные ограничения и не позволяет свободно выбирать заказы со стороны исполнителя.

Обе платформы в основном ориентированы на крупные города, где у пользователей есть выбор между разными перевозчиками. Однако в регионах распространена площадка Avito, где заказчики могут самостоятельно находить частных исполнителей. Однако Avito не является специализированным сервисом для грузоперевозок, поэтому не обеспечивает удобных инструментов для поиска и оформления грузоперевозок. Кроме того, использование подобных объявлений связано с рисками – заказчик может столкнуться с недобросовестным исполнителем, отсутствием гарантий и сложностями в организации доставки.

С учетом этих недостатков возникает потребность в платформе, которая будет направлена на грузоперевозки, обеспечит удобство взаимодействия между заказчиками и исполнителями, а также позволит снизить затраты за счет отсутствия высокой комиссии. Такая система должна быть доступной, безопасной и прозрачной, объединяя преимущества цифровых сервисов и удобство прямого сотрудничества.

Информационная система для организации грузоперевозок с системой отклика исполнителей решает эту проблему, предлагая эффективный способ поиска и найма перевозчиков без лишних затрат и сложностей. Она позволит клиентам быстро находить подходящий транспорт, а исполнителям – получать заказы без посредников, что сделает процесс грузоперевозок более удобным, доступным и экономически выгодным.

Для представления работы информационной системы организации грузоперевозок разработана модель в нотации IDEF0, позволяющая описать последовательность шагов от момента подачи заказа до его выполнения. Данная модель включает ключевые этапы взаимодействия между заказчиком и исполнителями, а также учитывает механизмы и нормативные акты, регулирующие работу системы [3, 4].

Процесс организации грузоперевозок с системой отклика исполнителей начинается с входного потока – запроса на перевозку, поступающего от заказчика. Выходной поток – выполненный заказ, который подразумевает успешное завершение перевозки груза. В качестве механизмов, обеспечивающих выполнение процесса, выступают заказчики и исполнители. Управление процессом осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных», Федерального закона № 208-ФЗ «О транспортной безопасности», а также пользовательским соглашением, регулирующим взаимодействие участников системы.

Для детального рассмотрения функционирования системы была проведена декомпозиция процесса А0. В результате были выделены четыре основных этапа. Первый этап (А1) – регистрация заказа, в рамках которого заказчик формирует запрос на перевозку. В результате создается заказ, который в дальнейшем будет рассматриваться исполнителями. Вторым этапом (А2) связан со сбором откликов, когда исполнители получают информацию о заказе и отправляют свои предложения. Третий этап (А3) включает подтверждение заказа, в ходе которого заказчик выбирает наиболее подходящего исполнителя на основе полученных откликов. Завершающий этап (А4) – доставка груза, в результате которой заказ считается выполненным.

Одним из ключевых этапов является процесс подтверждения заказа (А3), который был дополнительно декомпозирован для более детального рассмотрения механизма выбора исполнителя. В рамках данного процесса заказчик получает отклики исполнителей (А31). Затем проводится сравнение исполнителей (А32), что позволяет сформировать список кандидатов. На следующем этапе (А33) заказчик принимает окончательное решение о выборе исполнителя. Заключительным шагом (А34) является подтверждение заказа, в результате которого перевозка закрепляется за конкретным исполнителем, после чего процесс переходит на этап выполнения.

Разработанная модель процессов IDEF0 позволяет структурировать и описать все этапы работы системы, обеспечивая прозрачность выполнения операций. Детализация на уровнях А0, А1-А4 и А3 описывает взаимодействие между заказчиком и исполнителями, а также механизмы регулирования процессов. В результате данная структура способствует повышению точности управления процессами, снижению времени обработки заказов и оптимизации логистики, что играет важную роль в организации грузоперевозок.

Руководствуясь описанной моделью IDEF0, была разработана архитектура информационной системы для организации грузоперевозок. Система представляет собой распределённую структуру, состоящую из ключевых компонентов, которые обеспечивают взаимодействие между

клиентами, исполнителями и сервисами платформы. Архитектура системы представлена на рис. 1 в виде диаграммы компонентов [5, 6].

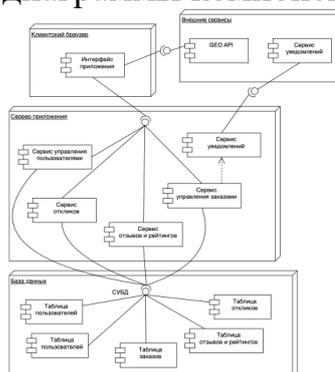


Рисунок 1 – Архитектура информационной системы

Основным элементом взаимодействия с пользователем является клиентский браузер, содержащий интерфейс приложения. Он предоставляет заказчикам и исполнителям доступ к функционалу системы, позволяя размещать заказы, откликаться на них, оставлять отзывы и получать уведомления. Клиентский браузер взаимодействует с сервером приложений посредством API-запросов, обеспечивая оперативную обработку данных и обновление интерфейса в реальном времени.

Сервер приложений выполняет ключевые функции системы, обрабатывая поступающие запросы и управляя основными процессами платформы. Внутри сервера функционируют специализированные сервисы, такие как сервис управления заказами, отвечающий за создание, изменение и удаление заказов, сервис откликов, обрабатывающий запросы от исполнителей, и сервис отзывов, фиксирующий оценки пользователей. Также сервер содержит сервис пользователей, управляющий регистрацией, авторизацией и профилями участников системы, а сервис уведомлений обеспечивает рассылку сообщений о статусе заказов и новых откликах.

Взаимодействие системы с внешними ресурсами реализовано через внешние сервисы. В их состав входит GEO API, позволяющий клиентскому браузеру получать информацию о местоположении заказчика и исполнителя, а также дополнительный сервис уведомлений, задействованный для отправки уведомлений. Эти компоненты расширяют функциональные возможности платформы, обеспечивая удобство использования и оперативное информирование участников.

Хранение данных осуществляется в базе данных, включающей несколько таблиц, обеспечивающих структурированное хранение информации. Таблица пользователей содержит сведения о заказчиках и исполнителях, включая их персональные данные и рейтинги. Таблица заказов фиксирует все размещенные заявки на перевозку, их статус и параметры. Таблица отзывов хранит оценки, оставленные пользователями, а таблица откликов фиксирует заявки исполнителей на выполнение заказов.

Централизованное хранение информации позволяет системе эффективно обрабатывать запросы и обеспечивать надежность работы.

Разработанная информационная система для организации грузоперевозок с системой отклика исполнителей представляет собой эффективное решение, ориентированное на автоматизацию и оптимизацию процессов взаимодействия между заказчиками и исполнителями. Она обеспечивает удобство, надежность и прозрачность работы, упрощая процессы и повышая их эффективность. Гибкость и продуманная структура системы позволяют ей адаптироваться под различные условия и потребности пользователей, создавая комфортную среду для всех участников. Внедрение такого решения способствует развитию сферы грузоперевозок, улучшая доступность услуг и повышая уровень сервиса.

#### **Список использованных источников:**

1. Шумаев, В. А. Основы логистики : учебное пособие / В. А. Шумаев. – Москва : Юридический институт МИИТ, 2016. – 314 с.
2. Сергеев, В. И. Логистика. Информационные системы и технологии / В. И. Сергеев, М. Н. Григорьев, С. А. Уваров. – Москва : Альфа-Пресс, 2008. – 557 с.
3. IDEF0. Знакомство с нотацией и пример использования URL: <https://www.trinion.org/blog/idef0-znakomstvo-s-notaciyey-i-primer-ispolzovaniya>
4. Петрова, И. Р. Методология функционального моделирования IDEF0/ И. Р. Петрова, Р. Х. Фахртдинов, А. А. Сулейманова. – Казань: Казан. ун-т, 2018. – 68 с.
5. Диаграмма компонентов URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Диаграмма\\_компонентов](https://ru.wikipedia.org/wiki/Диаграмма_компонентов)
6. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2021. –352 с.

© Бардин М.Г., 2025

#### **УДК 004.4**

### **РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩИХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ ПО ЯЗЫКУ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON**

Бауэр С.А.

Научный руководитель Зензинова Ю.Б.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном мире информационных технологий знание языков программирования становится все более востребованным навыком. Язык программирования Python, благодаря своей простоте и универсальности,

является отличным выбором для начинающих программистов. В связи с этим, разработка качественных обучающих материалов, особенно в формате презентаций, играет важную роль в популяризации программирования и повышении эффективности обучения. Данная статья посвящена разработке обучающих презентаций по Python.

Во время участия в цифровом треке хакатона «Обучение служением» был разработан кейс с заданием, взятым на платформе Dobro.ru: «IT для СВОих Автономная Некоммерческая Организация "Национальный Институт Евразийской Интеграции"» [1, 2]. Целью работы являлась разработка пяти онлайн-занятий по одной из выбранных тем в виде уроков-презентаций. Из предложенных обучающих направлений наиболее актуальным, интересным и понятным оказался блок «Программирование», язык программирования – Python. Для каждого занятия необходимо было составить план, представить примеры решения задач и задания для самоконтроля.

Создание обучающих курсов по программированию в формате презентаций является важным компонентом современного образования. Ключевыми преимуществами использования презентаций в образовательном процессе являются:

**Визуализация информации.** Презентации помогают визуализировать сложные концепции и идеи, делая их более понятными для обучающихся. Графики, схемы и изображения могут значительно улучшить восприятие материала.

**Структурирование информации.** Презентации позволяют организовать информацию логично и последовательно, что облегчает ее усвоение.

**Интерактивность.** Современные инструменты для создания презентаций предлагают интерактивные элементы (геометрические фигуры, изображения, анимации), которые помогают вовлекать учащихся в процесс обучения.

**Поддержка различных стилей обучения.** Использование мультимедийных материалов (видео, аудио) в презентациях помогает учитывать различные стили обучения и адаптироваться к потребностям каждого студента.

Разработка эффективных обучающих презентаций требует тщательного планирования и учета особенностей целевой аудитории [3]. Целевая аудитория для обучающих презентаций по программированию включает школьников средней и старшей школы, а также студентов средних и высших профессиональных учебных учреждений, заинтересованных в освоении навыков по программированию. К ключевым проблемам и потребностям при анализе целевой аудитории можно отнести финансовые ограничения; отсутствие доступа к качественным обучающим материалам; потребность в получении качественной обратной связи.

Учитывая технологические особенности и проблемы аудитории, использование презентаций является довольно эффективным инструментом в освоении обучающих программ. При разработке обучающих презентаций использовались следующие принципы: логичность и последовательность; самодостаточность и четкость; структурированность и интерактивность; единый стиль при использовании шрифтов, цветов и элементов дизайна.

При составлении уроков-презентаций были выделены основные разделы языка Python, помогающие сформировать прочную основу для дальнейшего изучения и практического применения языка [4, 5]. В серию обучающих презентаций были включены следующие темы: введение в Python и настройка среды; типы данных, операторы, циклы; списки, кортежи и словари; функции и модули; работа с файлами и простые проекты.

Данные темы обеспечивают целостное понимание языка, позволяя учащимся развивать свои навыки последовательно и логично. Освоив эти ключевые разделы, обучающиеся смогут уверенно приступить к более сложным задачам и проектам в будущем.

В ходе работы над созданием обучающего курса в виде презентаций по Python были использованы такие сервисы как Supa и Ray.so.

Supa – это удобный инструмент для создания презентаций, обладающий следующими преимуществами [6]: интуитивно понятный интерфейс; возможность редактирования презентаций несколькими пользователями; работа через веб-браузер без установки ПО; готовые шаблоны для быстрого создания презентаций.

Ray.so – это онлайн-сервис для создания читабельных скриншотов кода. К преимуществам данного сервиса можно отнести [7]: возможность изменения цвета фона и шрифта; поддержка различных языков программирования: подсветка синтаксиса; простота использования; экспорт скриншотов в высоком разрешении; удобная функция копирования кода из скриншота; бесплатный доступ к основным функциям.

Разработанный курс программирования на Python включает в себя пять образовательных модулей. Все блоки содержат теоретическую информацию с наглядными примерами и практическую часть для закрепления полученных знаний. Слайды, демонстрирующие данную структуру, представлены на рис. 1.



Рисунок 1 – Теория с примерами кода и практика с заданиями по каждой теме

Все презентации дополнены картинками по теме с юмористическим содержанием и милыми изображениями животных, что способствует созданию визуальных ассоциаций, улучшая освоение информации, а также

позволяет получить эмоциональную разрядку при изучении больших объемов данных. Пример использования визуальных элементов представлен на рис. 2.



Рисунок 2 – Использование визуальных элементов

Помимо этого, в конце курса представлен список дополнительной литературы для более углубленного изучения языка. Фрагмент списка дополнительной образовательной литературы представлен на рис. 3.



Рисунок 3 – Список дополнительной образовательной литературы

В ходе работы над созданием обучающих презентаций были приобретены более углубленные знания по языку программирования Python.

Разработка обучающих презентаций по Python требует тщательного планирования, учета особенностей целевой аудитории и использования современных образовательных технологий. Следуя принципам, изложенным в данной статье, можно создать эффективные и привлекательные материалы, которые помогут людям освоить Python и начать свой путь в мире программирования.

#### **Список использованных источников:**

1. Официальный сайт Dobro.ru – платформа для волонтеров/ - URL: <https://sl.dobro.ru/catalog/tproduct/645424099-447136191261-it-dlya-svoih> (дата обращения 20.10.2024)

2. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/molodezhnaya-politika/84395/> (Федеральная программа от 29 января 2023 года №Пр-173ГС. «Обучение служением») (дата обращения 05.03.2025)

3. Левин, В. К. Методика обучения информатике: учебное пособие – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018.

4. Златопольский, Д. М. Python. Основы программирования: учебное пособие – Москва: ДМК Пресс, 2023.

5 Tproger - всё о программировании [Электронный ресурс]. – URL: <https://tproger.ru/> (дата обращения 10.03.2025)

6. Supa – документация [Электронный ресурс]. – URL: <https://supa.ru/help/start-auth> (дата обращения 10.03.2025)

7. Онлайн-сервис для создания читабельных скриншотов кода [Электронный ресурс]. – URL: <https://ray.so/> (дата обращения 10.03.2025)

© Бауэр С.А., 2025

УДК 004.738.5:378.14

## ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ КАФЕДРЫ

Баширов А.Д.

Научный руководитель Минаева Н.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Сегодня учебные заведения располагают большими ресурсами учебной литературы, но отсутствие четкой системы доступа к таким учебным материалам затрудняет их помощь. Преподавателям и студентам нужен быстрый и простой способ навигации к соответствующим файлам и материалам, которые могут быть полезны им в процессе обучения. Нерегулярный обмен материалами между преподавателями и студентами снижает качество преподавания, а также последующее освоение материала.

Веб-приложение для кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления нацелено на решение следующих задач: быстрая доставка учебных материалов сэкономит время пользователей и увеличит продуктивность; создание единого сообщества для преподавателей и обучающихся будет способствовать обмену опытом и совместному обучению; помощь в дистанционном обучении; предоставление доступа к ресурсам независимо от географического положения; использование доступных ресурсов для загрузки и распространения лекций, практических заданий и тестов через единую платформу.

Приложение помогает пользователям искать и фильтровать материалы по параметрам, таким как тип документа, предмет, уровень сложности и другим критериям. Возможности комментирования и оценивания создают обратную связь, что, в свою очередь, создает гибкую систему коммуникации.

Кафедра является структурной единицей учебного заведения, которая фокусируется на специфической области знаний, разрабатывает учебные курсы, ведет исследования и оказывает методическую поддержку в процессе обучения. Пользователей веб-приложения можно разделить на три основные группы: администраторы, преподаватели, студенты.

Администраторы обладают полными правами доступа, что позволяет им управлять всеми функциями платформы, а именно управлять учетными записями пользователей; контролировать доступ к учебным материалам; предоставлять техническую поддержку. Администраторы могут добавлять, редактировать или удалять материалы, настраивать доступ и организовывать учебные курсы. Также они следят за активностью

пользователей и обеспечивают защиту данных, что гарантирует безопасность всей информации.

Преподаватели имеют расширенные права, позволяющие им редактировать учебно-методические материалы и публиковать новые ресурсы для студентов. Они могут управлять своими курсами, создавать задания и оценочные материалы, а также взаимодействовать с обучающимися через встроенные коммуникационные инструменты. Доступ к статистике успеваемости студентов помогает преподавателям анализировать результаты и корректировать учебные планы в зависимости от этих данных.

Студенты имеют базовые права, что дает им возможность просматривать доступные материалы, выполнять задания и общаться с преподавателями. Они могут участвовать в вебинарах, задавать вопросы и получать обратную связь по выполненным заданиям. Однако их возможности ограничены в части изменения содержимого и доступа к административным функциям веб-приложения.

В ходе предпроектных работ исследован объект автоматизации, проанализированы особенности бизнес-процессов. С помощью программы ARIS Express, которая предназначена для создания основных бизнес-моделей и является хорошим инструментом для решения разовых задач моделирования, а также для новичков в управлении бизнес-процессами [1], были разработаны: организационная модель, функциональная модель и бизнес-модель кафедры. На рис. 1 представлена функциональная модель жизненного цикла разработки приложения. В процессе проектирования образовательной платформы средствами Project Libre разработан сетевой график разработки приложения, определены сроки выполнения проекта и его стоимость, проведена оптимизация по различным критериям [2]. Стили и макет веб-страниц разработаны помощью CSS (Cascading Style Sheets) и HTML (HyperText Markup Language) – это два основных языка, используемых для создания веб-страниц [3]. Их применение обеспечивает высокий уровень контроля над внешним видом интерфейса, позволяя разработчикам точно настраивать все аспекты отображения информации. В качестве системы управления базами данных был выбран PostgreSQL – это мощная, открытая объектно-реляционная база данных, которая использует и расширяет язык SQL [4]. Этот выбор гарантирует максимальную безопасность и надежность защиты пользовательских данных, что имеет большое значение при работе с личной информацией студентов и преподавателей.

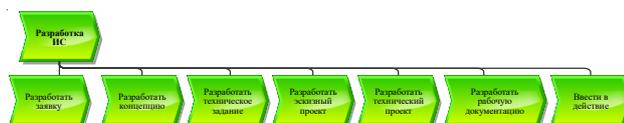


Рисунок 1 – Функциональная модель разработки

Также следует отметить, что приложение для комфортного запуска с разных компьютеров, смартфонов и планшетов имеет настраиваемый дизайн. Веб-приложение оптимизировано для работы с различными браузерами и операционными системами, что делает его более удобным для пользователей. При разработке приложения учтены эргономические требования интерфейса: удобная навигация; устойчивость к ошибкам; наличие справочной информации; форма отображения информации и элементов управления.

Интеграция современных технологий в созданном ресурсе значительно улучшает восприятие материалов и облегчает поиск информации для всех участников образовательного процесса, так как правильно структурированные и четко изложенные образовательные материалы упрощают процесс обучения и делают его более целенаправленным.

Таким образом, разработка веб-приложения для хранения и распространения образовательных и методических материалов кафедры является не только техническим проектом, но и шагом к созданию среды, которая отвечает образовательным требованиям и ожиданиям всех участников образовательного процесса.

Список использованных источников:

1. Официальный сайт «SOWARE» [Электронный ресурс]. – <https://soware.ru/> – (Дата обращения: 08.03.2025)
2. Официальный сайт «PINGVINUS» [Электронный ресурс]. – <https://pingvinus.ru/> – (Дата обращения: 08.03.2025)
3. Официальный сайт «SKYPRO» [Электронный ресурс]. – <https://sky.pro> – (Дата обращения: 08.03.2025)
4. Официальный сайт PostgreSQL (англ.) [Электронный ресурс]. – <https://www.postgresql.org/> (дата обращения: 08.03.2025)

© Баширов А.Д. 2025

УДК 004.89:336.6

## TELEGRAM-БОТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК ИНВЕСТОРОВ ФИНАНСОВОЙ КОМПАНИИ

Бегидов Т.А.

Научный руководитель Минаева Н.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Сегодня почти в каждой крупной организации можно встретить различных ботов, готовых помочь любому клиенту. Такие боты занимаются

обработкой потоков людей и позволяют повысить качество обслуживания, ускорить работу сервиса или платформы, снизить затраты на рабочую силу.

Автоматизированный бот-помощник существенно упрощает выполнение повторяющихся задач пользователя, которые можно запрограммировать. Одним из самых популярных видов ботов является Telegram-бот. Взаимодействие с ботом производится через чат с помощью текстовых сообщений и различных встроенных кнопок, что является понятным и удобным интерфейсом для пользователей. Бот функционирует на базе Telegram API, предоставляющего разработчикам инструменты для интеграции Telegram с внешними приложениями и обработки HTTPS запросов для взаимодействия между сервером (ботом) и пользователем. Благодаря Telegram API боты обладают высокой степенью гибкости, что позволяет настроить их под конкретные задачи пользователя.

Повышение конверсии – ключевой показатель успеха любого IT-продукта финансовой компании. Конверсия представляет собой процент пользователей, которые, пройдя все этапы воронки продаж (от первого контакта с рекламой до финального оформления услуги), успешно становятся клиентами.

В условиях растущего потока заявок, ручной обработки информации становится недостаточно. Именно поэтому было принято решение о разработке Telegram-бота – интеллектуального помощника, автоматизирующего ключевые этапы взаимодействия с клиентами, который сможет обрабатывать большие объемы обращений, принимать заявки и вести учет клиентов.

Потенциальный инвестор может подключиться к Telegram-боту и пройти краткую форму регистрации, где оставит свои контактные данные. Бизнес-консультант может получить информацию о потенциальных инвесторах через админ-панель в виде xlsx документа. Также в админ панели консультант может увидеть разные аналитические графики. На рис. 1 продемонстрирована процессная модель обслуживания клиента.

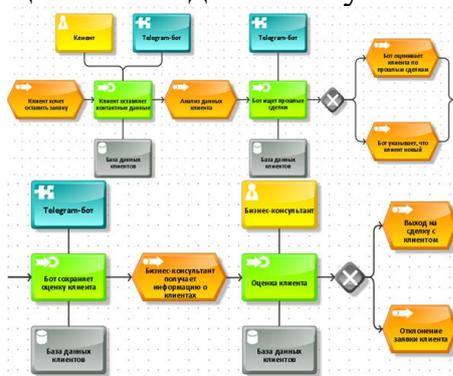


Рисунок 1 – Процессная модель

Бот, работающий в Telegram, предлагает инвестору пройти многоступенчатую форму, собирая полную и структурированную информацию. Эта информация включает в себя стандартные данные (ФИО,

контактные данные). На каждом этапе заполнения формы осуществляется валидация введенных данных, минимизируя вероятность ошибок. Все собранные данные автоматически записываются в защищенную базу данных, доступ к которой имеют уполномоченные сотрудники – бизнес-консультанты. Система обеспечивает строгий контроль доступа, используя уникальные идентификаторы пользователей (ID) и аутентификацию по паролю.

Разработка велась на языке программирования Python [1] – интерпретируемый, интерактивный, объектно-ориентированный язык программирования. Он включает в себя модули, исключения, динамическую типизацию, очень высокоуровневые динамические типы данных и классы. Python поддерживает несколько парадигм программирования, помимо объектно-ориентированного, таких как процедурное и функциональное программирование. Язык сочетает в себе исключительную мощь с очень понятным синтаксисом. Использование базы данных SQLite и библиотеки telebot обусловлена необходимостью создания простого и эффективного решения для хранения данных и взаимодействия с пользователями. В условиях ограниченных ресурсов и требований к быстродействию использование SQLite [2] позволило создать легковесную, но мощную систему хранения данных, идеально подходящую для проектов с большим объемом информации. Полная SQL база данных с несколькими таблицами, индексами, триггерами и представлениями содержится в одном файле на диске. Формат файла базы данных является кроссплатформенным – вы можете свободно копировать базу данных между 32-разрядными и 64-разрядными системами или между архитектурами с прямым и обратным порядком байтов. `sqlite3.c` – это более 100 отдельных исходных файлов объединяются в один большой файл исходного кода на языке C, содержащий все, что нужно приложению для встраивания SQLite. Объединение всего кода для SQLite в один большой файл упрощает развертывание SQLite – теперь нужно отслеживать только один файл. Кроме того, компиляторы могут лучше оптимизировать межпроцедурные вызовы, что приводит к машинному коду, который работает на 5-10% быстрее.

Для взаимодействия с пользователями и обработки сообщений использовалась библиотека telebot [3] – это расширяемая реализация API ботов Telegram на Python, поддерживающая как синхронный, так и асинхронный режимы работы. Она предоставляет удобные инструменты для создания и управления ботами, обработки различных типов сообщений. Библиотека позволила быстро реализовать функции регистрации пользователей, обработки команд и хранения данных, а также обеспечила удобную работу с событиями и клавиатурами.

Одним из важнейших процессов разработки бота являлось проектирование базы данных SQLite для хранения пользовательской

информации, настроек взаимодействий. Важным моментом было создание эффективных SQL-запросов для извлечения и обновления данных, что обеспечило оперативную обработку запросов пользователей. Все запросы к базе данных выполнялись с использованием параметризованных запросов, что исключало возможность SQL-инъекций.

Особое внимание было уделено безопасности данных. Все запросы к базе данных выполнялись с использованием параметризованных запросов, что исключало возможность SQL-инъекций.

В ходе тестирования бот показал свою эффективность и стабильность при взаимодействии с базой данных SQLite. Он успешно обрабатывал запросы пользователей, правильно выполнял хранение и извлечение данных, что подтверждает правильность выбранного подхода.

Встроенная библиотека `sqlite3` в Python значительно упростила интеграцию запросов к базе данных в код. Использование Telegram-бота экономит время и ресурсы на обучение персонала, а также снижает вероятность ошибок в обработке запросов. Все вышеперечисленные преимущества позволяют существенно повысить уровень обслуживания клиентов и улучшить их опыт взаимодействия с компанией.

#### **Список использованных источников:**

1. Официальный сайт Python [Электронный ресурс]. – <https://docs.python.org/3/faq/general.html> – (дата обращения: 12.02.2025)
2. Официальный сайт SQLite [Электронный ресурс]. – <https://www.sqlite.org/about.html> – (дата обращения: 20.02.2025)
3. Официальная страница библиотеки `telebot` [Электронный ресурс]. – <https://pypi.org/project/pyTelegramBotAPI/> – (дата обращения: 24.02.2025)

© Бегидов Т.А., 2025

**УДК 004.92**

## **МЕТОДЫ ПРОЦЕДУРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ ЛАНДШАФТОВ В ИГРАХ**

Болтоносова Д.И.

Научный руководитель Огородов Д.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Процедурная генерация – это способ автоматического или полуавтоматического создания разнообразного контента, с помощью алгоритмов. Данный метод широко используется в игровой индустрии и активно применяется в ситуациях, когда необходимо создать большое количество контента с разными уникальными характеристиками. Контент, который генерируется с помощью процедурной генерации может быть

самым разнообразным – ландшафт, уровни, текстуры, квесты, поведение персонажей, а также звуки и музыка [1].

На сегодняшний момент процедурная генерация используется в различных проектах, начиная с инди-игр, заканчивая AAA-проектами. Наиболее активно данный метод используется в играх, в основе которых лежит открытый мир. Примерами таких игр выступают следующие: «Minecraft» – бесконечные миры для исследования, которые можно генерировать каждый раз заново; серия игр «Diablo» – процедурная генерация использовалась при создании подземелий; «Horizon Zero Dawn» – процедурная генерация использовалась для создания локаций, размещение растительности в биомах при заданных параметрах; «No Man's Sky» – миллионы планет, которые были созданы при помощи процедурной генерации.

Существуют различные методы процедурной генерации, которые позволяют создавать ландшафт наиболее популярные из них это: Шум Перлина; Diamond-Square; Клеточные автоматы.

Шум Перлина часто используется в компьютерной графике для генерации естественно выглядящих текстур и форм, то есть ландшафтов (рис. 1). В качестве простого примера, шум Перлина можно использовать для создания карты высот, где каждое значение шума определяет высоту точки на поверхности. Например, значение 0.5 может означать равнину, а значение 0.9 - вершину горы. Обычно значения варьируются от 0 до 1. Этот метод работает следующим образом: светлые участки на карте шума, они же, например, значения от 0.5 до 1 интерпретируются как горы, а тёмные, меньше 0.5 – как долина или каньон. Алгоритм, используя эти данные, создает рельеф. Процесс продолжается до тех пор, пока не будет получен достоверный ландшафт, отвечающий необходимым требованиям. Для большей детализации часто используется фрактальный шум, когда несколько слоёв шума Перлина с разными масштабами накладываются друг на друга, создавая более сложные и разнообразные формы.

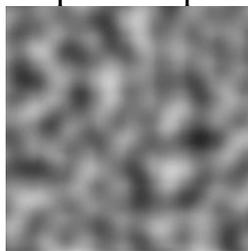


Рисунок 1 – Шум Перлина

Алгоритм этого метода можно представить следующим образом. Создается сетка узлов, например,  $20 \times 20$  точек, где каждому узлу присваивается случайный градиентный вектор, определяющий направление влияния на окружающее пространство. Далее, для каждой точки на карте, включая те, что находятся между узлами сетки, определяется четыре ближайших узла. Учитывая их градиентные векторы, вычисляется, как они

воздействуют на текущую точку. Затем значения от узлов плавно смешиваются с учётом расстояния, чтобы избежать резких переходов. Чем ближе узел сетки к точке, тем больше его вклад в итоговое значение. Например, если точка находится между четырьмя узлами со значениями 0.2, 0.5, 0.7 и 0.9, то её значение может быть приблизительно 0.575, что получается путём усреднения значений с учётом расстояний.

Чтобы сделать шум более детализированным, процесс повторяется на нескольких уровнях, накладывая шум с разными масштабами. Комбинируя эти слои, можно добиться реалистичных текстур. Контролировать детализацию можно через изменение масштаба сетки. Если сетка крупная, шум будет создавать плавные и большие формы, а если сетка мелкая, появится больше деталей и резких переходов.

Алгоритм Diamond-Square – это процедурный алгоритм, который используется для генерации рельефа, например, для создания гор. Он работает на основе двумерной сетки, где каждая точка имеет значение высоты, и состоит из двух основных шагов: Diamond и Square. Эти шаги повторяются, пока не будет достигнута нужная детализация. Сам алгоритм этого метода можно представить следующим образом. Сначала создаётся карта высот, например,  $17 \times 17$  точек. Четырём угловым точкам сетки задаются случайные значения высоты. Далее выполняются два чередующихся этапа: «Diamond» и «Square». На шаге Diamond каждая точка, расположенная в центре квадратов, получает значение, равное среднему арифметическому четырёх ближайших угловых точек плюс небольшое случайное отклонение. Это создаёт первые сглаженные формы рельефа. На шаге Square каждая точка, находящаяся в центре сторон квадратов, между уже вычисленными значениями, получает среднее значение четырёх ближайших точек с небольшим случайным отклонением. Этот этап делает переходы между высотами более плавными. Повторяем эти шаги несколько раз, уменьшая размер сетки в два раза и снижая уровень случайного отклонения, чтобы сначала задать общие контуры рельефа, а затем добавить детали. После завершения всех итераций получается карта высот, которая может быть использована для генерации 3D-ландшафта. Каждая точка этой карты становится вершиной, а её высота определяет форму рельефа.

Клеточные автоматы активно применяются для генерации лабиринтов, подземелий. Клеточный автомат представляет собой карту клеток или ячеек, где каждая имеет свое состояние, которое меняется в зависимости от правил, основанных на состоянии окружающих ее клеток (рис. 2). Все ячейки могут находиться в разных состояниях, но имеют одинаковые правила, которые задает разработчик. В качестве простого примера состояния можно привести следующее: ячейка может быть или стеной, или проходом, то есть пустой. Все переходы между состояниями выполняются синхронно, каждая ячейка анализирует в 8 направлениях

состояние своих соседей и руководствуясь заданными правилами, вычисляет своё состояние на следующем шаге. Состояние всех ячеек меняется одновременно, после завершения вычислений для всей сетки.



Рисунок 2 – Клеточные автоматы

Сам алгоритм этого метода можно представить следующим образом. Создаем карту ячеек, например, 20x20 ячеек. Задаем каждой ячейке случайным образом состояние, например, 30% это стены, а 70% пустые ячейки, то есть проходы. Применяем заданное правило для ячейки, например, смотрим на каждую ячейку и её соседей, в 8 направлениях. Если вокруг клетки много стен, например, больше 6, то она становится стеной. Если вокруг клетки мало стен, например, меньше 6, то она становится пустотой. Повторяем это несколько раз. Множество итераций позволяют получить более естественный результат и уменьшить количество отдельных, несвязанных между собой ячеек.

В целом у процедурной генерации есть свои как положительные стороны, так и отрицательные. Главным преимуществом процедурной генерации является экономия времени и ресурсов. Вместо того, чтобы вручную создавать ландшафт, размещать текстуры и т.д., можно все это поручить программе, грамотно задав и прописав ей условия. Другим преимуществом является создание уникального контента, которая может увеличить реиграбельность и время игровой сессии.

К недостаткам процедурной генерации можно отнести то, что несмотря на то, что она позволяет создавать уникальный контент, он может становиться повторяющимся, однообразным, как например в играх «Minecraft», «No Man's Sky». Также процедурная генерация плохо подходит для создания локаций, которые должны быть тщательно спроектированы для сюжета или игрового процесса. Поскольку в процессе разработки алгоритма сложно предусмотреть все возможные ошибки, некоторые сгенерированные карты могут оказаться неиграбельными. Немаловажным недостатком является то, что происходит уменьшение рабочих мест в крупных проектах.

В целом процедурная генерация – это отличный инструмент для разработчиков, помогающий в создании игровых миров. Различные методы обеспечивают разнообразие форм ландшафта, делая его более реалистичным. А использовать данный метод в своем проекте или нет решает каждый разработчик сам.

#### **Список использованных источников:**

1. Бубнова В.А. Процедурная генерация контента в играх // Студенческий форум. – 2022. – №. № 13-2 (192). – С. 25-27.

2. Метод процедурной генерации ландшафта с заданными пользователем параметрами // Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. URL: <https://izv.etu.ru/ru/arhive/2023-t.-16/t.-16-n-2/19-30> (дата обращения: 01.03.2025).

3. Мамедов Ю.Н., Арбузова А.А. Процедурная генерация ландшафта в сфере разработки игр // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК – 2022): сб. материалов межвузовской (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2022. – С. 1019-1021.

4. Бисенбенев Д. С. и др. Методы процедурной генерации рельефа для 3D-игры: выпускная бакалаврская работа по направлению подготовки: 01.03. 02-Прикладная математика и информатика. – 2023.

5. Филин Р. Ю. Анализ современных алгоритмов процедурной генерации рельефных поверхностей // Научное пространство: актуальные вопросы, достижения и перспективы развития. – 2023. – С. 65-69.

© Болтоносова Д.И., 2025

**УДК 004.921**

## **РАЗРАБОТКА ФОЛЬКЛОРНОЙ 2D ИГРЫ НА ДВИЖКЕ UNITY**

Бондалетова Н.В., Кононова О.С.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

История развития компьютерных игр начинается с 60-х годов прошлого столетия: именно тогда, считается, была выпущена первая примитивная игра, положившая начало всем современным продуктам игровой индустрии. Она представляла собой небольшой экран с имитацией теннисного корта и мячика. В то время игры были не средством досуга, а проектами, демонстрирующими прогрессивную технологическую мощь современных компьютеров. В наши дни компьютерные игры превратились в полноценный досуг, спорт и образ жизни для многих людей во всем мире, а также заняли достойное место наряду с такими видами искусства, как кинематограф и литература. Именно активный рост популярности компьютерных игр создал и поддерживает спрос на услуги по их профессиональной разработке [1].

Была поставлена задача разработать 2D игру на фольклорную тематику. В качестве стиля исполнения был выбран пиксель-арт. Выбор визуального решения обусловлен тем, что пиксельная графика, как основа, является одновременно данью уважения старым играм и уникальным визуальным языком.

Использование пиксель-арта в компьютерных играх, несмотря на видимую простоту исполнения, очень популярно. В самом начале эры развития компьютерных игр такой стиль был не выбором разработчика, а единственным доступным вариантом, позволяющим отображать графику на устройствах того времени. Сейчас, хотя объективно в этом нет технической необходимости, стилистика остается привлекательной как для поколения, выросшего на старых 8-битных играх, так и для более молодого поколения, интересующегося ретро культурой. Благодаря такой популярности пиксель-арт от задачи создавать ностальгическое настроение постепенно перешел к цели строить интересный и уникальный визуальный стиль. Особенно часто к выбору пиксельного стиля прибегают инди-разработчики (от англ. independent video game – независимая компьютерная игра) [2].

Проект представляет собой трехуровневый квест. Каждый уровень вдохновлен определенным фольклором. Такое решение объясняется стремлением познакомить с особенностями различных культур, расширить кругозор и заинтересовать как можно больше пользователей. Произведения, в том числе игры, нередко опираются на элементы мифологий, сказок, легенд, поскольку интересная история в основе сюжета порой играет решающую роль. Подобные проекты не только развлекают зрителя, но и влияют на восприятие мира, помогают преодолеть страхи и осмыслить реальность [3].

Для уровней квеста были выбраны японский, славянский и полинезийский фольклор, так как образы из мифов и легенд этих культур очень популярны в различных медиа проектах.

После выбора сценария игры начался этап отрисовки игровых персонажей и NPC (от англ. non-player character – неигровой персонаж), локаций, кат-сцен (от англ. cutscene – сценка, внутриигровое видео) [4]. Для создания визуального стиля игры была использована программа Aseprite. Этот графический редактор полностью бесплатен в рамках некоммерческого использования и очень популярен среди разработчиков и художников, предпочитающих пиксельный стиль. Aseprite предоставляет множество функций и инструментов, позволяя создавать не только графические объекты игры – спрайты, но и анимацию для них. При этом сам интерфейс редактора прост и понятен, что делает работу в нем приятной и достаточно оперативной (рис. 1).

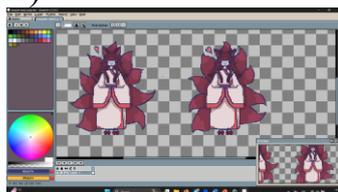


Рисунок 1 – Процесс создания спрайта в программе Aseprite

Сам игровой процесс разрабатывался на движке Unity. Среди всех возможных альтернатив именно Unity предоставляет неограниченные возможности разработки и бесплатную лицензию для некоммерческого

использования. На Unity было создано множество популярных и успешных игр, например, приключенческий симулятор Subnautica от инди-студии Unknown Worlds Entertainment или прогремевшая в 2016 году ролевая игра для мобильных устройств Pokemon Go [5]. Движок отлично подходит для разработки игр с поддержкой 2D и 3D графики. Также Unity поддерживает написание скриптов на языке C#. Для работы с кодом в рамках проекта использовалась среда Visual Studio 2022.

Каждый уровень в игре реализован в отдельной сцене в Unity. Переход между ними осуществляется при выполнении определенного условия. В данном проекте условие – собрать спрятанные в разных местах карты пропуски. Поиск осложняется обманом или прямым противодействием со стороны неигровых персонажей, а также индивидуальными особенностями каждой локации. Например, на втором уровне главный герой вынужден перемещаться практически в полной темноте, а на третьем избегать воды, находясь на архипелаге маленьких островов в океане. Реализована возможность заходить в отдельные помещения, например, на первом игровом уровне герой может зайти за подсказкой в дом (рис. 2).

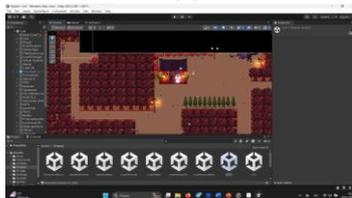


Рисунок 2 – Разработка первого уровня квеста в Unity

После загрузки игры появляется главное меню. В нем пользователь может открыть последнее сохранение, начать новую игру, выйти из игры и настроить уровень громкости музыки. Если пользователь выбирает «Начать», ему предлагается на выбор два основных игровых персонажа, после чего появляется кат-сцена, объясняющая ситуацию вокруг героя в соответствии с сюжетом игры. После окончания анимации начинается игра.

Перемещение игрока осуществляется при помощи клавиш на английской раскладке W, A, S, D. Есть возможность открывать и закрывать окно с инвентарем, а также собирать необходимые для прохождения игры предметы. Если пользователь попытается покинуть уровень до того, как соберет необходимые предметы, появится уведомление об этом.

В качестве предметов для сбора выступают пропуски. На каждом игровом уровне их три. Игрок может найти пропуски самостоятельно или поговорить с NPC, чтобы получить подсказки для поиска. Если успешно собрать предметы на каждом уровне, игра завершается и появляется финальная кат-сцена.

В проекте были предусмотрены две индикации состояния героя «здоровье» и «терпимость». Пользователь может не пройти игру в двух случаях: если персонаж полностью теряет здоровье и если иссякнет терпимость. Обе шкалы изображены в левом верхнем углу экрана, за ними

нужно следить. В диалогах предусмотрена вариативность: в зависимости от ответа игрока, шкала терпимости повышается или понижается. Если довести шкалу до нуля, игра заканчивается кат-сценой проигрыша. То, какие варианты ответов выбирать, игрок может посмотреть в подсказке. Уровень здоровья падает, если пользователь сталкивается с врагом или попадает в опасные области на карте, такие как болото, морская вода или огонь.

Одним из важнейших аспектов успешной игры является звуковое сопровождение. Музыка создает нужную атмосферу, а игровые звуки – эффект присутствия. Для создания фоновых мелодий в игре была использована программа FL Studio, а также инструмент 3x Osc и плагин Magical8bitPlug2.

В результате была создана пиксельная 2D игра. Полностью завершена работа над окружением и персонажами, а также реализованы и протестированы все запланированные игровые механики. Итоговый проект представляет собой полноценный фольклорный квест, соответствующий современным стандартам и демонстрирующий потенциал пиксельной графики в игровом дизайне.

#### **Список использованных источников:**

1. Донован, Т. Играй! История видеоигр / Тристан Донован; пер. И.Воронина – М.:Белое Яблоко, 2014. – 648 с.
2. Шедько И.И. Видеоигровые изобразительные стили // Художественная культура. – 2021. – №4. – С. 382-395.
3. А.Н. Данилова Мифотворческие аспекты в развитии экранной культуры как новой парадигмы коммуникации: дис. соц. наук: 51.03.03. – Екатеринбург, 2019. – 104 с.
4. Казаков, А. В. Методика разработки персонажа для видеоигры с применением технологии CG-рисования в редакторе растровой графики / А.В. Казаков // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 17–20 апреля 2023 года. Том Часть 4. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2023. – С. 165-168.
5. 7 лучших игр, написанных на Unity // itvdn.com URL: <https://itvdn.com/ru/blog/article/7best-unity-games> (дата обращения: 06.03.2025).

© Бондалетова Н.В., Кононова О.С., 2025

УДК 004.89

## ТЕХНОЛОГИИ ВАЛИДАЦИИ В ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКЕ МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ

Бондаренко М.О.

Научный руководитель Беспалов М.Е.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Предиктивная аналитика – это совокупность методов сбора и анализа данных, результаты которых используются для расчёта вероятности наступления какого-либо события. В рамках статьи рассматриваются методы анализа точности прогнозов, основанных на многомерных данных. Эта область аналитики затрагивает все возможные сферы, в которых для принятия решения необходимо учитывать большое количество информации. В инженерной области – это расчёт сроков плановой замены оборудования, в маркетинге – расчёт спроса, а в медицине – диагностика заболеваний.

В качестве сравнительного примера можно рассмотреть задачу прогнозирования успеваемости студентов по определённому предмету. Принимая в расчёт сторонние факторы, которые могут влиять на основной показатель, например, добавив к данным об успеваемости пол, возраст, социальное положение и удалённость места жительства от места учёбы, можно выявить неочевидные взаимосвязи успеваемости с остальными факторами.

Основные этапы предиктивной аналитики включают в себя: обозначение цели и критериев анализа; сбор и систематизацию данных; выбор метода прогнозирования; валидацию полученных результатов; корректировку модели.

В данной работе рассматривается связь выбора метода прогнозирования с выбором методов валидации полученных результатов. При этом предлагается учитывать то, что разные типы решаемых предиктивными моделями задач потребуют разных подходов к обработке результатов и исходных данных.

Типы моделей, рассматриваемые в данной статье, разделены по поставленным перед ними задачам: задачи классификации занимаются предсказанием категории или класса объекта. Задачи регрессии предсказывают числовое значение целевой переменной. Задачи кластеризации занимаются разделением объектов на кластеры без указания целевой переменной. Задачи поиска ассоциативных правил находят взаимосвязи между событиями или объектами. Задачи кластеризации не

относятся непосредственно к предиктивной аналитике, но необходимы для выявления структуры данных и оптимизации обучения.

В предиктивных моделях можно выделить несколько категорий ошибок, выявляемых на этапе валидации. Модели, которые хорошо работают на обучающих данных, но плохо справляются с новыми данными, называют «переобученными». Напротив, слишком простые модели, которые не способны выявить закономерности в новых данных, считаются «недообученными». Частный случай «недообученности» возникает при несбалансированности обучающих данных – результаты расчётов будут смещены в сторону доминирующих в обучающей выборке категорий. Избыточность метрик приводит к повышению дисперсии модели: найденные связи будут непоказательны, а результат работы модели будет значительно отличаться при обучении на разных участках данных из одного набора.

Первичное измерение качества модели заключается в сверке прогнозов, полученных моделью на разных блоках данных из одного набора. При перекрёстных проверках (кросс-валидации) данные разделяются на несколько частей (фолдов). Каждая часть поочерёдно используется в качестве тестовой выборки, а остальные части – для обучения модели. Более точная оценка получается при многократном повторении проверки на различном образом разделённых частях исходного набора данных. Такой подход требует в несколько раз большего количества временных и вычислительных ресурсов, чем используется при обучении модели. При использовании перекрёстных проверок в работе с несбалансированными данными (когда в наборе один класс метрик преобладает над другими – например количество студентов с низкой успеваемостью во много раз меньше, чем с высокой) необходимо учитывать увеличение погрешности, возникающее от случайного деления данных. Модель может быть склонна к предсказанию доминирующего класса, что приводит к низкому качеству прогнозирования для редкого класса. Работая с такими данными следует использовать стратифицированную перекрёстную проверку: сохранять пропорции классов в каждом фолде.

Кросс-валидация не подходит для временных рядов, в которых важна последовательность поступающих значений. Для временных метрик стоит использовать оконные методы валидации, которые сохраняют временную структуру данных. Этого можно достигнуть, используя оконные методы: «скользящее окно» разбивает данные на последовательные блоки, где каждый следующий блок используется для тестирования, а предыдущие – для обучения. «Расширяющееся окно», в отличие от скользящего окна, постоянно увеличивает обучающую выборку, включая в неё все предыдущие данные.

Для выявления устойчивости модели к погрешностям, обусловленным малым набором данных и всплесками значений отдельных

параметров модели, применяются бутстреп-методы. Из исходного набора данных случайным образом выбираются объекты с возвращением, формируя новую выборку того же размера. Этот процесс повторяется множество раз, и на каждой итерации строится модель. Переиспользование данных позволяет проверить качество модели, обученной на небольшом количестве данных. Такой метод, как и кросс-валидация, неприменим к данным, зависимым от времени.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что выбор метода валидации аналитической модели, работающей с многомерными данными, зависит от решаемой задачи, имеющегося объёма данных, наличия или отсутствия временных рядов.

Для наглядного сопоставления характеристик модели с методами оценки качества удобно использовать следующую таблицу (табл. 1).

Таблица 1 – Выбор метода валидации в зависимости от признаков задачи

Метод валидации	Временные ряды	Регрессия	Классификация	Кластеризация	Ассоциативные правила	Малый объем данных	Большой объем данных
Скользящее окно	+	+	+	-	-	+	+
Расширяющееся окно	+	+	+	-	-	+	+
Перекрестная проверка	-	+	+	+	-	+	+
Стратифицированная перекрестная проверка	-	-	+	-	-	+	+
Бутстреп	-	+	+	+	-	+	-
Оценка кластеров	-	-	-	+	-	+	+
Оценка ассоциативных правил	-	-	-	-	+	+	+

Данные, полученные во время валидации, используются для оценки качества модели с помощью подходящих метрик. Выбор метрик, так же как выбор метода валидации, зависит от типа задачи и начального состояния данных.

Каждая метрика оценки моделей машинного обучения связана с определённым классом задач, поэтому в зависимости от целей анализа потребуется подбирать подходящий инструмент такой оценки.

Для задач классификации основными метриками являются Accuracy, Precision, Recall, ROC-AUC и PR-кривая. Accuracy отражает долю правильных прогнозов, но теряет информативность при дисбалансе классов. Precision показывает точность предсказания положительного класса, однако не учитывает пропущенные случаи (ложноотрицательные ответы), что критично в задачах, где важно минимизировать упущения. Recall, напротив, измеряет полноту выявления положительных классов, но может игнорировать ложные срабатывания. ROC-AUC оценивает способность модели различать классы, но на сильно несбалансированных данных предпочтение стоит отдать PR-кривой, которая демонстрирует соотношение Precision и Recall.

В задачах регрессии используются такие метрики, как среднеквадратичная ошибка (MSE), средняя абсолютная ошибка (MAE) и коэффициент детерминации ( $R^2$ ). Метрика MSE чувствительна к выбросам из-за квадратичной зависимости, тогда как MAE более устойчива к

аномалиям.  $R^2$  показывает, насколько модель объясняет дисперсию данных, но становится малоинформативным при низкой вариативности исходных данных.

Для кластеризации применяются индекс силуэта и индекс Данна. Индекс силуэта оценивает схожесть объектов внутри кластеров и их различия с другими группами, но может давать некорректные результаты при сложной структуре кластеров (например, нелинейной форме). Индекс Данна измеряет компактность и разделимость кластеров, однако его точность снижается при наличии шума или выбросов.

Анализ ассоциативных правил опирается на метрики Support, Confidence и Lift. Support отражает частоту совместного появления событий, но игнорирует редкие, но значимые правила. Confidence показывает вероятность следования событий друг за другом, однако может быть завышен для тривиальных или экзотических случаев. Метрика Lift демонстрирует силу связи между событиями, но подвержена ошибкам при случайных совпадениях.

Если результаты диагностики модели оказываются неудовлетворительными, рекомендуется провести дополнительный анализ данных: устранить дисбаланс классов, обработать выбросы, нормализовать признаки или использовать методы повышения качества данных. Это позволяет компенсировать ограничения исходной информации и улучшить точность прогнозирования.

Большое число параметров модели может ухудшить качество из-за наличия избыточных или неинформативных признаков. Побочным эффектом избыточности может быть корреляция малозначимых переменных (мультиколлинеарность), которая приводит к нестабильности оценок параметров модели. Для выявления проблемы можно применить анализ корреляционной матрицы, расчёт индекса обусловленности или коэффициента инфляции дисперсии. Обнаружение таких проблем позволит удалить избыточные переменные, снизив затраты на обучение.

Если снижение количества переменных нежелательно, применяется понижение размерности данных. Стоит учитывать, что снижение размерности не подходит для задач, где важна интерпретируемость исходных переменных, например, в медицине или юриспруденции.

Пропущенные данные и всплески значений те же искажают результаты моделирования. Причиной появления таких искажений могут быть нестабильность получения данных или неудачный выбор переменной, обладающей высокой селективностью значений. Если пропуски достаточно велики, предпочтительней убрать переменную из обучающих данных. При незначительных сбоях можно компенсировать недостающие параметры рассчитываемыми значениями, основываясь на соседних данных.

Валидация моделей в предиктивной аналитике многомерных данных – это неотъемлемая часть процесса построения надежных и точных

прогнозов. Она позволяет обнаружить ошибки прогнозирования до внедрения системы в бизнес-процессы. Выбор методов валидации и метрик оценки зависит от типа задачи и должен учитывать специфику данных. Работа с многомерными данными требует особого внимания к мультиколлинеарности, пропущенным данным, выбросам и несбалансированности данных. Дальнейшим направлением исследований в этой области может стать автоматизация валидации в реальном времени и улучшение интерпретируемости моделей при применении методов снижения размерности.

#### **Список использованных источников:**

1. Брюхова А. А., Костюнина Т. Н. Проблемы предиктивной диагностики и аналитики // Известия ТулГУ. Технические науки. 2023. №7.
2. Арьков В. Ю., Шарипова А. М., Куликов Г. Г. Оценивание неопределённости в машинном обучении // Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2023. №3.
3. Репина С.И. Доказательная пратика в аналитике данных: методы , принципы и кейсы// Universum: технические науки. 2024. №9 (126).
4. Бушуев Е. М. Обзор подходов кластеризации поисковых ключевых фраз по семантической схожести методами машинного обучения // Вестник науки. 2023. №12 (69).

© Бондаренко М.О., 2025

**УДК 004.89**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ НЕПРЕРЫВНОЙ ИНТЕГРАЦИИ И РАЗВЕРТЫВАНИЯ В DEVOPS С ПРИМЕНЕНИЕМ APACHE AIRFLOW**

Боргачев Т.М.

Научный руководитель Петрова А.А.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва*

Современная разработка программного обеспечения требует высокой скорости и надежности доставки приложений, и здесь на помощь приходит DevOps – подход, объединяющий разработку (Development) и эксплуатацию (Operations) для ускорения процессов через непрерывную интеграцию и развертывание, известные как CI/CD. CI/CD – это методика, включающая автоматическую проверку кода и его развертывание, что позволяет сократить время выпуска обновлений [4]. Машинное обучение (Machine Learning, ML) – раздел искусственного интеллекта, использующий статистические методы для обучения моделей на основе данных [4], – добавляет интеллектуальную автоматизацию в эти процессы, улучшая их

точность и эффективность. Особенно актуальна такая интеграция для проектов MLOps – области, сочетающей машинное обучение с операционными процессами для управления жизненным циклом ML-моделей [1]. Для демонстрации эффективности этого подхода мы выбрали участие в соревновании Kaggle «Playground Series 2024 – Mental Health Survey», запущенном 1 ноября 2024 года, где задача состояла в предсказании депрессии (0 или 1) на основе данных опроса о психическом здоровье с метрикой оценки Accuracy Score – долей правильных предсказаний [2]. Набор данных включает файл train.csv с 112080 строками и 22 признаками, такими как демографические данные и ответы на вопросы (числовые и категориальные), а также файл test.csv с 74720 строками для предсказания. Цель исследования – разработать автоматизированный конвейер CI/CD, который подготовит данные, обучит модель, оптимизирует её и создаст файл submission.csv для отправки на Kaggle, показав, как автоматизация сокращает время анализа и повышает точность предсказаний.

Для реализации этого конвейера мы использовали Apache Airflow, являющейся платформой для оркестрации рабочих процессов и позволяющую задавать их в виде направленных ациклических графов (DAGs), где задачи выполняются в заданной последовательности [3]. Наш DAG, названный mental\_health\_classification\_pipeline, включает несколько этапов. Сначала данные загружаются через API Kaggle с помощью команды `kaggle competitions download -c playground-series-2024-mental-health`. Категориальные признаки кодируются методом One-Hot Encoding – преобразованием категориальных данных в бинарные векторы [4], а числовые масштабируются с использованием StandardScaler – инструмента для нормализации данных из библиотеки Scikit-learn [4]. Этот процесс показан на рис. 1 – графе задач DAG в интерфейсе Airflow, иллюстрирующем последовательность от загрузки данных до создания итогового файла. Пример кода для загрузки данных представлен на рис. 2.

Далее следует обучение и оценка моделей. Мы протестировали три алгоритма: RandomForest – ансамбль деревьев решений, повышающий точность за счет усреднения предсказаний [4], GradientBoosting – метод бустинга, последовательно обучающий слабые модели для исправления ошибок предыдущих [4], и XGBoost – оптимизированная реализация градиентного бустинга, известная высокой скоростью и производительностью [5]. На валидационной выборке RandomForest показал Accuracy, равную 0,92, GradientBoosting – 0,93, а XGBoost – 0,94. Эти результаты представлены в табл. 1.

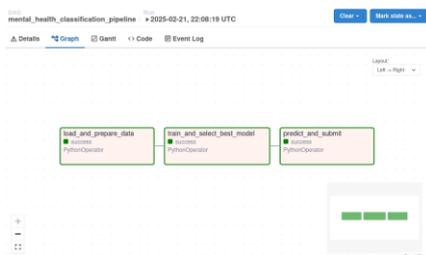


Рисунок 1 – Граф задач DAG

```
import os
from airflow.operators.bash import BashOperator

load_data = BashOperator(
    task_id='load_data',
    bash_command='kaggle competitions download -c playground-series-2024-mental-health -o'
)

# Конфигурация путей
DATA_DIR = os.path.expanduser("~/airflow/data")
TRAIN_PATH = os.path.join(DATA_DIR, "train.csv")
TEST_PATH = os.path.join(DATA_DIR, "test.csv")
```

Рисунок 2 – Пример загрузки данных с использованием языка программирования Python

Таблица 1 – Сравнение моделей на валидационной выборке

Модель	Accuracy
RandomForest	0,92
GradientBoosting	0,93
XGBoost	0,94

Лучшая модель, XGBoost, была оптимизирована с помощью Optuna – библиотеки для автоматического подбора гиперпараметров [6]. Процесс занял около 2 часов с 100 итерациями, результатом стали параметры:  $n\_estimators=200$  (число деревьев),  $max\_depth=10$  (максимальная глубина дерева),  $learning\_rate=0,1$  (скорость обучения), что увеличило Accuracy до 0,945. График оптимизации, на котором отображены первые 20 итераций подбора оптимальных гиперпараметров, показан на рис. 3, где виден разброс параметров и сходимость к оптимальным значениям. Затем модель предсказала значения для test.csv, а результат сохранен в submission.csv. Пример кода для предсказания представлен рис. 4.



Рисунок 3 – График оптимизации гиперпараметров

```
from airflow.operators.python import PythonOperator

def predict_model():
    import pandas as pd
    import xgboost as xgb
    test_data = pd.read_csv('test.csv')
    model = xgb.XGBClassifier(n_estimators=200, max_depth=10,
                             learning_rate=0.1)
    predictions = model.predict(test_data)
    pd.DataFrame({'id': test_data['id'], 'prediction':
                 predictions}).to_csv('submission.csv', index=False)
    predict_task = PythonOperator(task_id='predict', python_callable=predict_model)
```

Рисунок 4 – Пример кода для создания предсказания с помощью обученной модели

Условие «развертывания» – Accuracy > 0,75 – было легко выполнено. После отправки submission.csv на Kaggle мы получили Public Score =

0,94264 и Private Score = 0,94080, что дало 356 место из 2687 участников (топ-13%). Результаты показаны на рис. 5 – скриншоте лидерборда Kaggle.



Рисунок 5 – Оценка представленного решения

Эти результаты подтверждают эффективность интеграции ML в CI/CD через Apache Airflow, демонстрируя синергию DevOps и MLOps. Как отмечается в исследовании, автоматизация снижает затраты на разработку и повышает качество моделей [1]. Перспективы включают создание самоадаптирующихся конвейеров и предсказательную аналитику для управления ресурсами, что может улучшить масштабируемость систем. Однако остаются задачи: интеграция с существующими системами и обучение специалистов работе с MLOps-инструментами требуют дополнительных усилий. Итоговые результаты на Kaggle подчеркивают значимость автоматизации в разработке и развертывании ML-моделей.

#### Список использованных источников:

1. Applying Devops Practices of Continuous Automation for Machine Learning / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2078-2489/11/7/363>, свободный.
2. Kaggle Playground Series 2024 Mental Health Survey / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kaggle.com/competitions/playground-series-2024-mental-health>, свободный.
3. Apache Airflow Documentation / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://airflow.readthedocs.io/en/stable/>, свободный.
4. Scikit-learn Documentation / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scikit-learn.org/stable/>, свободный.
5. XGBoost Documentation / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xgboost.readthedocs.io/en/stable/>, свободный.
6. Optuna Documentation / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://optuna.org/>, свободный.

© Боргачев Т.М., 2025

УДК 004.42

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

Боргенц Я.В., Вахромеева Е.Н.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном мире веб-приложения [1] играют ключевую роль в бизнесе и повседневной жизни. Они обеспечивают доступ к различным

сервисам и информации, делая нашу жизнь удобнее и продуктивнее. Однако с ростом сложности и функциональности веб-приложений возникает необходимость в их тщательном тестировании [2], чтобы гарантировать стабильность, безопасность и удовлетворение пользователей. Разработка эффективной и инновационной системы тестирования веб-приложений становится критически важной задачей.

Созданная система тестирования веб-приложений позволяет выявить ошибки и уязвимости, что снижает риски и затраты, связанные с их устранением в будущем. Это также способствует повышению качества конечного продукта и улучшению пользовательского опыта.

Рассмотрим основные компоненты системы тестирования. Первое – тестирование производительности. Оценивает, как быстро загружается сайт и как он справляется с нагрузкой, что важно для обеспечения плавного и быстрого взаимодействия пользователей с веб-приложением. Медленная загрузка может привести к потере пользователей, особенно в коммерческих приложениях, где каждая секунда задержки может стоить потенциальных клиентов. Моделирование нагрузки и измерение производительности позволяют выявить узкие места, которые могут замедлять работу сайта. Это особенно важно для коммерческих сайтов, где медленная загрузка может привести к потере клиентов. Второе – тестирование безопасности. Обнаруживает уязвимости [3], которые могут быть использованы злоумышленниками для получения несанкционированного доступа к данным или нарушения работы сайта. Это включает защиту от различных видов атак, таких как SQL-инъекции, XSS-атаки и DDoS-атаки и выполняет сканирование на наличие известных уязвимостей и проверять защиту данных. Что особенно важно для сайтов, работающих с конфиденциальной информацией, такой как личные данные или финансовые транзакции. Третье – SEO тестирование. Оценивает, насколько хорошо сайт оптимизирован для поисковых систем, что влияет на его видимость и трафик. Это включает проверку ключевых слов, мета-тегов, структуры сайта и внешних ссылок, а также помогает анализировать эти аспекты и проверять скорость загрузки страниц и мобильную оптимизацию, которые также влияют на SEO. Это важно для бизнесов, которые зависят от онлайн-присутствия для привлечения клиентов. Четвёртое – тестирование адаптивности. Убедиться, что сайт корректно отображается на различных устройствах и экранах, обеспечивая положительный пользовательский опыт. Это включает проверку отображения сайта на мобильных устройствах, планшетах и различных разрешениях экранов, а также тестирование как портретной, так и ландшафтной ориентации, что особенно интересует мобильных пользователей, которые составляют значительную часть аудитории. Пятое – тестирование на наличие битых ссылок. Найти и исправить ссылки, которые ведут на несуществующие страницы, что может негативно сказаться на пользовательском опыте. Это включает проверку как

внутренних, так и внешних ссылок и позволяет автоматизировать сканирование всех ссылок на сайте и проверку их доступности, улучшая пользовательский опыт, предотвращая переходы на нерабочие страницы, и положительно влияет на SEO, так как поисковые системы учитывают наличие битых ссылок при ранжировании. Шестое – тестирование на наличие cookies. Проверить, как сайт использует cookies, и убедиться, что они соответствуют требованиям конфиденциальности и законодательства. Это включает проверку наличия уведомлений о использовании cookies и возможности их отключения, что обеспечивает соблюдение законодательных требований и повышает доверие пользователей к сайту, что особенно важно в условиях усиления внимания к защите данных. Седьмое – тестирование контента. Оценить качество и актуальность контента на сайте, чтобы обеспечить его ценность для пользователей. Это включает проверку на наличие ошибок, дублирующегося контента и анализ его релевантности, а также проверку структуры контента и его соответствия целевой аудитории. Данная проверка позволит улучшить качество предоставляемой информации, что положительно сказывается на восприятии сайта пользователями и способствует увеличению их вовлеченности. Восьмое – тестирование функциональности. Анализирует, что все функции сайта работают корректно и обеспечивают положительный пользовательский опыт. Это включает автоматизированное выполнение сценариев использования сайта, проверку форм, кнопок и других интерактивных элементов и гарантирует, что пользователи могут взаимодействовать с сайтом без проблем, что повышает их удовлетворенность и снижает вероятность отказа от использования сайта.

Стоит также упомянуть несколько основных вызовов и проблем, с которыми может столкнуться система. Во-первых, сложность интеграции. Необходимо обеспечить совместимость системы тестирования с различными платформами и технологиями, используемыми на сайтах. Это требует тщательного планирования и координации между различными отделами организации, а также настройки интеграций с CI/CD пайплайнами [4] и другими инструментами разработки. Система должна регулярно обновляться для поддержания актуальности и эффективности, что может потребовать значительных усилий и ресурсов, особенно если сайт часто обновляется. Во-вторых, ограниченная гибкость. Система тестирования должна быть достаточно гибкой, чтобы адаптироваться к изменениям в функциональности и архитектуре сайтов. Это требует постоянного мониторинга и настройки тестов, а также обновления тестов при изменении бизнес-логики или добавлении новых функций. Необходимо обеспечить совместимость системы тестирования с уже имеющимися инструментами и процессами разработки, что может потребовать дополнительных усилий и времени. В-третьих, обеспечение полного охвата. Важно разработать тесты, которые охватывают все возможные сценарии использования сайта. Это

требует тщательного анализа и планирования, чтобы учесть все аспекты функциональности сайта, а также разработки тестов для редких и необычных сценариев, которые могут возникнуть в реальных условиях эксплуатации. Это может включать тестирование на различных версиях браузеров и операционных систем.

В связи с изложенным выше анализом можно сделать вывод, что создание системы тестирования веб-приложений, охватывающей различные аспекты, такие как производительность, безопасность, SEO и адаптивность, является важным шагом для обеспечения качества и надежности веб-сайтов. Такая система помогает выявить и устранить проблемы на ранних стадиях, улучшая пользовательский опыт и повышая безопасность. Однако для успешной реализации необходимо учитывать множество вызовов и проблем, таких как сложность интеграции и необходимость регулярного обновления.

Успешная интеграция системы тестирования требует комплексного подхода, включающего технические, организационные и социальные аспекты. Организации, которые смогут эффективно использовать такую систему, получат конкурентные преимущества и смогут более успешно справляться с вызовами современного мира.

#### **Список использованных источников:**

1. Сычев, А. В. Теория и практика разработки современных клиентских веб-приложений : краткий курс / А. В. Сычев. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 349 с.

2. Аниче, М. Эффективное тестирование программного обеспечения : практическое руководство / М. Аниче ; пер. с англ. А. Н. Киселева. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 370 с.

3. Баранова, Е. К. Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2024. – 336 с.

4. Шуляк, А. В. Методология DevOps в разработке программного обеспечения : краткий курс / А. В. Шуляк. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 57 с.

© Боргенц Я.В., Вахромеева Е.Н., 2025

УДК 004.41:67.017

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕКСТУРНЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Борисенко К.Д., Минаева Н.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Одним из перспективных направлений современной инженерной индустрии является создание текстурных композиционных материалов, которые благодаря своей технологии производства обладают особыми физическими и химическими свойствами. Современные технологии проектирования композитных материалов требуют внедрения автоматизированных подходов к анализу их структурных и функциональных характеристик.

Основными проблемами на пути автоматизации операций, проводимых над композитами, а также их активного внедрения и использования являются: сложность учета структуры ткани, высокая стоимость оборудования и программного обеспечения, необходимость обучения персонала.

Тканевые композиты имеют сложную трехмерную структуру, которая включает переплетенные нити различной толщины и плотности. Описание и моделирование этой структуры в рамках автоматизированных систем требует высокоуровневых математических моделей и мощных вычислительных ресурсов.

Создание и эксплуатация автоматизированных систем для проектирования тканых композитных материалов требует дорогостоящего оборудования и лицензий на специализированное программное обеспечение, что делает затруднительным доступ к таким технологиям для малых и средних предприятий, а также для студентов ВУЗов.

Внедрение автоматизированных систем требует подготовки квалифицированного персонала, способного работать с новыми технологиями и программными продуктами. Обучение сотрудников может занять длительное время и потребовать значительных инвестиций.

Все перечисленные выше проблемы решает автоматизация процесса моделирования, позволяющая: повысить точность и надежность вычислений (автоматизация процессов анализа и проектирования композитных материалов позволяет значительно уменьшить вероятность человеческих ошибок, связанных с ручной обработкой данных); сократить временные затраты (автоматизированные системы анализа дают возможность быстро анализировать материалы и их структуры, что

способствует развитию инновационных продуктов с улучшенными характеристиками).

Пользовательский путь начинается с заполнения интерфейса полей основных параметров тканого композита. Все поля для заполнения имеют базовую валидацию на неотрицательные значения и буквы, а также специальную валидацию для некоторых полей (например, ширина нитей утка должна быть меньше расстояния между нитями утка) [1].

Основными физическими и геометрическими характеристиками моделируемого тканого композита являются: расстояние между нитями утка и расстояние между нитями основы; вертикальное расстояние между нитями в местах пересечения; ширина нитей утка и ширина нитей основы; модуль упругости (модуль Юнга); коэффициент теплового расширения (КТР) матрицы; коэффициент Пуассона; ширина, высота и расстояние между нитями (утка, основы и связующего компонента).

Также существует возможность вручную настраивать параметры позиции связующих нитей, позволяющие менять тип плетения по своему усмотрению.

После задания основных параметров генерируется код (с расширением файла .ру), который необходимо открыть в специализированном приложении Texgen [2] для моделирования тканых композитных материалов. Пример моделирования тканого композита с помощью сгенерированного кода представлен на рис. 1.

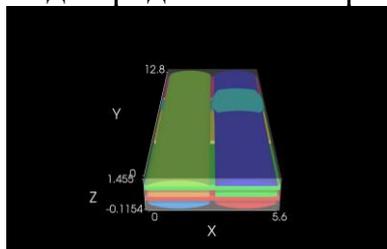


Рисунок 1 – Модель тканого композитного материала

Модель тканого композита можно сохранить в формате VTK, предназначенного для трехмерного моделирования, прикладной визуализации, а также обработки изображений [3].

Функционалом приложения предусмотрена связанная база данных, которая хранит введенные пользователем параметры создаваемого тканого композита. Загрузка данных в базу осуществляется через пользовательский интерфейс с возможностью добавления названия созданному композиту, а также небольшого описания модели, которое позволит в будущем быстрее ориентироваться в записях базы данных.

Разрабатываемое приложение позволяет удобно и эффективно моделировать тканые композитные материалы. А благодаря связанной базе данных пользователь имеет возможность централизованно хранить данные по уже смоделированным моделям, что упрощает не только сам процесс

моделирования композита, но и последующий его анализ в сторонних инженерных программах.

**Список использованных источников:**

1. TexGen. User guid – раздел официального сайта приложения для моделирования (англ.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://texgen.sourceforge.io/index.php/User\\_Guide](https://texgen.sourceforge.io/index.php/User_Guide) (дата обращения: 10.03.2025)

2. TexGen. Textile composite mechanics – раздел официального сайта приложения для моделирования (англ.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://texgen.sourceforge.io/index.php/Textile\\_composite\\_mechanics](https://texgen.sourceforge.io/index.php/Textile_composite_mechanics) (дата обращения: 10.03.2025)

3. Википедия. Visualization Toolkit – страница Википедии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Visualization\\_Toolkit](https://ru.wikipedia.org/wiki/Visualization_Toolkit) (дата обращения: 10.03.2025)

© Борисенко К.Д., Минаева Н.В., 2025

**УДК 004**

**ТЕХНОЛОГИЯ PGP-ШИФРОВАНИЯ  
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ  
В КОРПОРАТИВНОЙ СРЕДЕ**

Борисов И.Н.

Научный руководитель Щербак А.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современные корпоративные среды сталкиваются с возрастающими угрозами утечки данных, что требует внедрения надежных методов защиты информации. Одной из таких является технология PGP-шифрования (Pretty Good Privacy). Она представляет собой эффективное решение, обеспечивающее конфиденциальность и целостность данных с использованием асимметричного шифрования и цифровых подписей. PGP-шифрование активно применяется для защиты электронной переписки, файлов и других конфиденциальных данных в организациях. Оно позволяет минимизировать риски несанкционированного доступа, обеспечивая высокий уровень безопасности в условиях сложных киберугроз. Разработка программного комплекса на основе PGP-шифрования направлена на автоматизацию процессов защиты данных и их интеграцию в корпоративные системы с учетом кроссплатформенности.

Задача исследования – разработать кроссплатформенный программный комплекс с использованием технологий Flutter и Dart,

который позволит пользователям шифровать и расшифровывать корпоративные данные с помощью PGP-ключей, а также проверять их подлинность. Фреймворк Flutter обеспечит создание единого интерфейса для платформ Android и iOS, а язык программирования Dart будет использован для реализации логики работы с PGP-шифрованием через соответствующие библиотеки, например, такие как OpenPGP.dart.

Разработанный программный комплекс автоматизирует процессы шифрования, управления ключами и проверки цифровых подписей, предоставляя удобный и безопасный инструмент для защиты данных в корпоративной среде, доступный на различных устройствах. Разрабатываемый программный комплекс повысит безопасность корпоративных данных за счет кроссплатформенной поддержки. Но, самое главное, что он упростит внедрение PGP-шифрования в рабочие процессы организаций.

Использование технологии PGP-шифрования в корпоративных системах обусловлено рядом ее уникальных характеристик. Во-первых, применение асимметричного алгоритма с открытым и закрытым ключами обеспечивает надежность защиты данных даже при перехвате сообщений злоумышленниками. Открытый ключ используется для шифрования информации, а закрытый – для ее расшифровки, что исключает необходимость передачи секретного ключа по незащищенным каналам. Во-вторых, механизм цифровых подписей позволяет подтвердить авторство и целостность данных, что особенно важно при обмене документами внутри компании или с внешними партнерами. Корпоративные среды часто сталкиваются с необходимостью защиты больших объемов данных, включая финансовые отчеты, персональную информацию сотрудников и коммерческие секреты. Утечка таких данных может привести к значительным репутационным и финансовым потерям. PGP-шифрование, благодаря своей гибкости и устойчивости к атакам, становится оптимальным инструментом для минимизации подобных рисков. Например, оно позволяет шифровать как отдельные файлы, так и целые архивы, что делает его универсальным решением для различных сценариев использования.

Еще одним важным аспектом является совместимость PGP с существующими стандартами и протоколами. Это облегчает интеграцию технологии в уже функционирующие корпоративные системы, такие как почтовые серверы или системы управления документооборотом. Однако внедрение PGP вручную требует от сотрудников определенных технических навыков, что может замедлить процесс адаптации. Именно поэтому разработка автоматизированного программного комплекса становится актуальной задачей, способной упростить использование шифрования для пользователей без специальной подготовки.

Создаваемый программный комплекс основан на принципах модульности и кроссплатформенности. Основным инструментом разработки выбран фреймворк Flutter, который позволяет создавать единое приложение с адаптивным интерфейсом для мобильных платформ Android и iOS. Выбор Flutter обусловлен его высокой производительностью и возможностью быстрого прототипирования, что сокращает время разработки и упрощает тестирование. Архитектура комплекса включает три основных модуля.

Модуль управления ключами. Этот компонент отвечает за создание пары PGP-ключей (открытого и закрытого), их безопасное хранение и экспорт. Пользователь может генерировать ключи непосредственно в приложении, задавая параметры, такие как длина ключа и алгоритм шифрования (RSA или ECC).

Модуль шифрования и расшифровки. Данный модуль позволяет пользователю выбирать файлы или текстовые сообщения для шифрования с использованием открытого ключа получателя. Расшифровка выполняется с помощью закрытого ключа, доступ к которому защищен паролем или биометрической аутентификацией.

Модуль проверки цифровых подписей. Этот компонент обеспечивает верификацию подлинности данных, что особенно важно для подтверждения авторства корпоративных документов.

Интерфейс приложения разработан с учетом принципов usability: он интуитивно понятен и не требует от пользователя глубоких знаний в области криптографии. Например, процесс шифрования файла сводится к выбору документа и получателя из списка контактов, после чего приложение автоматически выполняет необходимые операции.

Разработанный программный комплекс решает ключевую проблему – автоматизацию и упрощение работы с PGP-шифрованием в корпоративной среде. Его внедрение позволит организациям повысить уровень защиты данных без необходимости проведения длительного обучения сотрудников. Кроссплатформенность обеспечивает доступность инструмента на различных устройствах, что особенно актуально в условиях роста популярности удаленной работы и использования мобильных гаджетов для выполнения рабочих задач.

Ожидается, что использование комплекса снизит вероятность успешных кибератак, таких как перехват данных или подмена информации. Кроме того, автоматизация процессов управления ключами и шифрования сократит время, затрачиваемое на выполнение этих операций вручную. В перспективе возможно расширение функционала приложения, например, добавление поддержки облачных хранилищ или интеграции с корпоративными мессенджерами.

Технология PGP-шифрования остается одним из наиболее надежных способов защиты данных в условиях современных киберугроз.

Разработанный программный комплекс на основе Flutter и Dart делает эту технологию доступной и удобной для использования в корпоративной среде. Его внедрение способствует повышению безопасности данных, упрощению рабочих процессов и адаптации к требованиям кроссплатформенности. Дальнейшие исследования могут быть направлены на оптимизацию производительности комплекса и расширение его возможностей для работы с новыми типами данных и устройств.

**Список использованных источников:**

1. Таненбаум Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум, Х. Бос; пер. с англ. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2020. – 1120 с.
2. Шнайер Б. Прикладная криптография: протоколы, алгоритмы и исходные тексты на языке C / Б. Шнайер; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Триумф, 2019. – 816 с.
3. flutter-openssl: библиотека для работы с PGP-шифрованием [Электронный ресурс] // GitHub. – URL: <https://github.com/jerson/flutter-openssl> (дата обращения: 24.02.2025).

© Борисов И.Н., 2025

УДК 004

**ПРИМЕНЕНИЕ КВАНТОВОЙ КРИПТОГРАФИИ  
ДЛЯ ЗАЩИТЫ КОРПОРАТИВНЫХ ДАННЫХ  
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

Борисов И.Н., Щербак А.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В условиях стремительной цифровой трансформации корпоративные данные становятся одной из ключевых ценностей современных организаций. Рост объёмов информации, переход к облачным технологиям и увеличение числа кибератак требуют новых подходов к обеспечению безопасности. Традиционные методы шифрования, такие как RSA или AES, несмотря на свою эффективность, становятся уязвимыми перед развитием квантовых вычислений, которые способны взламывать их за счет высокой вычислительной мощности. В этом контексте квантовая криптография представляет собой перспективное решение, основанное на принципах квантовой механики, гарантирующее абсолютную защиту данных.

Целью данного исследования является анализ возможностей применения квантовой криптографии для защиты корпоративных данных и разработка концептуальной модели ее интеграции в корпоративные системы. Задача работы – показать, как эта технология может быть

адаптирована к условиям цифровой трансформации, обеспечивая безопасность в «эпоху квантовых угроз».

Квантовая криптография основывается на использовании квантовых состояний частиц, таких как фотоны, для передачи информации. Одним из ключевых протоколов является BB84, разработанный Чарльзом Беннеттом и Жилем Brassаром в 1984 году. Этот протокол использует принцип неопределенности Гейзенберга и свойство квантовых систем изменяться при попытке измерения, что делает перехват данных практически невозможным без обнаружения. В отличие от классических методов шифрования, где безопасность зависит от сложности математических задач, квантовая криптография обеспечивает теоретически невзламываемую защиту благодаря законам физики.

В корпоративной среде, где данные передаются через внутренние сети, облачные платформы и интернет, квантовая криптография может быть применена для защиты особо чувствительной информации – финансовых транзакций, персональных данных сотрудников и клиентов, а также интеллектуальной собственности. Однако внедрение этой технологии сталкивается с рядом вызовов, включая высокую стоимость оборудования и необходимость модернизации инфраструктуры.

Цифровая трансформация подразумевает переход к автоматизированным системам, интеграцию Интернета вещей (IoT), использование больших данных и искусственного интеллекта. Эти процессы увеличивают объемы передаваемой информации и расширяют поверхность для атак. По данным отчета Verizon Data Breach Investigations Report 2024, более 60% утечек данных в корпорациях связаны с недостаточной защитой сетевых соединений. В то же время развитие квантовых компьютеров, таких как проекты IBM и Google, угрожает традиционным криптосистемам, которые могут быть взломаны с помощью алгоритма Шора за считанные минуты.

Квантовая криптография решает эту проблему, предлагая протоколы квантового распределения ключей (QKD – Quantum Key Distribution). QKD позволяет двум сторонам безопасно обмениваться ключами шифрования через квантовый канал, где любое вмешательство третьей стороны немедленно обнаруживается.

Для достижения целей исследования была разработана концептуальная модель интеграции квантовой криптографии в корпоративную среду. Процесс разработки включал три основных этапа.

Анализ инфраструктуры. На первом этапе был проведен обзор типичной корпоративной сети, включающей серверы, рабочие станции, облачные хранилища и каналы связи. Были выявлены ключевые узлы, требующие защиты, такие как каналы передачи данных между филиалами и облачными платформами.

Интеграция QKD. На втором этапе предложено внедрение системы квантового распределения ключей. Для этого в инфраструктуру добавляются квантовые передатчики и приемники, соединенные оптоволоконными линиями. Ключи, сгенерированные с помощью QKD, используются для шифрования данных с применением симметричных алгоритмов, таких как AES, что сочетает надежность квантовой защиты с высокой скоростью обработки.

Тестирование и оптимизация. На третьем этапе модель была протестирована в симулированной среде с использованием программного обеспечения типа Qiskit, разработанного IBM. Тестирование показало, что система способна обнаруживать попытки перехвата данных с вероятностью более 99%, а также сохранять стабильность передачи на расстоянии до 100 км по оптоволокну.

Разработанная модель обладает рядом преимуществ. Во-первых, она обеспечивает абсолютную безопасность ключей шифрования, что критически важно для защиты корпоративных данных от будущих квантовых атак. Во-вторых, модель масштабируема: при необходимости дополнительные узлы QKD могут быть интегрированы в сеть без значительных изменений инфраструктуры. В-третьих, использование гибридного подхода (QKD + AES) позволяет минимизировать затраты на переход к новым технологиям, сохраняя совместимость с существующими системами.

Предложенная модель может быть применена в различных отраслях – от финансовых корпораций до медицинских учреждений, где защита данных является приоритетом. Например, в банковской сфере QKD может использоваться для защиты транзакций между филиалами, а в здравоохранении – для обеспечения конфиденциальности медицинских записей в облачных системах.

Однако внедрение квантовой криптографии сопряжено с ограничениями. Высокая стоимость квантового оборудования и необходимость специализированных оптоволоконных линий делают технологию доступной пока только крупным корпорациям. Кроме того, дальность передачи ключей ограничена физическими свойствами оптоволокну, что требует разработки квантовых ретрансляторов для глобальных сетей.

В дальнейшем планируется развитие модели в нескольких направлениях. Первое – оптимизация стоимости путем интеграции с существующими сетями 5G. Второе – разработка программно-аппаратных комплексов, упрощающих установку QKD в малых и средних предприятиях. Третье – исследование возможностей спутниковой квантовой связи для защиты данных на межконтинентальном уровне.

В результате исследования была разработана концептуальная модель применения квантовой криптографии для защиты корпоративных данных в

условиях цифровой трансформации. Использование квантового распределения ключей позволяет обеспечить безопасность, недостижимую для традиционных методов шифрования, особенно в перспективе развития квантовых вычислений. Модель демонстрирует высокую степень надежности и масштабируемости, что делает ее перспективным решением для современных корпораций.

Практическая значимость работы заключается в предложении конкретного подхода к интеграции передовой технологии в реальные бизнес-процессы. Несмотря на текущие ограничения, такие как стоимость и сложность внедрения, квантовая криптография открывает новые горизонты для обеспечения безопасности данных. Дальнейшие исследования в этой области могут способствовать снижению барьеров и расширению применения технологии в корпоративной среде.

**Список использованных источников:**

1. Bennett, C. H., Brassard, G. Quantum cryptography: Public key distribution and coin tossing // Proceedings of IEEE International Conference on Computers, Systems and Signal Processing, 1984. – P. 175-179.

2. IBM Qiskit: An Open-Source Quantum Computing Framework [Электронный ресурс] – URL: <https://qiskit.org/> (дата обращения 25.02.2025).

3. Verizon Data Breach Investigations Report 2024 [Электронный ресурс] – URL: <https://www.verizon.com/business/resources/reports/dbir/> (дата обращения 25.02.2025).

4. Gisin, N. Quantum Cryptography / N. Gisin, G. Ribordy, W. Tittel. – Reviews of Modern Physics, 2002. – 74(1). – P. 145-195

5. Verizon. 2024 Data Breach Investigations Report (DBIR) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.verizon.com/business/resources/reports/dbir/> (дата обращения: 12.03.2025).

6. Haoran Zhan, et al. Realization of quantum secure direct communication over 100 km fiber with time-bin and phase quantum states [Электронный ресурс] URL: <https://www.nature.com/articles/s41377-022-00769-w> (дата обращения: 12.03.2025).

© Борисов И.Н., Щербак А.В., 2025

УДК 004.055, 004.5

## АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Бычков М.Э.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва*

На современном этапе развития информатизации в России оказание услуг – дело ответственное и трудоемкое. Многочасовые очереди и походы по инстанциям для получения ответов на простые вопросы уходят в прошлое. Для облегчения доступа к электронным услугам была разработана система межведомственного электронного взаимодействия (далее СМЭВ) [1] – группа связанных информационных систем, предназначенные для организации передачи информации между участниками взаимодействия с целью предоставления услуг и функций в электронном виде. Однако у них есть ряд недостатков. Самый главный из них заключается в том, что при разработке новой ИС для взаимодействия между ведомствами приходится разрабатывать аналогичные или существующие коды и добавлять их в другое решение.

Основная цель СМЭВ – обеспечение электронного обмена информацией и выполнения функций. Система должна передавать запросы граждан в соответствующие ведомственные информационные системы, что упрощает и ускоряет процесс обмена данными. Это позволяет гражданам избежать долгих ожиданий в очередях и получить ответы на свои запросы в более короткие сроки [2].

СМЭВ реализует принцип «единого окна», когда человек обращается за услугой в одно из профильных ведомств, а специалисты собирают необходимые данные через систему. Это исключает бумажную волокиту, экономит время и нервы. В результате время подготовки документов и проведения проверок сокращается, а качество и полнота предоставления услуг существенно повышаются [3].

На примере некоторых информационных систем государственных департаментов представлена схема инфраструктуры СМЭВ (рис. 1) [4].



Рисунок 1 – Скриншот структуры СМЭВ

На практике подключение новых информационных систем к СМЭВ требует значительного времени. Кроме того, таким системам необходимо

дублировать код, так как он одинаков для СМЭВ взаимодействия. В связи с этим предлагается применять микросервисную архитектуру и использовать очереди для передачи данных. Поскольку интеграция очередей также занимает много времени, предлагается разработать и использовать специальную библиотеку для упрощения этого процесса.

Библиотека должна быть простой в понимании и легкой в интеграции. Иметь возможность создавать очереди в RabbitMQ, а также их слушать и отправлять сообщения другим системам. Кроме того, библиотека должна обеспечивать надежную обработку сообщений, включая механизмы повторной попытки в случае ошибок, а также поддержку общепринятого формата данных для обмена. Важно, чтобы она имела хорошую документацию и примеры использования, что упростит процесс обучения и внедрения для разработчиков. Также желательно, чтобы библиотека поддерживала масштабируемость и возможность настройки параметров производительности, таких как размер очереди и таймауты, что позволит адаптировать ее под различные сценарии использования.

На основе разработанной библиотеки предлагается разработать новую инфраструктуру для СМЭВ взаимодействия. Для этого предполагается использовать несколько компонентов. Первый компонент – данные. Взаимодействие в СМЭВ основывается на типах данных, описанных с помощью XSD-схем, и информация передается в формате XML. Поскольку разработка Java-классов занимает много времени, а код дублируется в других приложениях, предлагается создать сервис для генерации XML в соответствии с необходимыми типами данных. Это приложение будет принимать данные в формате JSON и преобразовывать их в XML для отправки в очередь поставщика. Второй компонент – транспорт. Подготовка пакета сообщений и их отправка в СМЭВ являются стандартными действиями для всех систем, участвующих в межведомственном взаимодействии. Поэтому предлагается выделить функционал взаимодействия со СМЭВ в отдельный сервис, который будет принимать сообщения через очереди и отправлять их в интеграционный узел адаптера СМЭВ. Третий компонент – формы взаимодействия. Это приложение или кластер приложений с пользовательским интерфейсом, откуда генерируются запросы в СМЭВ и отображаются ответы в удобочитаемом формате. Четвертый компонент – хранилище. Поскольку передаваемые данные могут быть объемными и нагружать сеть, предлагается использовать файловое хранилище на основе технологии S3 и передавать идентификаторы файлов при взаимодействии. Это позволит снизить транспортную нагрузку и затраты на передачу данных.

В такой концепции легко добавлять новые сервисы, а также масштабировать существующие. Разработка становится более быстрой и экономичной, а приложения могут быть повторно использованы. Эти действия способствуют унификации стиля взаимодействия между

департаментами и ускорению передачи информации за счет перехода на формат JSON. В конечном итоге такая архитектура позволяет повысить производительность СМЭВ и более эффективно использовать время и ресурсы каждого конкретного департамента и СМЭВА в целом [5].

#### **Список использованных источников:**

1. Рязанов, Я. Н. Реализация системы межведомственного электронного взаимодействия в процессе предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме / Я. Н. Рязанов. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 26 (264). – С. 237-238. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/264/61219/> [Дата обращения: 27.02.2025].

2. Под капотом Госуслуг: СМЭВ от первого лица // habr.com. - URL: <https://habr.com/ru/companies/rtlabs/articles/738294/> [Дата обращения: 27.02.2025]

3. Официальная статья «Усовершенствование СМЭВ» Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/15438487> [Дата обращения: 27.02.2025]

4. Официальная статья «Что собой представляет СМЭВ» Режим доступа: [https://www.directum.ru/blog-post/sistema\\_mezhvedomstvennogo\\_ehlektronnogo\\_vzaimodejjstvija\\_smehv\\_\\_opredelenie\\_ponjatija\\_procedury](https://www.directum.ru/blog-post/sistema_mezhvedomstvennogo_ehlektronnogo_vzaimodejjstvija_smehv__opredelenie_ponjatija_procedury) [Дата обращения: 27.02.2025]

5. Официальная статья «Актуальное состояние и развитие СМЭВ» Режим доступа: <https://iaassaaspaas.ru/tsifrovizatsiya-gossektora/smev> [Дата обращения: 27.02.2025].

© Бычков М.Э., 2025

**УДК 004.4'271:37.018.43**

### **РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

Васянин А.В., Травкин Е.И.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном образовательном пространстве дополнительное образование (ДО) играет важную роль в развитии личности и расширении кругозора учащихся. Общеобразовательные учреждения все чаще предлагают различные программы дополнительного образования, которые помогают детям и подросткам развивать новые навыки, интересы и способности.

Однако, эффективная организация и управление программами дополнительного образования требуют от преподавателей значительных

усилий и времени. Современные технологии могут существенно облегчить эту задачу, предоставляя преподавателям удобные инструменты для планирования, управления и отслеживания процессов дополнительного образования.

Разработка специализированных приложений для преподавателей, работающих в системе дополнительного образования, открывает новые возможности для оптимизации их работы и повышения качества образовательных программ. Актуальность разработки приложения для системы дополнительного образования общеобразовательных учреждений обусловлена несколькими ключевыми факторами. Во-первых, на рынке отсутствуют доступные и адаптированные под небольшие учебные заведения решения для управления образовательными процессами. Существующие платформы либо ориентированы на крупные организации с высоким бюджетом, либо требуют сложной адаптации под специфику дополнительного образования. Для небольших учебных заведений внедрение таких систем часто оказывается экономически нецелесообразным из-за высокой стоимости лицензий коммерческих продуктов, необходимости привлечения IT-специалистов для настройки и избыточного функционала, не учитывающего локальные потребности. Во-вторых, преподаватели сталкиваются с необходимостью ручного управления расписанием, учётом посещаемости и формированием отчётности. Разработка специализированного приложения позволит сократить время на администрирование за счёт автоматизации, упростить интеграцию данных между творческими объединениями, курсами и конкурсами, и обеспечить персонализированный подход через настройку модулей под возрастные группы и направления дополнительного образования. Кроме того, внедрение цифровых технологий в образование становится все более распространенным, и разработка специализированных приложений для дополнительного образования может стать важным шагом в этом направлении. Такие решения позволяют оптимизировать процесс обучения, сделать его более гибким и доступным, а также обеспечить более тесное взаимодействие между преподавателями и учащимися. Это особенно актуально для образовательных организаций в сельской местности, где внедрение решений, сочетающих офлайн-функциональность с синхронизацией данных, поддержку дистанционных форматов обучения и возможность работы на слабых интернет-каналах, может существенно улучшить качество образования. Наконец, актуальность этой темы также связана с необходимостью повышения качества образовательных услуг и улучшения условий труда преподавателей. Разработка удобного и функционального приложения может стать ключевым фактором в достижении этих целей, что в конечном итоге будет способствовать повышению эффективности системы дополнительного образования в целом. Создание open-source платформы или шаблонного решения с

открытым API позволит снизить стоимость внедрения для бюджетных учреждений, обеспечить масштабируемость системы и реализовать принципы «цифровой образовательной среды» без привязки к коммерческим продуктам.

Разработанное приложение для системы дополнительного образования обеспечивает преподавателей удобными инструментами управления и отслеживания различных аспектов образовательного процесса. Основные функции приложения могут быть следующими.

Управление базой данных. Приложение позволяет редактировать и обновлять информацию о преподавателях, учениках, направлениях дополнительного образования и творческих объединениях через простые и интуитивно понятные формы. Это обеспечивает актуальность и точность данных, что важно для эффективного планирования и организации образовательных программ.

Расписание. Приложение предоставляет возможность просматривать и редактировать расписание занятий, что помогает преподавателям планировать свой рабочий процесс и избегать конфликтов в графике.

Статистика участия. Приложение позволяет отслеживать статистику участия преподавателей и учеников в различных мероприятиях, включая конкурсы. Это помогает оценить эффективность программ дополнительного образования и выявить области для улучшения.

Приложение становится ценным инструментом для оптимизации работы преподавателей и повышения качества образовательных программ в системе дополнительного образования. Оно позволяет автоматизировать различные процессы, связанные с управлением обучением, что в конечном итоге способствует более эффективному взаимодействию между преподавателями и обучающимися.

Для реализации таких возможностей важно создать прочную основу в виде логической модели данных. Логическая модель данных представляет собой схематическое представление сущностей и их связей, которое не зависит от конкретной базы данных. Она позволяет визуализировать операционные процессы и взаимодействия между объектами данных, что делает ее понятной для заинтересованных сторон.

На рис. 1 приведена логическая модель данных, включающая сущности «Направленности ДО», «Творчески объединения», «Преподаватели», «Обучающиеся», «Расписание», «Курсы», «Конкурсы», «Социальные статусы». В каждой сущности определены уникальные идентификаторы, которые используются для установления связей с другими таблицами, что позволяет интегрировать и использовать информацию из них. Такая модель обеспечивает возможность эффективного управления и анализа данных, что важно для оптимизации образовательных процессов.

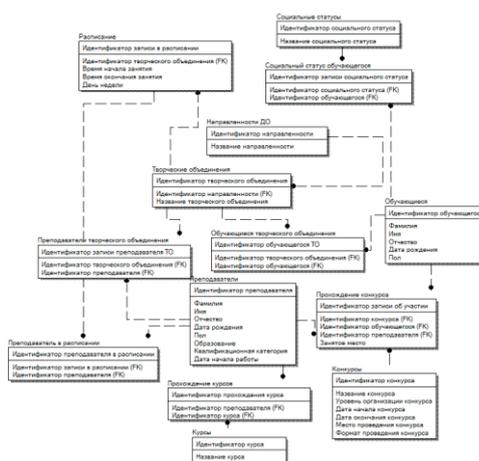


Рисунок 1 – Логическая модель

В разработке приложения используются такие технологии и инструменты, как фреймворк Django, PythonAnywhere, HTML, CSS, JavaScript.

Выбор Django и PythonAnywhere для разработки приложения основан на ключевых критериях эффективности, функциональности и соответствия требованиям проекта. Django был выбран благодаря своей комплексности как фреймворка, который предоставляет готовые решения для типовых задач, таких как аутентификация, администрирование и работа с базами данных. Это сокращает время разработки и снижает риск ошибок. Кроме того, Django хорошо интегрируется с экосистемой Python, что упрощает использование библиотек для анализа данных и машинного обучения, которые могут быть критичны для образовательных проектов. Встроенные механизмы безопасности, такие как защита от XSS, CSRF и SQL-инъекций, соответствуют требованиям к безопасности образовательных платформ. Архитектура MVC позволяет масштабировать приложение по мере необходимости.

PythonAnywhere обоснован выбором благодаря своей оптимизации для Django. Платформа предоставляет предустановленные среды, инструменты для управления WSGI и статическими файлами, что ускоряет процесс деплоя. Она упрощает процессы управления виртуальными окружениями, базами данных и автоматического обновления кода, снижая нагрузку на DevOps-инфраструктуру. Для образовательных проектов с ограниченным бюджетом PythonAnywhere предлагает бесплатные тарифные планы с базовой функциональностью, что делает ее экономически выгодным решением [1].

Критерии выбора включали соответствие целей проекта, наличие готовых решений для типовых задач, поддержку экосистемы языка Python, минимизацию времени развёртывания и оптимальное соотношение стоимости и функциональности. Примером эффективности такого подхода может служить использование React для ускорения разработки интерфейсов за счёт компонентного подхода, аналогично тому, как Django обеспечивает

скорость бэкенд-разработки благодаря философии «батарейки включены» [2].

Для создания структуры веб-страниц используется HTML, который определяет элементы интерфейса, такие как заголовки, таблицы, формы и другие компоненты. CSS применяется для стилизации веб-страниц, задавая внешний вид элементов интерфейса, включая цвета, шрифты, отступы и адаптивность дизайнов [3].

JavaScript используется для добавления интерактивности на сайте. С его помощью реализуются динамические элементы интерфейса, такие как выпадающие меню, валидация форм на стороне клиента и обработка событий.

Эти технологии в совокупности обеспечивают функциональность приложения, включая управление базой данных через формы, отображение расписания, редактирование данных и просмотр статистики.

В заключение можно отметить, что разработка приложения для системы дополнительного образования общеобразовательных учреждений является важным шагом на пути к цифровизации образовательного процесса. Такое приложение не только решает проблему отсутствия доступных и адаптированных решений для небольших учебных заведений, но и предоставляет преподавателям удобные инструменты для автоматизации рутинных задач, управления расписанием и анализа эффективности образовательных программ.

Использование современных технологий, таких как Django и PythonAnywhere, позволяет создать функциональное и экономически эффективное решение, которое отвечает требованиям безопасности, масштабируемости и простоты внедрения. Логическая модель данных, лежащая в основе приложения, обеспечивает интеграцию информации из различных сущностей, что способствует оптимизации образовательных процессов.

Таким образом, разработанное приложение становится ценным инструментом для повышения качества образовательных услуг, улучшения условий труда преподавателей и создания гибкой цифровой среды обучения. Это решение обладает потенциалом для широкого внедрения в систему дополнительного образования, включая малокомплектные и сельские учреждения, что делает его актуальным и перспективным в контексте современных вызовов образования.

#### **Список использованных источников:**

1. PythonAnywhere [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.pythonanywhere.com/> (дата обращения: 13.01.2025).
2. Django documentation [Электронный ресурс]. - URL: <https://docs.djangoproject.com/> (дата обращения: 15.01.2025).

3. Дакетт Дж. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов [Текст] / Дж. Дакетт. – М. : Эксмо, 2017. – 480 с. (Orig.: HTML и CSS: Design and Build Websites).

© Васянин А.В., Травкин Е.И., 2025

УДК 004.738.5:621.3.05

## ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ В КОМПАНИИ ООО «МИКРО-ИНЖИНИРИНГ»

Волченков В.И., Минаева Н.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Электрические сети среднего напряжения (6-35 кВ) играют ключевую роль в распределении электроэнергии между подстанциями высокого напряжения и конечными потребителями. Одной из наиболее распространенных неисправностей в таких сетях являются однофазные замыкания на землю, что требует тщательного анализа режимов заземления нейтрали для обеспечения надежности и безопасности работы системы. В современной энергетике выбор правильного режима заземления нейтрали (компенсированная, глухозаземленная или резистивная) является сложной задачей, требующей детального анализа параметров сети и переходных процессов при возникновении неисправностей.

Для решения этих проблем предлагается создание специализированного сайта «Режимы заземления нейтрали», который станет платформой для обмена знаниями, опытом и современными решениями в данной области. Основными разделами сайта являются архив публикаций, форум и модуль онлайн-расчетов (рис. 1). Архив публикаций позволит пользователям находить актуальные исследования и статьи по теме, форум станет площадкой для обсуждения проблем и обмена опытом, а модуль онлайн-расчетов предоставит инструменты для анализа и моделирования режимов заземления нейтрали.

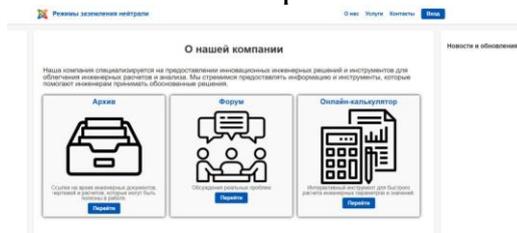


Рисунок 1 – Главная страница приложения

Для понимания преимуществ и особенностей предлагаемого сайта проведем сравнительный анализ с существующими платформами, которые также занимаются вопросами энергетики и анализа электрических сетей.

Платформа Energy Central [1] предназначена для профессионалов в области энергетики, которая включает форумы, статьи и обсуждения. Главными достоинствами ресурса являются широкий охват тем, активное сообщество, возможность обмена опытом. Но на платформе отсутствуют специализированные инструменты для анализа режимов заземления нейтрали. Разработанный нами сайт предлагает пользователям специализированный модуль для онлайн-расчетов, что делает его более применимым для решения конкретных задач.

IEEE Xplore [2] представляет базу данных научных статей и публикаций по энергетике и электротехнике. Приложение является библиотекой научных материалов и отличается высоким качеством контента. Однако в разработке не предусмотрены интерактивные инструменты и форумы для обсуждения. Предлагаемый нами сайт сочетает в себе архив публикаций с интерактивными возможностями, такими как форум и модуль расчетов.

Платформа PowerWorld [3] содержит мощные инструменты для моделирования и анализа электрических сетей. Существенными недостатками этого ресурса являются высокая стоимость и сложность в использовании для неподготовленных пользователей. Наша разработка предлагает более доступные и простые в использовании инструменты для анализа режимов заземления нейтрали.

Приложение Elektrikals [4] предназначено для обсуждения вопросов электротехники и энергетики. Ресурс объединяет активное сообщество специалистов, где можно задавать вопросы и получать ответы от экспертов.

Отсутствие специализированных инструментов для анализа и расчетов является недостатком данного приложения. Разработанный нами сайт предоставляет не только форум для обсуждений, но и модуль для онлайн-расчетов, что делает его более функциональным.

Сайт разрабатывается с использованием современного технологического стека. На серверной стороне используется фреймворк Django, который обеспечивает стабильность и надёжность. Django является одним из самых популярных фреймворков для разработки веб-приложений на языке Python, благодаря своей простоте, гибкости и широким возможностям для масштабирования. Клиентская часть разрабатывается с помощью технологии Jinja, которая позволяет динамически генерировать HTML-страницы, и библиотеки JQuery для обеспечения интерактивности и динамичности интерфейса. Для стилизации и разметки веб-страниц используются CSS и HTML. В качестве базы данных выбрана MySQL, которая обеспечивает высокую производительность и надёжность хранения данных.

Основными этапами разработки сайта являются: проектирование архитектуры сайта (определение структуры базы данных, разработка моделей данных и API для взаимодействия между клиентской и серверной

частями); разработка серверной части (создание RESTful API с использованием Django[5], реализация логики обработки запросов и взаимодействия с базой данных MySQL[6]); разработка клиентской части (создание пользовательского интерфейса с использованием Jinja и JQuery[7], обеспечение интерактивности и удобства использования); тестирование и отладка (проверка работоспособности всех модулей сайта, устранение ошибок и оптимизация производительности); внедрение и поддержка (запуск сайта в эксплуатацию, мониторинг работы и обновление функционала по мере необходимости).

Основным разделом платформы является «Онлайн калькулятор», где с помощью формы можно задать параметры и получить решение. Разработана математическая модель для расчёта ёмкостного тока по характеристикам кабеля для 6 и 10 кВ.

Создание такого сайта позволит специалистам в области энергетики быстро и эффективно решать задачи, связанные с анализом и выбором режимов заземления нейтрали, что в конечном итоге повысит надежность и безопасность работы электрических сетей среднего напряжения.

#### **Список использованных источников:**

1. Energy Central [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.energycentral.com/> (дата обращения: 26.03.2024)
2. IEEE Xplore [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ieeexplore.ieee.org/> (дата обращения: 26.03.2024)
3. PowerWorld [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.powerworld.com/> (дата обращения: 26.03.2024)
4. Elektrikals [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elektrikals.com/> (дата обращения: 26.03.2024)
5. Официальный сайт Django [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.djangoproject.com/> (дата обращения: 26.03.2024)
6. Официальный сайт MySQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mysql.com/> (дата обращения: 26.03.2024)
7. Официальный сайт JQuery [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://jquery.com/> (дата обращения: 26.03.2024)

© Волченков В.И., Минаева Н.В., 2025

**УДК 004.42**

## **ИЗМЕНЕНИЯ В ЛИТЕРАТУРЕ И ЧИТАТЕЛЬСКИХ ПРИВЫЧКАХ В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Гаврилов А.В., Максименко А.Н.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Развитие цифровых технологий навсегда изменило мир, и литература не стала исключением. Уже на протяжении двух десятилетий мы наблюдаем принципиальные изменения не только в том, как создаются и распространяются литературные произведения, но и в том, как люди читают, воспринимают и используют тексты. Цифровая трансформация затронула все аспекты литературной культуры: от написания произведений до формирования читательских предпочтений.

Цель данной работы заключается в анализе изменений, произошедших в литературе и читательских привычках под влиянием цифровых технологий, а также в выявлении их положительных и отрицательных аспектов. В работе рассматриваются ключевые проявления цифровизации: рост популярности электронных и аудиокниг, влияние онлайн-платформ на литературное творчество, изменения в способах восприятия текста и читательских предпочтениях, а также использование алгоритмов и искусственного интеллекта в книжной индустрии. Особое внимание уделяется воздействию этих изменений на глубину восприятия литературы, трансформации современных форматов произведений и сохранению традиционных способов чтения.

Сначала стоит обратить внимание на распространение электронных книг. Переход от традиционных печатных изданий к цифровым форматам стал настоящей революцией. Электронные книги обеспечивают удобство и доступность: сейчас читателю достаточно пары кликов, чтобы загрузить книгу и начать чтение. Такие устройства, как Amazon Kindle, стали символом цифрового чтения. С 2007 года, когда появился первый Kindle, рынок книг начали завоёвывать форматы ePub, PDF, mobi и другие. Этот процесс, с одной стороны, демократизировал доступ к литературе, позволяя даже небольшим и независимым издательствам выходить на мировую арену, а с другой стороны, перспективы печатных книг стали вызывать опасения. Например, печатные книги до сих пор составляют основную долю книжного рынка – около 80-90% в ряде стран, несмотря на цифровую популярность [1].

Но электронные книги оказались не единственным влиянием технологий на культуру чтения. Значительное изменение внесли аудиокниги. Сейчас они популярны как никогда ранее благодаря таким

платформам, как Audible, Storytel и ЛитРес. Исследования показывают, что в последние пять лет интерес к аудиокнигам вырос почти в два раза. Их слушают по дороге на работу, во время занятий спортом или даже перед сном. Это изменило сам процесс потребления литературы. Традиционное вдумчивое чтение заменяется «прослушиванием на ходу», что делает литературу удобнее для восприятия, но в то же время вызывает опасения по поводу утраты глубины понимания текста.

Одним из главных новшеств цифровой эпохи стало появление онлайн-платформ для чтения и распространения литературы. Примеры включают такие сайты, как Wattpad, где авторы могут публиковать свои произведения для широкой аудитории. Это демократизировало литературное творчество. Например, писательница Анна Тодд стала знаменитой благодаря своему роману «После», который она изначально публиковала на Wattpad. Такой формат позволяет авторам напрямую взаимодействовать с читателями, получать мгновенные отзывы и корректировать текст на основе этих комментариев.

Тем не менее, у цифровизации чтения есть и недостатки, такие как так называемое «поверхностное чтение». Исследования показали, что при чтении текстов на экранах люди склонны к быстрому пролистыванию текста (так называемый сканирующий стиль). Глубокое сосредоточение уменьшается, особенно если речь идёт о длинных и сложных текстах, требующих вдумчивого анализа [2]. Интернет также отвлекает: гиперссылки, уведомления в браузере и иные внешние раздражители мешают концентрации. Это вызывает опасения у специалистов, так как процесс чтения тесно связан с развитием мышления, навыками анализа и понимания информации.

Сам характер литературы также претерпел изменения. Тенденция к сокращению форматов текстов явно прослеживается: короткие рассказы, эпизоды и небольшие сериалы становятся всё более популярными. Например, платформа Radish предлагает сериальные книги, которые «подаются» частями, как сериал. Это явно навеяно цифровыми привычками, сформированными благодаря YouTube и стриминговым платформам. С другой стороны, авторы традиционных произведений также начали экспериментировать, включая в свои тексты новые форматы, такие как гейм-элементы (например, нелинейные сюжетные повороты, которые читатель может выбирать сам) или QR-коды, которые ведут к дополнительной информации [3].

Однако цифровизация литературы вызвала не только новые форматы содержания, но и новые подходы к распространению и анализу. Заметным примером стали алгоритмы на платформах Amazon и Google Play, которые рекомендуют тексты на основе предпочтений читателя. Это упрощает поиск новых книг, но и ограничивает выбор своего рода «информационным пузырьком»: человеку предлагаются только те книги, которые соответствуют

привычкам, а не те, которые могут расширить кругозор. Одновременно технологии искусственного интеллекта, такие как ChatGPT, уже активно используются для создания текстов, презентации и анализа данных. Например, ИИ может упростить флеш-редактирование текста или автоматизировать корректировку структуры книги, но стоит вопрос, сохраняется ли в таком подходе креативность и аутентичность авторского голоса.

Читательские привычки стали более взаимодействующими и социальными. Сегодня обсуждение книг невозможно представить без социальных сетей, таких как Instagram или TikTok. Хештеги, как #BookTok, стали новой формой популяризации литературы среди молодого поколения. Это позволяет поднимать интерес к, казалось бы, забытым жанрам. Например, под влиянием рекомендаций пользователей TikTok продажи романов «Мы» Замятина и «1984» Оруэлла выросли на десятки тысяч копий за короткий срок.

Не стоит упускать из вида и проблемы цифрового неравенства. Не все имеют равный доступ к цифровым устройствам и интернету, что создает барьер между потенциальными читателями. Особенно это касается удалённых регионов и стран с низким уровнем развития инфраструктуры.

Несмотря на кажущуюся доминацию цифрового чтения, печатные книги не исчезли. Это связано со способом восприятия информации. Исследования показывают, что чтение с бумаги способствует лучшему запоминанию и вдумчивому анализу текста. Более того, у печатных книг остаётся культурная и эстетическая ценность, которую цифровые аналоги не могут полностью заменить. Например, многие коллекционеры продолжают приобретать редкие издания или использовать книги с художественным оформлением для интерьера. В учебных заведениях печатный формат по-прежнему используется для образовательных целей, особенно для текста, требующего анализа и глубокого понимания.

В заключение можно сказать, что цифровые технологии изменили культуру чтения кардинально. Они предоставили новые возможности для распространения, восприятия и интерпретации текстов. Вместе с тем, они породили множество вызовов: от изменения глубокого восприятия текста до проблемы концентрации. Развитие литературы в условиях цифровизации остаётся открытым вопросом. Гибкость общества в адаптации, сохранении традиционных способов чтения и внедрении новых форматов будет определять, как именно изменятся наши литературные привычки в будущем.

#### **Список использованных источников:**

1. Бумажные миры - Изменение культуры чтения и литературы под влиянием новых технологий [электронный ресурс] // URL: <https://bookved.ru/posts/kak-novie-texnologii-vliayut-na-kulturu-chteniya-i-literaturu/> (дата обращения: 09.03.2025)

2. Бегемот – Литература на экранах: современные тенденции чтения в цифровую эпоху [электронный ресурс] // URL: <https://begemot.ai/projects/21853-literatura-na-ekranax-sovremennye-tendencii-cteniia-v-cifrovuiu-epoxu> (дата обращения: 09.03.2025)

3. Маслова Юлия Викторовна Культура чтения в условиях цифрового перехода // Сфера культуры. 2024. №2 (16). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kultura-cteniya-v-usloviyah-tsifrovogo-perehoda> (дата обращения: 09.03.2025).

© Гаврилов А.В., Максименко А.Н., 2025

УДК 004.89

## РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ НЕЙРОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБУВИ

Гарбар Е.С., Разин И.Б.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В последние годы технологии компьютерного зрения активно внедряются в различные сферы, включая медицинскую диагностику, автономное вождение и электронную коммерцию. Одним из ключевых направлений является использование нейронных сетей для анализа изображений и распознавания объектов. В индустрии моды и ритейла эти технологии особенно востребованы, поскольку автоматизация обработки визуальных данных позволяет ускорить поиск товаров, улучшить систему рекомендаций и повысить удовлетворённость клиентов.

Автоматическое распознавание обуви представляет собой сложную задачу из-за большого разнообразия моделей, материалов и ракурсов съёмки. Для её решения наиболее эффективны свёрточные нейронные сети (CNN), способные выделять ключевые признаки объектов и классифицировать их с высокой точностью. Однако разработка такой модели требует тщательной подготовки данных и оптимизации её архитектуры.

Цель работы – создание нейронной сети, способной распознавать обувь на изображениях и определять её ключевые характеристики, такие как тип, материал, цвет и конструктивные особенности. Для этого необходимо определить требования к модели, разработать её архитектуру, подготовить и разметить датасет, обучить сеть с использованием современных методов глубокого обучения и оценить её точность.

Создаваемая система должна автоматически классифицировать обувь, выделяя её ключевые характеристики. Основные вызовы при этом связаны

с различными условиями съёмки, изменчивостью фона и ракурсов, а также возможным классным дисбалансом, когда некоторые категории встречаются реже других.

Среди ключевых требований к системе выделяются точность распознавания не менее 90%, устойчивость к изменению условий съёмки и возможность работы в реальном времени. Также важно учитывать производительность модели, её компактность и масштабируемость, позволяющую адаптироваться к новым типам обуви.

Современные архитектуры нейронных сетей предлагают различные подходы к обработке изображений. VGG архитектура демонстрирует хорошую точность, но имеет высокую вычислительную сложность. ResNet решает проблему исчезающего градиента и позволяет строить очень глубокие модели. Inception использует параллельные свёртки для более эффективного извлечения признаков. EfficientNet отличается оптимальным балансом между точностью и производительностью за счёт композитного масштабирования.

Для данной задачи была выбрана EfficientNet-B0 архитектура, так как она обеспечивает высокую точность при относительно небольшом числе параметров, что делает её подходящей для работы на устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами.

Разрабатываемая нейронная сеть включает несколько ключевых компонентов: входной блок, отвечающий за нормализацию данных и приведение изображений к фиксированному размеру; экстрактор признаков, основанный на выделении пространственных и текстурных характеристик обуви; классификатор, выполняющий предсказание типа обуви с использованием полносвязных слоёв и функции активации softmax; декодер признаков, анализирующий цвет, материал и конструктивные особенности обуви.

На рис. 1 указан процесс трансформации изображения для распознавания и выделения признаков, используя EfficientNet-B0 архитектуру:

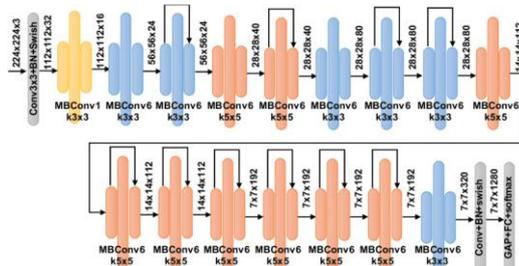


Рисунок 1 – Процесс трансформации изображения для распознавания и выделения признаков.

Дополнительно были внедрены механизмы регуляризации, включая Dropout, чтобы предотвратить переобучение. Оптимизация гиперпараметров включала подбор шага обучения, выбор оптимизатора

Adam и использование многозадачного обучения, позволяющего одновременно решать задачи классификации и анализа признаков.

Для повышения точности использовалась стратегия тонкой настройки (fine-tuning). На первом этапе были заморожены предварительно обученные слои EfficientNet, что позволило использовать их как фиксированный экстрактор признаков. Затем постепенно размораживались более глубокие слои, чтобы адаптировать модель к специфике нового набора данных.

Обучение проводилось в два этапа: сначала на небольшом шаге обучения обучались верхние слои модели, затем, после разморозки глубоких слоёв, использовался уменьшенный шаг обучения для точной подгонки параметров. В результате точность классификации достигла 93,5%, а точность выделения признаков превысила 90%.

Разработанная модель показала высокую точность и устойчивость к изменениям условий съёмки, что делает её перспективной для применения в электронной коммерции, логистике и маркетинговых аналитических системах.

Несмотря на достигнутые результаты, имеются направления для дальнейшего улучшения. Во-первых, можно расширить датасет, добавив больше изображений редких категорий обуви. Во-вторых, возможно применение более сложных архитектур, например Vision Transformers. В-третьих, внедрение методов активного обучения позволит эффективнее использовать данные.

Таким образом, данная работа продемонстрировала успешное применение нейросетевых технологий для автоматического анализа обуви, заложив основу для дальнейших исследований и практического внедрения в различные сферы.

#### **Список использованных источников:**

1. Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2024. – 496 с. – ISBN 978-5-9912-0082-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/448412> (дата обращения: 19.01.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Барский, А. Б. Логические нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. – 2-е изд. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 492 с. – ISBN 978-5-94774-646-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100630> (дата обращения: 19.01.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. – 2-е изд. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 358 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/100684> (дата обращения: 19.01.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

© Гарбар Е.С., Разин И.Б., 2025

УДК 004.624

## ПОСТРОЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ОБЪЕКТОВ

Гаршин Д.В., Беспалов М.Е.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современные системы управления данными требуют не только надёжности, но и гибкости, чтобы адаптироваться к постоянно меняющимся условиям. Одним из подходов, который отвечает этим требованиям, является использование структуры, основанной на четырёх ключевых элементах: объектах, схемах, полях и значениях. Эти компоненты образуют фундамент динамичных и масштабируемых систем, которые находят применение в самых разных областях – от разработки веб-приложений до управления большими данными.

Существуют несколько паттернов, которые имеют похожую структуру, но никто ещё не формализовал такой подход как отдельный паттерн с названием и чёткими правилами.

Концепция не копирует один конкретный паттерн 1:1, но сочетает в себе черты EAV, NoSQL и CMS с уникальным акцентом на схемы и динамичность [1].

Объекты – это сущности, которые играют центральную роль в структуре данных. Они привязаны к определённым схемам и содержат информацию о своём состоянии. Объект представляется как контейнер, который хранит конкретные данные, такие как характеристики товара в интернет-магазине или информацию о пользователе в социальной сети. Объекты уникальны тем, что они не существуют в вакууме: их структура и содержимое определяются схемой, к которой они привязаны. Состояние объекта – это совокупность значений его полей в данный момент времени. Таким образом, объекты становятся связующим звеном между абстрактной структурой (схемой) и конкретными данными (значениями), обеспечивая их практическое применение.

Схемы можно сравнить с чертежами или шаблонами, которые задают правила построения объектов. Они определяют, какие поля должны быть у объекта, их типы (например, текст, число, дата) и взаимосвязи между ними. Схема – это основа, которая обеспечивает единообразие и предсказуемость в работе с данными. Важной особенностью схем является их гибкость. Хотя они задают базовую структуру, современные системы часто позволяют пользователям или разработчикам изменять схемы, добавляя новые поля или изменяя существующие. Это делает их особенно полезными в

ситуациях, когда заранее невозможно предугадать все потребности системы.

Поля – это строительные блоки, из которых состоят схемы. Они определяют, какие данные можно хранить в объекте, и задают их формат. Поля создаются на основе схемы, но их динамичность позволяет адаптировать структуру под конкретные задачи. Динамичность полей проявляется в их способности изменяться. Пользователь может не только добавлять новые поля, но и редактировать их свойства – например, менять тип данных с текста на число или устанавливать обязательность заполнения. Такая гибкость особенно важна в системах, где данные неоднородны или требования к ним постоянно меняются. Достаточно представить CRM-систему, в которой для разных клиентов нужно хранить разные дополнительные параметры: для одного – «Дата последнего звонка», для другого – «Предпочитаемый способ связи». Поля позволяют это реализовать без необходимости переписывать всю систему.

Значения – это конкретные данные, которые заполняют поля объектов. Они напрямую зависят от структуры, заданной схемой, и типа полей.

Схемы задают структуру, определяя, какие поля доступны для объектов. Поля, в свою очередь, обеспечивают гибкость, позволяя адаптировать эту структуру под конкретные нужды. Объекты собирают схему и поля воедино, становясь носителями данных, а значения наполняют их содержимым. Этот процесс можно представить как конвейер: схема – это проект, поля – детали, объект – готовое изделие, а значения – его индивидуальные характеристики.

К преимуществам подхода относятся следующие позиции.

Гибкость. Динамичность полей позволяет быстро адаптировать систему к новым требованиям без необходимости переписывать код.

Масштабируемость. Схемы упрощают добавление новых типов объектов, что делает систему готовой к росту.

Простота управления. Чёткая структура объектов и их состояний облегчает работу как разработчикам, так и конечным пользователям.

Универсальность. Такой подход применим в самых разных областях – от CMS и CRM до аналитики.

Концепция объектов, схем, полей и значений – это мощный инструмент для создания современных систем, которые сочетают в себе структурированность и гибкость. Она позволяет разработчикам и пользователям эффективно работать с данными, адаптируя их под свои нужды без лишних затрат времени и ресурсов. В эпоху цифровизации, когда скорость и адаптивность становятся ключевыми факторами успеха, такой подход открывает новые горизонты для инноваций и развития.

На рис. 1 представлен пример построения динамической структуры базы данных с учетом требований типовой организации

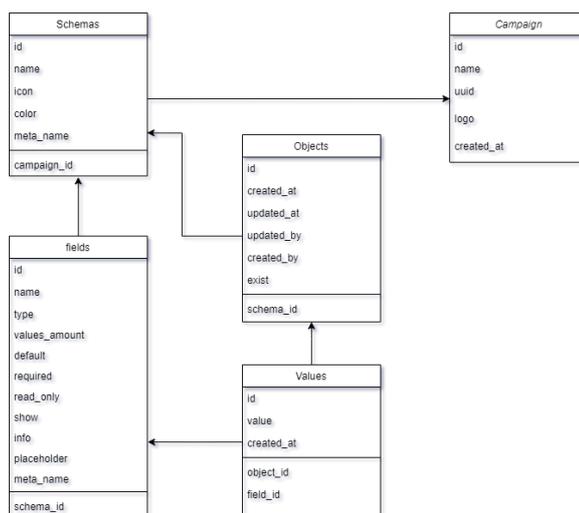


Рисунок 1 – Пример динамического построения базы данных

### Список использованных источников:

1. Каталог паттернов проектирования. – М.. – Обновляется в течение суток. - URL: <https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog/> (дата обращения 12.03.25). – Текст. Изображение : электронные

© Гаршин Д.В., Беспалов М.Е., 2025

## УДК 004.4

### РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-АССИСТЕНТА ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Горбунов М.О.

Научный руководитель Максименко А.Н.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современные технологии позволяют автоматизировать задачи мониторинга здоровья, улучшая качество жизни пользователей. Данная статья описывает разработку персонального интернет-ассистента, базирующегося на технологии телеграм-бота, с использованием нейронных сетей от OpenAI и интеграцией с внешними системами валидации штрих-кодов для точного анализа продуктов питания.

Разработка технически эффективного интернет-ассистента на базе телеграм-бота, применяющего нейронные сети для автоматического мониторинга состояния здоровья, формирования персонализированных рекомендаций и повышения мотивации пользователей к ведению здорового образа жизни.

Концепция реализации проекта заключается в анализе технических решений и выявление ограничений существующих аналогов, проектировании функциональной архитектуры ассистента, разработке

алгоритмов автоматического анализа и обработки персональных данных, интеграции нейронных сетей и систем валидации штрих-кодов, технической реализация телеграм-бота и серверной части системы, тестирование и оценка эффективности внедрения системы.

Исследование популярных приложений (MyFitnessPal [1], FatSecret [2], Lifesum [3]) выявило технологические ограничения: низкая степень автоматизации ввода и анализа пользовательских данных; недостаточная интеграция различных аспектов мониторинга здоровья; слабая персонализация рекомендаций, вызванная ограниченными алгоритмами анализа данных; сложные интерфейсы, приводящие к снижению пользовательского опыта.

Интернет-ассистент включает несколько технических подсистем. Клиентская часть (телеграм-бот) реализована на асинхронной библиотеке Aiogram3. Она обеспечивает высокоскоростную обработку запросов пользователей, интегрирована с нейронными сетями OpenAI для обработки текстовых запросов и формирования персонализированных рекомендаций, использует внешние API системы валидации штрих-кодов для идентификации продуктов питания и автоматического подсчета калорий.

Серверная часть построена на Django. Серверная часть отвечает за бизнес-логику, обработку данных и формирование рекомендаций, интегрируется с брокером сообщений RabbitMQ для управления очередями задач и обработки запросов. Для хранения данных выбрана PostgreSQL. Выбор продиктован производительностью, надежностью и возможностью обработки сложных запросов.

В системе используются нейронные сети от OpenAI (например, GPT-4) для автоматической генерации персонализированных рекомендаций по питанию и физической активности, анализа текстовых сообщений и запросов пользователей, формирования мотивирующих сообщений, учитывающих психологические особенности пользователей.

В программе используются алгоритмы автоматического анализа данных: статистические методы обработки информации для анализа потребительских предпочтений; компьютерное зрение и системы валидации штрих-кодов для точного определения продуктов питания и подсчета калорий; аналитические алгоритмы мониторинга соблюдения режима сна и питьевого режима.

Пользователь регистрируется в телеграм-боте и вводит базовые данные (возраст, пол, рост, вес). Затем пользователь фотографирует штрих-коды продуктов питания, которые автоматически идентифицируются с помощью системы валидации и нейронных сетей, после чего происходит расчет потребляемых калорий. Бот ежедневно отправляет пользователю персонализированные рекомендации и напоминания о режиме сна, питании и водном балансе, а также мотивирующие сообщения, способствующие формированию здоровых привычек.

Используется язык программирования Python, REST API для интеграции компонентов, RabbitMQ для обработки асинхронных задач, а также Django и PostgreSQL для надежной работы серверной части и хранения данных.

Тестирование показало, что внедрение нейронных сетей и интеграция систем валидации штрих-кодов существенно повысили точность анализа данных и удобство использования, что способствовало росту мотивации и эффективности ведения здорового образа жизни.

Современные технологии искусственного интеллекта и машинного обучения предоставляют значительные возможности для дальнейшего развития персонального интернет-ассистента. Одним из перспективных направлений является расширение функционала бота путем внедрения дополнительных модулей, таких как мониторинг физической активности с использованием данных с носимых устройств (умных часов, фитнес-трекеров) и анализ биометрических показателей.

Интеграция с фитнес-трекерами позволит более точно отслеживать уровень физической нагрузки, рассчитывать баланс между потребляемыми и расходуемыми калориями, а также учитывать показатели сердечного ритма и уровня стресса. В этом случае система сможет не только рекомендовать оптимальный уровень активности, но и предупреждать пользователя о возможных перегрузках или недостатке движения.

Еще одним важным направлением является применение технологий анализа естественного языка для обработки и понимания пользовательских запросов. Это позволит боту не только предлагать персонализированные рекомендации, но и адаптировать стиль общения под конкретного пользователя, учитывая его предпочтения и психологические особенности. Внедрение алгоритмов машинного обучения на основе исторических данных позволит прогнозировать возможные отклонения в состоянии здоровья пользователя и заблаговременно предлагать корректирующие рекомендации.

Также перспективной является разработка механизма анализа пищевых предпочтений с учетом индивидуальных аллергий, хронических заболеваний и других медицинских показателей. Интеграция с внешними базами медицинских данных и диетологическими рекомендациями позволит значительно повысить точность рекомендаций и упростить процесс выбора подходящего питания.

Для повышения удобства работы с интернет-ассистентом возможно внедрение голосового управления, что сделает использование системы более интуитивным и доступным для широкой аудитории. В сочетании с визуальным интерфейсом в мобильных приложениях или веб-платформе это расширит возможности взаимодействия и упростит доступ к персонализированным данным.

В долгосрочной перспективе проект может развиваться в направлении создания экосистемы цифрового здоровья, объединяющей различные аспекты мониторинга состояния пользователя – от питания и физической активности до психологического самочувствия и качества сна. Это позволит пользователям получить комплексное решение для поддержания здорового образа жизни, а также интегрировать данные в медицинские системы для более точного анализа динамики состояния здоровья.

Таким образом, предложенный интернет-ассистент имеет значительный потенциал для дальнейшего развития, а его возможности могут быть расширены за счет интеграции с носимыми устройствами, анализом биометрических данных и применением передовых технологий искусственного интеллекта. Это обеспечит пользователям более точные рекомендации, повысит мотивацию к ведению здорового образа жизни и позволит значительно улучшить качество жизни в целом.

**Список использованных источников:**

1. MyFitnessPal [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.myfitnesspal.com> (дата обращения: 10.03.2025).
2. FatSecret [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fatsecret.ru> (дата обращения: 10.03.2025).
3. Lifesum [Электронный ресурс]. – URL: <https://lifesum.com> (дата обращения: 10.03.2025).

© Горбунов М.О., 2025

**УДК 004.942**

**РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНСТРУКТОРСКИХ СРЕД  
БИБЛИОТЕКИ «1С:УРОК»**

Гришина К.Д., Петрухина Е.И., Гвоздкова И.А.  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В настоящее время все больший интерес представляют лабораторные работы, в которых выполняются виртуальные эксперименты. Такие эксперименты основаны на описании математической сущности природного явления или технологического процесса, и при их проведении указанные явления и процессы изображаются в динамике на экране компьютера или мобильного телефона [1]. Виртуальные лабораторные работы являются одним из элементов учебно-методического обеспечения образовательного процесса, позволяя сочетать очную и дистанционную формы обучения, выполнять лабораторные задания в любом месте, где есть доступ к компьютеру и/или Интернету, сокращать расходы на материально-

техническое оснащение учебных заведений, а также реализовывать индивидуальные траектории обучения.

Различные электронные ресурсы содержат в свободном доступе интерактивные модели, которые могут быть встроены в виртуальные лабораторные работы [2-5]. К таким ресурсам относятся Библиотека «1С:Урок» [2, 4], учебная платформа PHET INTERACTIVE SIMULATIONS [3, 5] и другие разработки.

На основе конструкторских сред Библиотеки «1С:Урок», размещенной на сайте <https://urok.1c.ru/library>, можно спроектировать лабораторные работы по естественнонаучным и техническим дисциплинам для школьников, а также для обучающихся в высших учебных заведениях и в образовательных учреждениях среднего профессионального образования [2, 4]. Использование ее ресурсов не требует у пользователей наличия глубоких знаний в области информационных технологий. Интерактивные модели Библиотеки «1С:Урок» содержат описание виртуальных экспериментов, что значительно облегчает разработку на их основе заданий лабораторных работ по сравнению с другими электронными ресурсами, к которым относятся учебная платформа PHET INTERACTIVE SIMULATIONS и другие разработки [3-5]. Для доступа к Библиотеке «1С:Урок» необходима регистрация на сайте [urok.1c.ru](https://urok.1c.ru).

В работах [6-9] продемонстрирована возможность разработки лабораторных работ с использованием исследовательских моделей «Зависимость архимедовой силы от объема погруженной части тела», «Графики характеристик равноускоренного прямолинейного движения», «Коэффициент трения и тормозной путь», «Законы сохранения при соударениях», «Баллистическая задача», «Определение удельной теплоты плавления льда», «Зависимость атмосферного давления от высоты», «Опыт Юнга», «Теплоемкость веществ», входящих в коллекцию физических материалов Библиотеки «1С:Урок». Указанные лабораторные работы были внедрены в учебный процесс кафедры физики и высшей математики РГУ им. А.Н. Косыгина.

Авторами спроектированы лабораторные работы на основе моделей Библиотеки «1С:Урок» «Затухающие колебания» и «Теплообмен в ходе газовых процессов». Работы включают изучение теории по изучаемым вопросам, выполнение виртуальных экспериментов на портале <https://urok.1c.ru/library/> в соответствии с разработанными методическими указаниями и вариантами, статистическую обработку экспериментальных результатов, составление отчета о проделанной работе, защиту работы на очных или дистанционных занятиях.

Виртуальные эксперименты, проводимые в работе «Теплообмен в ходе газовых процессов», позволяют изучить особенности теплообмена в различных изопроцессах, происходящих в идеальном газе. К примерам изопроцессов относятся изотермический процесс (при постоянной

температуре), изобарный процесс (при постоянном давлении), изохорный процесс (при постоянном объеме), адиабатный процесс (в теплоизолированной системе). Изопроцессы осуществляются рабочими телами в тепловых двигателях.

Порядок выполнения эксперимента и обработки его результатов в лабораторной работе «Теплообмен в ходе газовых процессов» следующий:

1. Запустить виртуальный эксперимент по ссылке [https://urok.1c.ru/library/physics/fizika\\_7\\_11\\_klassy/molekulyarnaya\\_fizika\\_i\\_terminodinamika/terminodinamika/4148.phd](https://urok.1c.ru/library/physics/fizika_7_11_klassy/molekulyarnaya_fizika_i_terminodinamika/terminodinamika/4148.phd) (рис. 1).

2. Нажав на нижнюю правую кнопку, выбрать тип изопроцесса, указанный в варианте выполнения работы; сделать фото начала эксперимента (рис. 1).

3. Запустить изопроцесс, нажав на левую кнопку внизу; по окончании процесса сделать фото конца эксперимента (рис. 1).

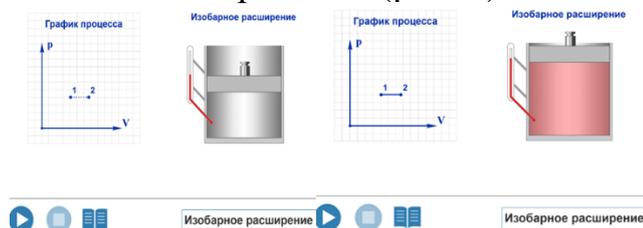


Рисунок 1 – Выполнение лабораторной работы на основе модели Библиотеки «1С:Урок» «Теплообмен в ходе газовых процессов». Источник: [2].

4. Заполнить табл. 1 экспериментальными и расчетными данными.

Таблица 1 – Результаты виртуальных измерений в лабораторной работе «Теплообмен в ходе газовых процессов». Источник: составлено авторами.

Вид изопроцесса	Начальное давление $P_1$ , отн. ед.	Начальный объем $V_1$ , отн. ед.	Конечное давление $P_2$ , отн. ед.	Конечный объем $V_2$ , отн. ед.	Значения определяемых параметров

5. Определить по графикам погрешности измерения давления и объема и на основе их значений рассчитать погрешности косвенных измерений определяемых параметров; результаты измерений давлений, объемов и определяемых параметров представить в округленном виде с указанием абсолютных и относительных погрешностей измерений. Объяснить полученные результаты.

К определяемым параметрам в изотермическом процессе относятся работа  $A$  и количество теплоты  $Q$ , в изобарном процессе – работа  $A$  и отношение внутренних энергий  $U_2/U_1$ , в изохорном процессе – отношение внутренних энергий  $U_2/U_1$ , в адиабатном процессе – показатель адиабаты  $\gamma$  и отношение внутренних энергий  $U_2/U_1$  или показатель адиабаты  $\gamma$  и молярные теплоемкости газа при постоянном объеме  $C_V$  и давлении  $C_P$ .

Целью лабораторной работы «Затухающие колебания» является изучение основных характеристик колебательных процессов,

происходящих в реальных системах с учетом сил сопротивления в отсутствии периодически меняющихся внешних воздействий. Интерактивность используемой динамической модели связана с возможностью изменять коэффициент затухания колебаний.

Выполнение эксперимента и обработка его результатов в лабораторной работе «Затухающие колебания» проводятся в следующем порядке:

1. Запустить виртуальный эксперимент по ссылке [https://urok.1c.ru/library/physics/fizika\\_7\\_11\\_klassy/volny/277510.phd](https://urok.1c.ru/library/physics/fizika_7_11_klassy/volny/277510.phd) (рис. 2).

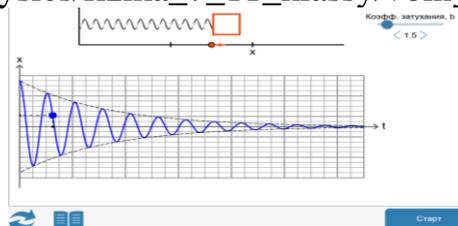


Рисунок 2 – Выполнение лабораторной работы на основе модели Библиотеки «1С:Урок» «Затухающие колебания». Источник: [2].

2. Определить период  $T$  затухающих колебаний и погрешность его измерения, считая, что время  $t$  в эксперименте измеряется в секундах.

3. Изменяя коэффициент затухания колебаний  $b$ , измерять число колебаний  $N$ , совершенных за время  $t$ , в течение которого начальная амплитуда колебаний  $a_0$  уменьшится в  $n$  раз (значение  $n$  указано в варианте выполнения работы); сделать фото начального и конечного измерений; всего провести 10 измерений; занести измеренные значения  $b$  и  $N$ , а также рассчитанные значения  $\ln N$  и  $\ln b$  в Табл. 2.

Таблица 2 – Результаты виртуальных измерений в лабораторной работе «Затухающие колебания». Источник: составлено авторами.

N										
b, с-1										
lnN										
lnb										

3. Построить график зависимости  $N(b)$ , указать на графике масштаб по каждой оси, а также размерности, наименования и приборные ошибки измерений величин  $b$  и  $N$ ; вывести формулу для полученной линии и объяснить построенный график (при выводе формулы, описывающей зависимость  $N(b)$ , считать, что она гиперболическая:  $N = C/b^\gamma$ , где  $C$  и  $\gamma$  – константы; тогда  $\ln N = \ln C - \gamma \ln b$ , и для определения параметров  $\ln C$  и  $\gamma$  линейной зависимости  $\ln N$  от  $\ln b$  следует использовать статистическую функцию MS Excel ЛИНЕЙН [10]); найденные параметры линии  $C$  и  $\gamma$  представить в округленном виде с указанием их размерностей и абсолютных и относительных погрешностей; сравнить рассчитанное значение  $C$  с величиной  $\ln n/T$  (где  $T$  – период затухающих колебаний); сделать фото расчетов с помощью MS Excel.

4. Записать уравнение колебательного процесса и его решение.

Число  $n$  в разных вариантах выполнения работы принимает значения 1,5; 2; 3; 4,5; 6; 9.

Спроектированные лабораторные работы внедрены в учебный процесс кафедры физики и высшей математики РГУ им. А.Н. Косыгина в марте 2025 г. Они дополнили лабораторный практикум кафедры по дисциплинам «Физика» и «Теплофизика», которые изучают студенты вуза, обучающиеся по разным направлениям подготовки.

Использование конструкторских сред Библиотеки «1С:Урок» позволяет расширять перечень работ лабораторного практикума (в том числе выполняемых дистанционно); оптимизировать получение знаний, умений и навыков, которые обучающиеся должны получить в соответствии с учебными программами дисциплин; развивать у студентов навыки проведения самостоятельной научно-исследовательской работы и оценки достоверности получаемых результатов. Целесообразно привлекать обучающихся в рамках проводимой ими исследовательской и проектной деятельности к проектированию компьютерных лабораторных работ на основе ресурсов Библиотеки «1С:Урок», которые систематически совершенствуются и дополняются новыми разработками.

#### **Список использованных источников:**

1. Гвоздкова И.А. Проектирование компьютерного практикума по физике для студентов высших учебных заведений на основе ресурсов 1С:Виртуальной лаборатории // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов XXI международной научно-практической конференции "Новые информационные технологии в образовании" (Технологии 1С в цифровой трансформации экономики и социальной сферы) 2 – 3 февраля 2021 г. / Под общ. ред. проф. Д.В. Чистова. Часть 1.– М.: ООО "1С-Паблишинг", 2021. С. 244 – 247.

2. Библиотека интерактивных материалов. URL: <https://urok.1c.ru/library/> (дата обращения 14.03.2025).

3. PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. URL: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/> (дата обращения 14.03.2025).

4. Бутырский И.Д., Никульшина К.В., Гвоздкова И.А. Проектирование лабораторных работ для студентов вузов с использованием электронных ресурсов // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2022): сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2022. С. 39 – 43.

5. Сердюкова М.В., Улыбина Д.Н., Гвоздкова И.А. Проектирование лабораторных работ по химии для студентов вузов с использованием учебной платформы PHET INTERACTIVE SIMULATIONS // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых

исследователей с международным участием. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2023. С. 80 – 85.

6. Гвоздкова И.А. Разработка компьютерных лабораторных работ по классической механике на основе электронных ресурсов Библиотеки «1С:Урок» // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов XXII международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Д.В. Чистова. Москва, 2022. – М.: ООО "1С-Публишинг", 2022. С. 243 – 248.

7. Гвоздкова И.А. Проектирование лабораторного практикума по термодинамике и теплофизике на основе ресурсов Библиотеки «1С:Урок» // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов XXIII Международной научно-практической конференции. Том 1. Москва, 2023. – М.: ООО "1С-Публишинг", 2023. С. 323 – 326.

8. Гвоздкова И.А. Проектирование лабораторных занятий по волновой оптике для студентов высших учебных заведений на основе ресурсов Библиотеки «1С:Урок» // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции. Часть 1. Москва, 2024. – М.: ООО "1С-Публишинг", 2024. С. 62 – 65.

9. Гвоздкова И.А. Проектирование дистанционных лабораторных занятий на основе интерактивных моделей Библиотеки «1С:Урок» // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 25-й Международной научно-практической конференции. Часть 2. Москва, 2025. – М.: ООО "1С-Публишинг", 2025. С. 256 – 259.

10. Гвоздкова И.А. Теория вероятностей и математическая статистика (с практикумом) : учебное пособие. – Москва : КноРус, 2023.

© Гришина К.Д., Петрухина Е.И., Гвоздкова И.А., 2025

**УДК 004.9**

## **РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ARDUINO**

Давлетшин А.А., Муртазина А.Р.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Интернет вещей (IoT) – сеть устройств, обменивающихся данными через интернет для повышения эффективности и автоматизации процессов. Облачные технологии и граничные вычисления снижают задержки и повышают надёжность, а шифрование и аутентификация обеспечивают безопасность данных. IoT-решения оптимизируют инфраструктуру, энергопотребление и безопасность в умных городах, а энергосберегающие

технологии снижают углеродный след и способствуют устойчивому развитию [1].

Цель работы – исследовать возможности разработки мобильных приложений, взаимодействующих с устройствами на базе Arduino. В статье рассмотрены вопросы создания прототипа устройства, демонстрирующего управление светодиодом через мобильное приложение. Проект представляет базовые принципы интеграции Arduino с мобильной платформой и позволяет оценить потенциал этого подхода для реализации более сложных систем. Работа включает в себя обзор существующих методов и инструментов для разработки мобильных приложений, совместимых с Arduino, а также практическую реализацию прототипа системы управления светодиодами. В ходе исследования рассматриваются ключевые аспекты программирования как для микроконтроллера, так и для мобильного приложения, а также вопросы, связанные с обеспечением надёжной и эффективной связи между этими компонентами [1, 2].

Мобильные технологии предоставляют доступ к информации и связи в любом месте, что особенно важно для управления умным домом. Интеграция платформы Arduino с такими приложениями расширяет возможности удалённого контроля, автоматизации и выполнения сценариев. Голосовое управление, геолокация и синхронизация делают использование удобным. Подобная интеграция объединяет преимущества мобильных устройств и микроконтроллеров, создавая мощную и гибкую систему управления устройствами умного дома [2].

Arduino основана на микроконтроллерах Atmega328P или ESP32 и поддерживает различные периферийные устройства, включая аналоговые и цифровые входы/выходы, интерфейсы UART, SPI и I<sup>2</sup>C. Разработка программного обеспечения происходит на языке C/C++ в среде Arduino IDE [1-3].

Связь с мобильными устройствами осуществляется через Bluetooth, Wi-Fi и USB. Bluetooth популярен благодаря энергоэффективности и высокой скорости передачи данных, Wi-Fi-модули ESP8266 и ESP32 обеспечивают подключение к локальным сетям и Интернету. USB используется для загрузки программ и отладки, NFC – для обмена данными на коротких расстояниях.

Различные протоколы передачи данных имеют свои уникальные характеристики, которые определяют их применимость в конкретных ситуациях. Например, Bluetooth обеспечивает низкую дальность передачи данных до 100 метров, но при этом отличается низким энергопотреблением и широкой совместимостью с различными устройствами, что делает его идеальным для использования в приложениях, требующих коротких расстояний и энергосбережения. Wi-Fi предлагает большую дальность передачи данных до 300 метров и высокую скорость передачи, но требует больше энергии. USB обеспечивает надёжное соединение и возможность

питания подключаемых устройств, но ограничен длиной кабеля. NFC выделяется крайне малым радиусом действия до 10 сантиметров, но компенсирует это быстрой активацией и минимальным потреблением энергии, что делает его идеальным для использования в приложениях, требующих бесконтактных платежей и обмена данными на малых расстояниях [3].

Для разработки мобильных приложений с интеграцией с Arduino существуют различные платформы с уникальными особенностями и подходами к взаимодействию с микроконтроллером. Перечислим некоторые из них.

1. MIT App Inventor – простая визуальная среда для Android, предлагающая графический интерфейс без кода, поддержку Bluetooth и Wi-Fi для связи с Arduino, а также легкость создания пользовательских интерфейсов. Примеры использования: управление роботом или умным домом.

2. Blynk – облачная платформа для IoT-приложений с поддержкой Arduino, включающая веб-интерфейс для проектирования интерфейсов, поддержку множества аппаратных платформ и работу через Wi-Fi, Ethernet и другие интерфейсы. Примеры использования: управление умным домом, мониторинг окружающей среды.

3. Thinkable – визуальная платформа для Android и iOS, аналогичная MIT App Inventor, с простым графическим интерфейсом, поддержкой Bluetooth и Wi-Fi и экспортом приложений в Google Play или App Store. Примеры использования: управление роботизированной рукой, системой видеонаблюдения.

4. Xamarin – кроссплатформенная среда для разработки на C# и .NET с поддержкой Android, iOS и Windows Phone, интеграцией с Visual Studio и библиотеками для работы с Bluetooth, Wi-Fi или USB. Примеры использования: мониторинг производственных процессов [4].

Выбор MIT App Inventor был обусловлен его простотой и доступностью, а также отсутствием необходимости глубоких знаний в области программирования. Платформа поддерживает популярные протоколы Bluetooth и Wi-Fi, что позволяет легко создавать пользовательские интерфейсы. Описанные особенности делают MIT App Inventor идеальным инструментом для быстрого прототипирования и управления проектами, такими как умный дом или робототехника.

Интеграция требует использования коммуникационного интерфейса, API и SDK от операционной системы мобильного устройства. Важно уделить внимание удобству пользовательского интерфейса для лёгкого управления устройствами. Примеры включают управление умным домом, мониторинг здоровья и робототехнику, где мобильное приложение выступает в роли центра управления и мониторинга. Проблемы включают совместимость устройств, энергопотребление и безопасность данных,

зависящие от версий Bluetooth, Wi-Fi стандартов и мобильных операционных систем. Эффективное использование энергии важно для долговечности работы устройств, а защита данных и аутентификация пользователей – критический аспект при создании IoT-решений [1, 4].

На рис. 1 представлены две схемы, связанные с проектом на основе Arduino. Верхняя схема демонстрирует плату с микроконтроллером HM-10, подключённую к устройству с интерфейсами I<sup>2</sup>C, SPI, аналоговым входом и выводами GPIO. Нижняя схема показывает физическое соединение платы HM-10 с Arduino Uno через цифровые порты D8 и D9. К порту D2 через резистор 330 Ом подключён светодиод LED. Порт D8 (приём AltSoftSerial) напрямую подключён к HM-10 TX, а порт D9 (передача AltSoftSerial) – к HM-10 RX через делитель напряжения для согласования логических уровней. Также на схеме присутствует кнопка, подключённая к порту D3, и резистор 10 кОм, подтягивающий входной уровень D3 к логическому 0. [5]

Программа для Arduino управляет светодиодом через модуль HM-10 Bluetooth, используя библиотеку AltSoftSerial и последовательный порт. Она определяет пины для светодиода и кнопки, включая и выключая светодиод в зависимости от состояния кнопки или данных по Bluetooth.

Функция `setup()` инициализирует последовательный порт, запускает AltSoftSerial на скорости 9600 бод, устанавливает пины и начальное состояние светодиода. Основной цикл вызывает функции для проверки состояния кнопки и чтения данных из модуля Bluetooth. Функция `checkSwitch()` считывает состояние кнопки три раза с задержкой для подавления дребезга контактов и изменяет состояние светодиода при нажатии кнопки. Функция `checkRecievedData()` считывает данные из модуля Bluetooth и включает или выключает светодиод в зависимости от полученного символа [5, 6].

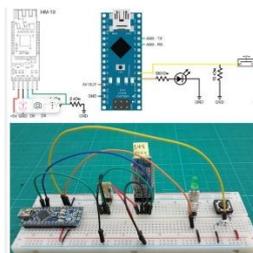


Рисунок 1 – Подключение для выполнения практической части работы

Доработка приложения заключается в возможности отправки команд через Bluetooth. Для этого потребуется добавить компонент BluetoothClient в проект и настроить подключение к Arduino. В зависимости от состояния кнопки на экране приложения осуществляется отправка команды включения и выключения светодиода через Bluetooth. Тестирование работоспособности приложения осуществляется с помощью Companion App. При нажатии на кнопку состояние светодиода меняется в соответствии с отправленной командой [5, 6].

Чтобы реализовать функцию мигающего светодиода в MIT App Inventor, необходимо выполнить следующие действия: открыть MIT App Inventor и создать новый проект; переместить на рабочий экран кнопку (Button) и текстовый элемент (Label), например, btnToggle для кнопки и lblStatus для текста; назначить осмысленные имена компонентам; щёлкнуть на btnToggle для открытия редактора событий; создать события Click для кнопки, которое будет переключать состояние светодиода; использовать таймер (Timer) для периодической смены состояния светодиода каждые 500 миллисекунд, изменить состояние светодиода и обновить текстовую метку; добавить компонент BluetoothClient и настроить подключение к Arduino и отправить через Bluetooth команды включения/выключения светодиода; загрузить приложение на мобильное устройство с помощью Companion App и проверить его работоспособность, нажимая кнопку и наблюдая за состоянием светодиода [6].

В ходе исследования были успешно разработаны и протестированы методы интеграции мобильных приложений с платформой Arduino. Взаимодействие между мобильным устройством и микроконтроллером показало высокую эффективность благодаря стабильной передаче данных через протоколы связи Bluetooth и Wi-Fi. Это обеспечило управление физическими устройствами в реальном времени, что открывает новые возможности для создания доступных и эффективных решений в области Интернета вещей (IoT).

Проект служит основой для дальнейшего изучения интеграции Arduino с мобильными платформами и демонстрирует потенциал технологии для применения в умных домах, сельском хозяйстве и промышленности. Перспективы развития включают интеграцию сенсоров и исполнительных механизмов для автоматизации различных процессов, что значительно расширяет сферу применения Arduino в современных технологиях.

#### **Список использованных источников:**

1. Осуществление разных способов связи между модулями esp32 // Хабр URL: <https://habr.com/ru/companies/first/articles/596741/> (дата обращения: 24.02.2025).

2. Григорьев, Е. К. Разработка систем анализа и обработки информации на базе Arduino : учебно-методическое пособие / Е. К. Григорьев, В. А. Ненашев, А. М. Сергеев. – Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. – 63 с.

3. Отображение веб-контента на дисплее E-Ink // Хабр URL: <https://habr.com/ru/articles/867676/> (дата обращения: 24.02.2025).

4. Как создать собственное приложения Android для проекта Arduino // MicroKontroller.ru URL: <https://microkontroller.ru/arduino-projects/kak-sozdat-sobstvennoe-prilozhenie-android-dlya-proekta-arduino/> (дата обращения: 24.02.2025)

5. Аксенова, Е. А. Принципы подключения к контроллеру Arduino UNO R3 датчиков, индикаторов, исполнительных механизмов и устройств : учебное пособие для вузов / Е. А. Аксенова, В. В. Бурков, А. В. Васильков. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 84 с. – ISBN 978-5-507-51674-2.

6. Медников, Д. С. Автоматизация технических процессов на основе Arduino / Д. С. Медников, А. М. Козлов // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности : Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 17–20 апреля 2023 года. Том Часть 4. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2023. – С. 254-258. – EDN JZBNYX.

© Давлетшин А.И., Муртазина А.Р., 2025

УДК 004.4'2

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-БРОНИРОВАНИЯ СТОЛИКОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

Даминава Л.Р.

Научный руководитель Травкин Е.И.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современный ресторанный бизнес сталкивается с высокой конкуренцией, что требует от заведений применения инновационных технологий для повышения качества обслуживания клиентов и автоматизация процессов управления становится необходимостью. Заведения стремятся предложить клиентам не только качественное меню, но и удобные сервисы для взаимодействия. Система онлайн-бронирования столиков становится стандартной практикой и необходимым инструментом, позволяющим клиентам заранее резервировать места, а ресторанам – эффективно управлять загруженностью и минимизировать время ожидания. Это играет важную роль в управлении клиентскими потоками и повышении общей эффективности работы заведения [1].

На рынке уже существуют различные готовые решения для онлайн-бронирования столиков, такие как OpenTable, Resy, и Bookatable.

OpenTable является одной из наиболее известных платформ для бронирования столиков. Она предоставляет ресторанам возможность управлять своими бронированиями, а клиентам – искать и резервировать столики в удобное время. Преимущества использования платформы OpenTable – большая база данных ресторанов, интуитивно понятный

интерфейс, возможность управления отзывами и рейтингами. Resy – еще одна платформа, ориентированная на более крупные заведения, и может оказаться сложной в использовании для небольших ресторанов. Она предлагает функции не только для бронирования, но и для управления очередями, что делает её популярным выбором среди заведений. Преимущества: удобный интерфейс для пользователей и администраторов, интеграция с CRM-системами, возможность управления маркетинговыми акциями. Bookatable предоставляет своим пользователям возможность не только бронировать столики, но и заказывать блюда заранее. Хотя Bookatable предлагает функцию управления отзывами, пользователи отмечают сложную систему управления [2].

Готовые решения можно быстро внедрить, что позволяет ресторанам сразу начать принимать бронирования. Эти системы уже прошли тестирование и имеют множество отзывов от пользователей, что обеспечивает определенный уровень надежности. Но нужно учитывать их значительные недостатки: высокая комиссия за использование платформы и за каждое сделанное бронирование, что может существенно увеличить затраты на обслуживание; ограниченные возможности кастомизации, что может не учитывать уникальные потребности конкретного ресторана и не позволять вносить необходимые изменения; зависимость от стороннего сервиса, связанное с изменением условий использования или даже закрытием сервиса; отсутствие поддержки для малых и средних ресторанов.

Разработка собственной системы может быть более выгодной и эффективной по сравнению с уже существующими решениями, так как есть возможность учесть все особенности и требования ресторана, что обеспечивает более высокий уровень сервиса и удовлетворенности клиентов.

Система представляет собой сайт, который предоставляет подробную информацию о предприятии; возможность отправки данных о бронировании и обратной связи; просмотр меню заведения. Реализован функционал, распространяющийся только для персонала заведения, а именно администратора: редактирование меню; авторизация; управление заявками обратной связи; управление бронированиями. Диаграмма структуры сайта представлены на рис. 1.

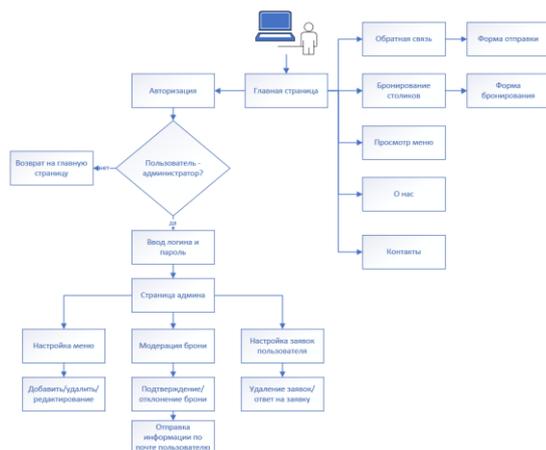


Рисунок 1 – Диаграмма структуры сайта

Информационная Web-система будет выполнять сразу две работы, на стороне пользователя и предприятия. Use-case диаграмма описывает взаимодействие системы с пользователем. Диаграмма описывает именно внешнее поведение системы. Благодаря данной диаграмме можно увидеть роли пользователей и основной поток действий. Диаграмма Use-Case представлена на рис. 2.



Рисунок 2 – Диаграмма Use-Case

Выбор фреймворка для разработки веб-приложений – это важный шаг, который может повлиять на успех проекта. Django – это высокоуровневый мощный веб-фреймворк, написанный на языке программирования Python. При создании системы на Django рестораны избегают комиссий, связанных с использованием сторонних платформ. Благодаря встроенным функциям и библиотекам, можно быстро создавать сложные веб-приложения. Django следует принципу DRY (Don't Repeat Yourself), что позволяет избежать дублирования кода и ускоряет процесс разработки [3]. В отличие от традиционных систем, таких как PHP, где зачастую требуется много строк кода для реализации одной и той же функциональности, Django позволяет использовать готовые компоненты, что значительно упрощает и ускоряет разработку. Django подходит для проектов любого масштаба, от небольших сайтов до крупных корпоративных приложений. Его архитектура MVT (Model-View-Template) позволяет разработчикам легко изменять и расширять функциональность приложений. Также, Django предоставляет возможность гибкого управления ресурсами и базы данных, что делает его идеальным выбором для растущих бизнесов. Django включает в себя объектно-реляционное

отображение ORM (Object-Relational Mapping), что облегчает работу с базами данных. Разработчики могут взаимодействовать с базами данных, не погружаясь в сложный синтаксис SQL [4].

Для разработки данной системы важным аспектом выбора Django является встроенная система аутентификации, так как он предлагает мощные инструменты для управления пользователями, что упрощает реализацию авторизации и аутентификации как для клиентов, так и для администраторов.

Важно учитывать и недостатки при разработке собственной системы «с нуля». Во-первых, создание индивидуальной системы может занять больше времени, чем использование готового решения. Во-вторых, для разработки на Django потребуются технические знания.

Анализ существующих решений показывает, что, несмотря на их популярность, есть множество возможностей для улучшения и создания нового продукта, который будет более адаптирован к потребностям ресторанов и клиентов. Выбор между разработкой индивидуальной системы на Django и использованием готовых решений зависит от конкретных нужд ресторана. Разработка системы бронирования столиков на базе Django предлагает ресторанам уникальные преимущества, включая индивидуальный подход, контроль над данными и отсутствие дополнительных затрат на комиссии, что делает его привлекательным выбором для ресторанов. В то время как уже существующие решения предлагают свои плюсы и минусы, создание собственной системы на Django позволяет достичь оптимального баланса между функциональностью и затратами, что делает её отличным выбором для современных ресторанов.

#### **Список использованных источников:**

1. Изучение понятия информационных систем предприятий. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://bstudy.net/674423/turizm/informatsionnye\\_sistemy\\_menedzhmenta\\_predpriyatij\\_restorannogo\\_biznesa](https://bstudy.net/674423/turizm/informatsionnye_sistemy_menedzhmenta_predpriyatij_restorannogo_biznesa). (Дата обращения:26.02.2025г.)

2. Boosting Bookings: Top Restaurant Reservation Apps. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://smallbiztrends.com/restaurant-reservation-apps/> (Дата обращения:10.03.2025г.)

3. Django введение. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/Server-side/Django/Introduction>. (Дата обращения:01.03.2025г.)

4. Описание фреймворка Django. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tutorial.djangogirls.org/ru/django/>. (Дата обращения:06.03.2025г.)

© Даминова Л.Р., 2025

УДК 517.956.3, 517.977.55

## О ГРАДИЕНТЕ В ЗАДАЧЕ УПРАВЛЕНИЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИМ УРАВНЕНИЕМ СО СМЕШАННОЙ ПРОИЗВОДНОЙ ПО ВРЕМЕНИ

Даудов М.Г.

Научный руководитель Романенков А.М.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Рассматривается задача о управлении процессами, для которых математической моделью является начально-краевая задача для гиперболического линейного дифференциального уравнения по пространственной переменной и второго порядка по временной переменной.

В качестве примера рассмотрена модель колебания движущегося упругого материала, а именно движущегося упругого полотна. Оптимизационная задача состоит в управлении правой частью с целью минимизации квадратичного интегрального функционала.

Описание процесса колебаний упругого полотна важная задача в математике и для других разнообразных областей науки и техники, включая электродинамику, гидродинамику, аэродинамику, акустику, строительную инженерию и многие другие науки, и инженерные дисциплины.

Рассматривать будем линейное дифференциальное уравнение порядка  $2n$  с постоянными коэффициентами:

$$L_1^{2n_1} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + L_2^{2n_2} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \frac{\partial u}{\partial t} + L_3^{2n_3} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) u = F(x, t), \quad (1)$$

где  $L_j^{2n_j}(z) \in \mathbb{R}[z]$ , здесь  $n_j \in \mathbb{N}, j \in \{1, 2, 3\}$ . Сами операторы  $L_j^{2n_j} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right)$  будем рассматривать как линейные дифференциальные операторы порядка  $2n$ , где  $n = \max_{j=1,2,3} n_j$ . Они порождаются соответствующими многочленами

от одной переменной и определяются следующими соотношениями:

$$L_j^{2n}(z) = \sum_{k=0}^{2n} p_{j,k} z^k, \quad p_{j,k} \in \mathbb{R}, \quad \sum_{k=0}^{2n} |p_{j,k}| \neq 0, \quad \text{при } z = \frac{\partial}{\partial x} \text{ получаем,}$$

что:  $L_j^{2n} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) = \sum_{k=0}^{2n} p_{j,k} \frac{\partial^k}{\partial x^k}, p_{j,k} \in \mathbb{R}$ .

В качестве краевых условий берем следующие:

$$\alpha_k \left. \frac{\partial^k u}{\partial x^k} \right|_{x=0} = 0, \quad \beta_k \left. \frac{\partial^k u}{\partial x^k} \right|_{x=l} = 0, \quad k = 0, 1, 2, \dots, 2n - 1. \quad (2)$$

А в качестве начальных такие:

$$u|_{t=0} = u_0(x), \quad \left. \frac{\partial u}{\partial t} \right|_{t=0} = u_1(x). \quad (3)$$

Начально-краевую задачу (1), (2), (3) можно рассматривать как обобщенную математическую модель колебательных процессов различной природы. Подробнее о разновидности таких упругих материалов можно посмотреть в работах [1, 2], где представлен обзор таких моделей. Так же для них установлена единственность решения задачи Коши.

Для построения решения начально-краевой задачи для линейного гиперболического уравнения могут применяться численные методы, такие алгоритмы представлены в работах [3, 4].

Метод Галёркина широко применяется в численных методах для решения дифференциальных уравнений и позволяет значительно упростить процесс анализа и вычисления. О приближениях Галёркина и самом методе можно посмотреть в труде [5], в которой автор разобрал со всех сторон данный метод и привел наглядные примеры.

Рассмотрим в качестве примера уравнение колебаний движущегося упругого полотна, подробнее про такое уравнение и нахождение его точного решения можно посмотреть в работах [6, 7], где авторы подробно описали алгоритм поиска точного решения для уравнения колебаний полотна и привели несколько примеров с иллюстрациями решения.

Пусть  $F(x, t) = 0$ , то есть внешние воздействия на колеблющуюся систему не оказываются,  $n = 2$ , многочлены  $L_1, L_2, L_3$  определяются как:

$$L_1^{2n}(z) = 1, \quad L_2^{2n}(z) = 2v_0z, \quad L_3^{2n}(z) = (v_0^2 - c^2)z^2 + \frac{D}{m}z^4.$$

Получаем:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + 2v_0 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial t} + (v_0^2 - c^2) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{D}{m} \frac{\partial^4 u}{\partial x^4} = 0. \quad (4)$$

Задача управления: к данному колебательному процессу (4) представим в виде  $\Phi := \left\{ F(x, t) \mid \int_0^T \int_0^l F^2(x, t) dx dt < \infty \right\}$ . Выбором  $F(x, t)$  распоряжаемся сами. Нам необходимо определить функцию  $f \in \Phi$ , которая доставляет минимум функционалу:

$$J(f) = \|u(x, T, f) - y_0(x)\|_2^2 + \left\| \frac{\partial u}{\partial t}(x, T, f) - y_1(x) \right\|_2^2 + \frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^l \int_0^T f^2(x, t) dt dx,$$

где  $y_0(x), y_1(x)$  заданный функции,  $\varepsilon, T$  - заданные положительные числа.

Нужно определить  $f$  такую, чтобы к моменту времени  $T$  решение задачи (1), (2), (3) приблизится к функции  $y_0(x)$ , а производная решения по  $t$  приблизится к  $y_1(x)$ .

Применим следующее неравенство, для оценки функционала:

$$J(f) \leq \sigma J_{L_1^{2n}}(f).$$

После преобразований получаем:

$$\delta J_{L_1^{2n}} = \int_0^l \int_0^T \left( -L_1^{2n} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} \delta u - \psi L_2^{2n} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \frac{\partial \delta u}{\partial t} - \psi L_3^{2n} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \delta u + (\psi + 2C_\varepsilon f) h \right) dt dx.$$

Далее, определим, сопряженное уравнение:

$$\delta u \left( L_1^{2n} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} + L_3^{2n} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \psi \right) + \psi L_2^{2n} \left( \frac{\partial}{\partial x} \right) \frac{\partial \delta u}{\partial t} = 0. \quad (5)$$

Окончательно выпишем выражение для вариации:

$$\delta J_{L_1^{2n}} = \int_0^l \int_0^T (\psi(x, t) + 2C_\varepsilon f(x, t)) h(x, t) dt dx + R_h. \quad (6)$$

Если доказать, что  $R_h$  имеет более высокий порядок малости относительно приращения  $h(x, t)$ , то формула (6) дает нам явное выражение для градиента функционала, что позволит использовать его для построения градиентных методов минимизации.

Теперь выпишем градиент для задачи из примера для уравнения колебаний движущегося полотна (4):

$$\delta u \left( \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} + (v_0^2 - c^2) \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{D}{m} \frac{\partial^4 \psi}{\partial x^4} \right) + 2v_0 \psi \frac{\partial^2 \delta u}{\partial x \partial t} = 0.$$

Функция  $\delta u(x, t)$  удовлетворяет начальным условиям:

$$\delta u|_{t=0} = \frac{\partial \delta u}{\partial t} \Big|_{t=0} = 0,$$

и уравнению (5):

$$\frac{\partial^2 \delta u}{\partial t^2} + 2v_0 \frac{\partial^2 \delta u}{\partial x \partial t} + (v_0^2 - c^2) \frac{\partial^2 \delta u}{\partial x^2} + \frac{D}{m} \frac{\partial^4 \delta u}{\partial x^4} = h(x, t).$$

Подробные расчеты с Теоремами и Леммами можно посмотреть в работе [8].

#### Список использованных источников:

1. Fedotov I., Marais J., Shatalovand M., Tenkam H.M. Hyperbolic models arising in the theory of longitudinal vibration of elastic bars. The Australian Journal of Mathematical Analysis and Applications. Volume 7, Issue 2, Article 14, pp.1-18, 2011
2. Banichuk N., Jeronen J., Neittaanmäki P., Saksa, T., Tuovinen T. Mechanics of Moving Materials. In Ser.: Solid Mechanics and its Applications, vol. 207. Springer (2014).
3. Sadeq Taha Abdulazeez, Mahmut Modanli. Solutions of fractional order pseudo-hyperbolic telegraph partial differential equations using finite difference method, Alexandria Engineering Journal, 2022, vol. 61, no. 12, p. 12443-12451. DOI: 10.1016/j.aej.2022.06.027.
4. Sadeq Taha Abdulazeez, Mahmut Modanli, Ahmad Muhamad Husien. Numerical scheme methods for solving nonlinear pseudo-hyperbolic partial differential equations. Journal of Applied Mathematics and Computational Mechanics, 2022, vol. 21, no. 4, p. 5-15. DOI: 10.17512/jamcm.2022.4.01.
5. Эванс, Л. К. Уравнения с частными производными / Университетская серия – Т. 7. – Новосибирск: «Тамара Рожковская», 2003. 565 с.

6. Даудов М. Г., Романенков А. М. Модельные решения уравнения четвертого порядка со смешанной производной. Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. – 2024.

7. Даудов М. Г., Романенков А. М. Моделирование колебаний движущегося полотна с одним условием жёсткого закрепления: Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – No5 (143).

8. Романенков А. М., Градиент в задаче управления процессами, описываемыми линейными псевдогиперболическими уравнениями: Дифференциальные уравнения. – 2024. – Т. 60. – №2. – С. 224-236. DOI: 10.31857/S0374064124020068.

© Даудов М.Г., 2025

**УДК 004.75**

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБЛАЧНЫХ ПЛАТФОРМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Деликов Д.А., Беспалов М.Е.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Компании сталкиваются с огромным количеством данных, которые необходимо обрабатывать с целью извлечения полезной для ведения бизнеса информации. Обработать такой объём данных вручную невозможно, поэтому неизбежно приходится задействовать значительные вычислительные мощности и технологии машинного обучения. При этом возникает проблема выбора – организовать всю вычислительную инфраструктуру локально или уйти в сторону применения облачных решений. Локальное развёртывание архитектуры требует значительных финансовых и временных ресурсов. В то время, как облачные платформы предоставляют мощные инструменты и инфраструктуру, позволяющие организациям эффективно обрабатывать, анализировать и извлекать ценные сведения из больших объёмов данных, не требуя при этом огромных затрат за предоставляемые услуги. Облачные платформы проще масштабируются, доступны из любой точки мира, позволяют оперативно тестировать новые алгоритмы и модели машинного обучения.

К облачной платформе машинного обучения предъявляются следующие требования: она должна позволять работать с потоковыми данными, предоставлять возможность загружать данные через процедуру авторизации, приводить данные к требуемому виду; платформа должна обладать набором инструментов для создания и развёртывания производственных моделей машинного обучения; предоставлять интерфейс

для создания и обучения моделей; располагать средствами интеграции с базами данных для упрощения работы с большими объёмами; желательно поддерживать различные фреймворки (TensorFlow, PyTorch, MXNet и другие); последнее, но не менее важное требование – хорошо настроенная архитектура и сетевое соединение, а также разделение пользователей для авторизации.

Какой функционал должен быть у локального решения? Локальное решение будет отличаться по крайней мере следующим: из него можно убрать всю сетевую составляющую; отпадает необходимость в подготовке данных; можно снизить количество подключаемых фреймворков, а также сделать упрощенный интерфейс.

В качестве лидеров рынка облачных платформ машинного обучения необходимо упомянуть следующие системы.

Microsoft Azure Machine Learning поддерживает различные языки программирования для разработки моделей, располагает автоматизированными инструментами для создания моделей на основе исторических данных и их сравнительного анализа, предоставляет визуальный интерфейс для создания и обучения моделей без необходимости программирования, интегрирует инструменты для оптимизации гиперпараметров моделей, а также, большие возможности по развёртыванию моделей в облаке или на локальных серверах.

Google Cloud AI Platform поддерживает TensorFlow и другие популярные фреймворки. Платформа предоставляет инструменты автоматической генерации и оптимизации моделей машинного обучения для конкретных задач (например, классификации изображений, обработки естественного языка). Позволяет создавать и обучать модели машинного обучения непосредственно в Google BigQuery с использованием SQL-запросов. Платформа предлагает набор инструментов для создания и развёртывания моделей машинного обучения промышленного уровня. Предоставляет набор современных инструментов для разработки, обучения и развёртывания моделей с единым интерфейсом.

СберОблако – платформа включает интегрированные инструменты искусственного интеллекта и машинного обучения, позволяющие разработчикам легко создавать, обучать и применять модели. СберОблако предоставляет доступ к различным алгоритмам и библиотекам, таким как TensorFlow и PyTorch. Платформа уделяет большое внимание безопасности, включает инструменты для обработки и анализа больших объемов данных. Пользовательский интерфейс платформы интуитивно понятен, что позволяет пользователям быстро разбираться с сервисами. Кроме того, обеспечивает интеграцию с другими сервисами и инструментами. СберОблако предлагает техническую поддержку и обучающие материалы для пользователей, включая различные обучающие вебинары и курсы, что помогает пользователям освоить платформу и ее возможности. СберОблако

ориентировано на отечественный рынок и предлагает локализованные решения, учитывающие специфику бизнеса в России и нормы российского законодательства.

Рассмотрев существующие примеры на рынке и определившись с требованиями к облачной платформе, требуется ответить на вопрос – в связи с чем возникает необходимость в разработке своей облачной платформы? В основном, подобные информационные системы производят компании, располагающие необходимыми ресурсами для создания подобной платформы, и обеспеченные спросом на расширение бизнеса и претендующие на занятие доли рынка. На первом этапе разработки собственной платформы необходимо определиться с облачным провайдером для аренды требуемых вычислительных ресурсов, форматом и способом хранения наборов данных и, в целом, с типом сетевой инфраструктуры. Для этого подходят такие системы как Amazon Web Services, Google Cloud Platform и Microsoft Azure. Желательно разбить приложение на независимые сервисы. Для взаимодействия между компонентами системы целесообразно использовать Restful API. Для хранения данных подойдет использование PostgreSQL, MongoDB, Redis, Apache Hadoop. Если платформа будет обрабатывать потоковые данные в реальном времени, то используется Apache Kafka. Разработка и обучение моделей чаще всего происходит на Python или Java. Фреймворки TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn, Keras применяются для создания и тренировки моделей. Чтобы обеспечить сохранность данных, стоит добавить OpenID Connect к аутентификации пользователей и один из протоколов шифрования. Разработка оригинальной облачной платформы обойдется как минимум дешевле. Никто не мешает сделать свою инфраструктуру, добавить требуемый функционал и создать собственную модель машинного обучения. Разработка такого проекта – долгосрочная инвестиция, которая может принести выгоду в будущем.

#### **Список использованных источников:**

1. Картен, Дж. Облачные технологии: практическое руководство по созданию инновационных приложений / Дж. Картен. – 2024.
2. Кузнецов, А. И. Облачные платформы для машинного обучения: тренды и практика / А. И. Кузнецов. – Москва: Издательство "Наука", 2022. – 250 с.
3. И Р. Идиатулин, Ю В. Фаут, С А. Шикунов Сравнительный анализ облачных сервисов для обучения искусственных нейронных сетей// Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2020. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-oblachnyh-servisov-dlya-obucheniya-iskusstvennyh-neyronnyh-setey> (дата обращения: 11.03.2025).
4. Иванова, Е. С. Будущее облачных технологий в области машинного обучения / Е. С. Иванова. – Санкт-Петербург: Издательство "Технологии", 2021. – 180 с.

© Деликов Д.А., Беспалов М.Е., 2025

**УДК 004.4**

## **АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОВЕРКИ ДАННЫХ НА ИСКАЖЕННОСТЬ**

Делов С.С.

Научный руководитель Болбаков Р.Г.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва*

Вопрос сохранности данных был, есть и будет актуальным всегда. Информация – это довольно хрупкая материя, которая подвержена различного рода искажениям. Как правило искажения происходят при передаче информации ее длительном хранении или же их вносят умышленно с целью фальсификации данных.

Проблемы такого рода решаются с помощью различных хеш-функций, широкое применение нашли различные вариации алгоритма циклического избыточного кода и семейства криптографических алгоритмов хеширования SHA-2.

Циклический избыточный код (CRC) [1] – это метод проверки целостности данных, который использует проверочную сумму для выявления ошибок, возникших во время передачи данных. Он рассчитывает проверочную сумму, основанную на содержимом сообщения, и сравнивает ее с проверочной суммой, созданной отправителем. Если проверочные суммы совпадают, это означает, что данные не были изменены или повреждены. Несовпадение проверочных сумм указывает на наличие искажения данных.

Алгоритмы семейства SHA-2 [2] широко используются не только для шифрования данных, но также для обнаружения любых изменений или искажений в данных. Это достигается благодаря тому, что SHA-2 вычисляет уникальное хеш-значение для каждого набора данных. Если данные изменяются, даже незначительно, вычисленное хеш-значение также изменится. Таким образом, сравнивая исходное хеш-значение с хеш-значением данных после их передачи или хранения, можно легко обнаружить любые несоответствия. Если хеш-значения не совпадают, это указывает на то, что данные были изменены или повреждены во время передачи или хранения.

Выявление и фиксация фактов искажения информации имеют важное значение в различных аспектах общественной и профессиональной жизни. Решением данных проблем является информационная система с функционалом для проверки данных на искаженность. Уникальность проекта заключается в необходимости разработки новой архитектуры

процессов и потоков данных, ориентированной на специфические требования предприятий, имеющих в своем составе объекты КИИ.

Вместо традиционного анализа текущей ситуации «как есть» будет уделено внимание проектированию целевой модели «как должно быть», которая позволит решить проблемы, описанные выше.

Эта модель предоставляет четкое представление последовательности шагов, которые необходимо выполнить для того, чтобы система функционировала эффективно, начиная с создания учетной записи администратором и заканчивая полноценным использованием системы пользователем. Модель включает все ключевые этапы, действия и взаимодействия между участниками, а также механизмы, которые поддерживают эти процессы. В ходе анализа были описаны бизнес-процессы «Использование АИС пользователем» и «Добавление нового пользователя в АИС», которые были представлены в нотации BPMN [3], которая приведена на рис. 1.

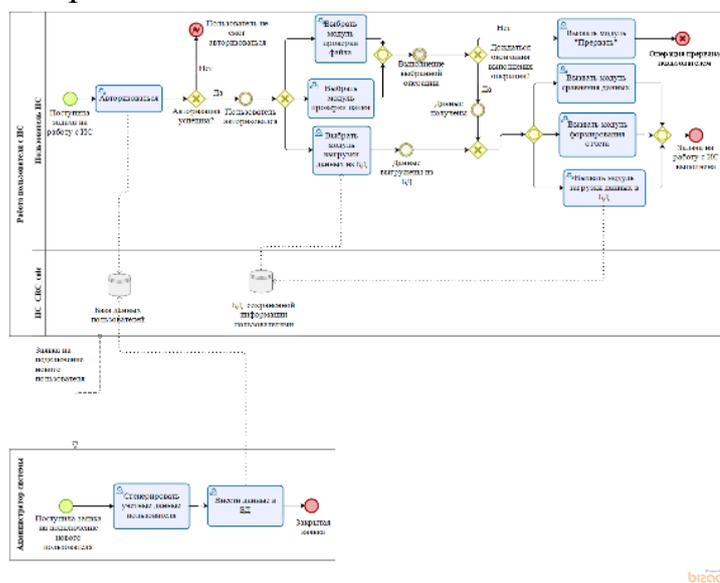


Рисунок 1 – Диаграмма BPMN бизнес-процессов

Для взаимодействия пользователя с системой ему необходимо получить учетные данные путем подачи заявки в отдел ИТ через систему тикетов.

После выполнения заявки системным администратором пользователь, используя учетные данные может войти в систему и выполнить поставленную ему задачу. Например, загрузить данные в виде файла или папки в систему с помощью диалогового окна или используя функционал D&d и получить контрольную информацию по ним. Затем он может загрузить полученную информацию в БД, в файл отчета или же запустить модуль сравнения с предыдущими значениями.

Стоит также отметить, что при ошибке пользователя, такой как выбор не тех данных для проверки он может отменить операцию нажав функциональную кнопку «Прервать».

Разработанная модель «как должно быть» визуализирует основные процессы, связанные с ИС, обеспечивая прозрачность и логическую последовательность выполнения задач.

Диаграмма BPMN позволила выделить ключевые этапы, начиная с регистрации пользователя и заканчивая его работой с ИС. Анализ привел к представлению непрерывного потока взаимодействий, охватывающего все ключевые этапы.

Руководствуясь моделью, представленной выше была разработана архитектура информационной системы для автоматизации проверки данных на искаженность [4]. Для этого был использован клиент-серверный паттерн проектирования [5-6], что представлено на рис. 2.

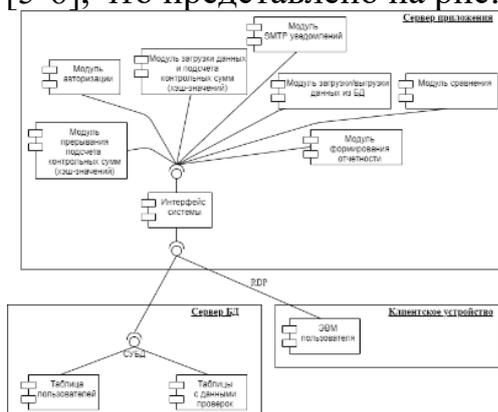


Рисунок 2 – Диаграмма компонентов системы

Интерфейс системы за исключением модуля SMTP-уведомлений используется пользователями для взаимодействия с системой, посредством нажатия функциональных кнопок. Этот интерфейс обеспечивает интуитивное и удобное взаимодействие, обрабатывает введенные данные, проверяет их корректность и вызывает выполнение модулей системы.

Все модули на сервере приложения за исключением модуля SMTP-уведомлений взаимодействуют с СУБД, которая отвечает за хранение, организацию и управление данными системы. СУБД обрабатывает запросы на добавление, обновление, удаление и извлечение данных, предоставляя необходимую информацию для работы бизнес-логики. Она обеспечивает целостность, безопасность и надежность данных, гарантируя их корректное состояние даже при высоких нагрузках или возможных сбоях.

Исходя из описанного выше, для эффективной работы информационной системы необходимо, чтобы серверы соответствовали требованиям, представленным ниже.

Сервер приложения должен функционировать под управлением ОС Windows Server начиная с версии 2012R2 и выше. Данная ОС позволяет публиковать приложение в терминальном режиме, но без необходимости подключения к удаленному рабочему столу. Благодаря такому типу подключения систему смогут использовать пользователи с любой ОС, поддерживающей протокол RDP.

Исходя из этого предъявляются требования к каналам связи, описанные ниже. Скорость доступа по каналам связи к системе должна быть не менее 100 Мбит/с. Для получения лучшего пользовательского опыта рекомендуется использовать волоконно-оптическую связь со скоростью не менее 500 Мбит/с.

Сервер СУБД должен работать под управлением операционной системы отечественного производства Astra linux 1.8.1 с включенной опцией МРД. В качестве СУБД используется PostgreSQL 15 входящая в стандартный комплект поставки системы. Данная СУБД подходит для работы с большими объемами данных и сложными запросами, обеспечивая необходимую надежность и производительность.

Внедрение системы планируется произвести следующим образом: установка СУБД Postgresql на выделенный сервер; установка разрабатываемой АИС на сервер приложения; настройка и проверка связи приложения с БД; обеспечение RDP доступа к серверу приложений для пользователей; тестовый запуск системы. Такая схема подключения имеет преимущества, представленные далее. Кроссплатформенность, совершенно не важно какая ОС используется на клиентском ПК, единственным ограничением является наличие в ней утилит для организации доступа по протоколу RDP. Минимизация нагрузки клиентских устройств: благодаря такой схеме реализации будут использоваться мощности сервера приложения, а не клиентских устройств. Доступность системы не только в локальной сети предприятия, но и из любой точки мира, к ограничению данного преимущества можно отнести наличие стабильного интернет-соединения.

Разрабатываемая информационная система для автоматизации проверки данных на искаженность представляет собой высокоэффективное решение, ориентированное на автоматизацию и оптимизацию процессов проверки данных на искаженность, а также на формирование отчетности по данному факту. Эта система предназначена для того, чтобы существенно повысить точность и скорость проверки данных.

Внедрение такого решения позволит существенно снизить вероятность ошибок, вызванных неточностью данных, что в свою очередь позволит оперативно обнаруживать несоответствия и принимать своевременные меры по их исправлению.

#### **Список использованных источников:**

1. Голиков, А. М. Исследование циклических избыточных кодов CRC: Учебно-методическое пособие по лабораторной работе. – Электронный ресурс / А. М. Голиков. – Томск: ТУСУР, 2019. – 13 с.

2. Бакаева Ольга Александровна, Барабошкин Дмитрий Александрович Разработка протокола передачи данных на основе комбинированного алгоритма их шифрования // Программные продукты и системы. 2023. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka->

protokola-peredachi-dannyh-na-osnove-kombinirovannogo-algoritma-ih-shifrovaniya.

3. Памятка по BPMN и BPMN-диаграммам. – Текст: электронный // форум Habr. – 2024. – URL: <https://habr.com/ru/companies/sberbank/articles/836092/>

4. Диаграмма компонентов URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Диаграмма\\_компонентов](https://ru.wikipedia.org/wiki/Диаграмма_компонентов)

5. Архитектура информационных систем // Информационный портал It-CALM. URL: [http://it-claim.ru/Education/Course/ISDevelopment/Lecture\\_3.pdf](http://it-claim.ru/Education/Course/ISDevelopment/Lecture_3.pdf)

6. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2021. –352 с.

© Делов С.С., 2025

УДК 004.4

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ CRM-СИСТЕМЫ С ОПТИМИЗИРОВАННОЙ БАЗОЙ ДАННЫХ ДЛЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИЙ СТОРОННИХ СЕРВИСОВ**

Денисов Д.О.

Научный руководитель Зензинова Ю.Б.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современную розничную торговлю невозможно представить без автоматизированных процессов, которые позволяют вести бизнес, не тратя драгоценное время на рутинные задачи. На смену устаревшему бумажному учету пришли инновационные системы, которые упрощают и автоматизируют многие процессы бизнеса. ERP-системы позволяют эффективно управлять ресурсами бизнеса. Например, с их помощью можно отслеживать остатки на складах в реальном времени, прогнозировать спрос и оптимизировать логистику. Онлайн-кассы, в свою очередь, являются обязательной системой для розничной торговли. Они сильно ускоряют процесс продаж, предоставляют обширную статистику: от среднего чека до самого продаваемого товара. Также онлайн-кассы автоматизируют передачу данных о продажах в налоговую. Без этих систем сложно представить современный бизнес по продаже товаров и услуг.

Однако, помимо ERP-систем и онлайн-касс, важной и неотъемлемой частью розничной торговли является CRM-система, которая автоматизирует взаимодействие бизнеса с клиентом. Она помогает

повысить лояльность и заинтересованность покупателей к предприятию, найти к каждому персональный подход [1, 2].

Целью проектирования CRM-системы с оптимизированной базой данных для розничной торговли является создание инструмента, который позволит бизнесу эффективно взаимодействовать с клиентами, понижая время отклика на их запросы и предоставляя сотрудникам информацию о них, управлять сотрудниками, автоматизировать рутинные задачи и получать статистические данные от сторонних сервисов за счет интеграций. Система должна стать централизованной платформой, которая объединит все ключевые аспекты работы с клиентами: от обработки сообщений до анализа их предпочтений. Это позволит не только улучшить качество обслуживания, но и повысить эффективность работы сотрудников за счет автоматизации рутинных операций.

CRM-система должна стать инструментом для сбора, анализа и использования данных о клиентах, что позволит бизнесу к каждому клиенту найти персональный подход. Интеграции с ERP-системой, онлайн-кассой и мессенджерами позволят системе всегда иметь актуальные данные, сократить излишнюю функциональность приложения и оптимизировать базу данных за счет уменьшения количества таблиц. Это достигается за счет того, что данные, которые могут быть получены из внешних сервисов, не хранятся локально, а запрашиваются в реальном времени. Такой подход не только снижает нагрузку на базу данных, но и обеспечивает актуальность информации, что особенно важно для принятия оперативных решений.

Для разработки CRM-системы были выбраны следующие инструменты: .NET MAUI, PostgreSQL. .NET MAUI является платформой, которая позволяет разработчикам проектировать кроссплатформенный пользовательский интерфейс. Для создания визуальной составляющей программы в MAUI предусмотрен язык разметки – XAML. Он обеспечивает гибкость в создании дизайна приложения, поддерживает привязку данных и его можно настроить так, что интерфейс будет адаптироваться под разные устройства. Для написания логики приложения в .NET MAUI предусмотрен язык C#. Он является объектно-ориентированным, универсален, поддерживает все современные парадигмы программирования, включая многопоточность и асинхронность, что особенно важно для проектирования CRM-системы. В качестве взаимодействия с базой данных была выбрана СУБД – PostgreSQL. Она эффективно работает с большим количеством данных, отвечает всем современным требованиям хранения информации и взаимодействия с ней, а также является открытой [3, 4, 5].

Ключевой особенностью при проектировании CRM-системы стала интеграция внешних сервисов. Это позволило существенно оптимизировать базу данных. Под оптимизацией подразумевается уменьшение количества таблиц и исключение дублирования информации. Это снижает нагрузку на

базу данных, ускоряет выполнение запросов и исключает информационный мусор.

Для реализации интеграции были использованы HTTP-запросы, которые отправляются к REST API внешних сервисов. Все полученные данные фильтруются, исключая информационный мусор, и выводятся в приложении по мере необходимости. Такой подход обеспечивает отображение актуальных данных, снижает нагрузку на базу данных и увеличивает производительность системы, что является важным аспектом при взаимодействии с клиентом.

Разработанная CRM-система для розничной торговли обладает широким набором функций, направленных на эффективное взаимодействие с клиентами и управление сотрудниками.

Функционал работы с клиентами включает общение с клиентами в онлайн-режиме. Благодаря интеграции с мессенджерами, у сотрудников есть возможность вести диалог с клиентом непосредственно из CRM-системы, что сокращает время ожидания ответа. Также реализована возможность рассылки сообщений только тем клиентам, которые подписались на уведомления, благодаря этому коммуникация становится более персонализированной и ненавязчивой. Еще система способна создавать персональное предложение для каждого клиента на основе его покупок.

Функционал управления сотрудниками включает создание задач. Это помогает четко распределять обязанности и контролировать выполнение работы. Чтобы сотрудники имели стимул зарабатывать больше, была введена система плана по продажам. С ее помощью можно отслеживать эффективность работы сотрудников. Также реализована возможность составления рабочего расписания. Дополнительно система автоматически формирует заработную плату сотрудников на основе их показателей. Это позволит снизить нагрузку на бухгалтерию и минимизировать ошибки в расчетах.

Для анализа данных по продажам, клиентам и товарам на складах в CRM-системе реализовано формирование отчетов по выбранным метрикам. Также система позволяет отслеживать остатки продукции на складах и в магазинах, что облегчает консультирование клиентов по наличию продукции, а также оптимизирует процессы логистики.

Таким образом, разработанная CRM-система представляет собой мощный инструмент для автоматизации процессов розничной торговли, обеспечивая эффективное взаимодействие с клиентами, управление сотрудниками и оптимизацию бизнес-процессов. Внедрение такой системы позволит бизнесу повысить лояльность клиентов, улучшить качество обслуживания и увеличить общую производительность.

### Список использованных источников:

1. CRM-система в процессе организации бизнеса [Электронный ресурс] // Репозиторий Белорусского национального технического университета: [сайт] - URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/36359> (дата обращения: 11.03.2025).

2. Важность CRM-системы для малого бизнеса: почему она необходима [Электронный ресурс] // ITrack: [сайт] - URL: <https://itrack.ru/company/blog/article/vazhnost-crm-sistemy-dlya-malogo-biznesa-pochemu-ona-neobkhodima/> (дата обращения: 11.03.2025).

3. Что такое .NET MAUI? [Электронный ресурс] // Microsoft: [сайт] - URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/maui/what-is-maui?view=net-maui-9.0> (дата обращения: 12.03.2025).

4. Язык C# и платформа .NET [Электронный ресурс] // METANIT.COM: [сайт] - URL: <https://metanit.com/sharp/tutorial/1.1.php> (дата обращения: 12.03.2025).

5. СУБД PostgreSQL: почему её стоит выбрать для работы с данными и как установить [Электронный ресурс] // Яндекс Практикум: [сайт] - URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-sbd-postgresql/> (дата обращения: 12.03.2025).

© Денисов Д.О., 2025

УДК 004.92:659.1

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОУШН-ДИЗАЙНА ДЛЯ РЕКЛАМНЫХ РОЛИКОВ

Дерябина Д.А., Каршакова Л.Б.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

С появлением телевидения реклама стала неотъемлемой частью жизни человека. Различные компании вкладывают много сил, времени и оригинальности, чтобы выставить свой продукт в наилучшем свете и привлечь внимание большего числа потенциальных потребителей. В условиях растущей конкуренции на рынке важно не только донести информацию о товаре, но и сделать это максимально креативно и привлекательно.

Технологии не стоят на месте. Теперь чтобы придать товару ещё большей привлекательности вместо использования дорогого технического оборудования для съемки и приглашения живых актеров можно разрабатывать рекламу на компьютере в специальных программах, таких как After Effects для двухмерной анимации, Cinema4D для трехмерной анимации и Premier Pro для создания монтажа и спецэффектов. Эти

программы позволяют создавать динамичные анимации, яркие визуальные эффекты и интерактивные элементы, которые способны захватить внимание зрителей и вызвать у них интерес к продукту. Такой метод создания рекламы называют моушн-дизайном.

В данной статье будет кратко рассмотрен процесс создания рекламного ролика для настольной ролевой игры с использованием специальных графических программ.

В наше время большая часть рекламных роликов не обходится без моушн-дизайна. Он приносит множество преимуществ, которые делают его важным инструментом для привлечения и удержания внимания потребителей, например динамичными визуальными эффектами и анимацией. Они способны вызвать множество различных эмоций и создать специальную атмосферу для связи между рекламой и зрителем, который запомнит ее на долгое время.

Моушн-дизайн – это направление дизайна, которое специализируется на создании анимированных динамических изображений. Как направление он зародился в 1950-х годах, когда в фильмах начали «оживлять» логотипы и титры. Широкое распространение за пределами киноиндустрии и телевидения motion-дизайн получил благодаря активному развитию цифровых технологий [1].

Одной из популярных анимаций в моушен-дизайне является двухмерная анимация. Она включает в себя как покадровую анимацию, так и скелетную анимацию. Для неё рисунок с персонажем или предметом, который нужно анимировать, сперва разрезают на отдельные части – спрайты. Потом к каждой части привязывают так называемую кость в специальной программе – например, в Spine. Если подвигать такой костью, вместе с ней будет двигаться прикрепленный спрайт. Получившийся скелет называется «риг», а процесс его создания – «риггинг» [2].

Перед началом работы над роликом важно создать раскадровку. Раскадровка – это последовательность сцен фильма в иллюстрациях, разбитая на отдельные кадры или блоки [3]. За счет нее можно будет точно понять, как будет длиться видеоролик, какая в нем заключается идея и сколько времени он будет занимать. Раскадровка помогает визуализировать каждый кадр, определить ключевые моменты и последовательность сцен, а также понять, какие визуальные и звуковые элементы будут использоваться. Это позволяет избежать ошибок и путаницы на этапе съемки и монтажа, а также оптимизировать процесс работы. На рис. 1 представлен пример раскадровки, на который можно будет опираться при создании рекламы.

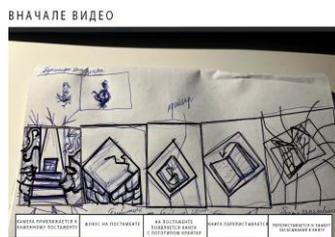


Рисунок 1 – Раскадровка для рекламного ролика

Одну из важных ролей в создании моушен-ролика является After Effects. Adobe After Effects – многофункциональная программа для создания анимации и визуальных эффектов в моушен-дизайне [4].

Так как рекламный ролик для настольной ролевой игры будет состоять из иллюстраций, лучше всего для анимации подойдет эффект параллакса, который поможет сделать рисунок объемным. Чтобы создать такой эффект нужно поделить иллюстрации на части, это можно сделать в Photoshop и After Effects с помощью масок и простого вырезания, включить трехмерное пространство в After Effect и расположить отдельные части по удалению от камеры. Следующим этапом можно настроить камеру, чтобы получался эффект размытия вдаль. Важно следить за расположением ключей кадров, чтобы не возникали ошибки во время движения объектов. Если нужно поменять плавность анимации, можно использовать параметры ключей кадров в «Graph Editor». Процесс создания эффекта параллакса в After Effects представлен на рис. 2.

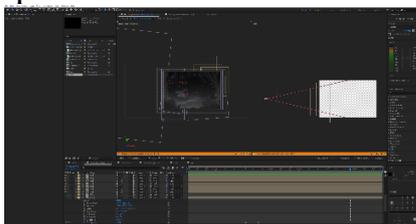


Рисунок 2 – Процесс создания эффекта параллакса для рекламного ролика

Далее после создания отдельных анимированных кусков рекламы нужно их объединить в одно видео с помощью монтажа. Для этой задачи подойдет программа для создания монтажа и спецэффектов Adobe Premiere Pro. В ней также можно объединить видео с аудио, поставить дополнительные эффекты и добавить плавные переходы.

Использование Adobe Premiere Pro в моушн-дизайне может значительно упростить процесс редактирования и повысить качество конечного продукта. Далее приведены советы для эффективного использования Adobe Premiere Pro для этой цели. Правильный импорт и организация медиафайлов. Функция «Media Browser» упростит управление файлами. Правильный менеджмент файлов по папкам. Следить за параметрами видео, чтобы не испортилось качество финального результата. При импорте анимации из After Effects в Premiere Pro можно использовать Dynamic Link, что позволит редактировать работу без необходимого рендеринга. Для плавных переходов и эффектных движений важно

использовать ключевые кадры. Использование различных эффектов перехода между сценами, чтобы сделать ролик более динамичным и привлекательным. При добавлении аудио важно следить за тем, чтобы звук был синхронизирован с визуальными элементами. Также важно использовать микшер аудио для настройки уровней громкости и панорамирования, чтобы создать профессиональное звучание.

Благодаря использованию приведенных в статье программ для моушн-дизайна и соблюдению перечисленных советов для получения качественной работы получилось эффективно передать атмосферу настольной ролевой игры, погрузив зрителя в её волшебный мир, акцентировав внимание зрителя на ключевых и ярких элементах за счет параллакса и других спецэффектов, плавных движений объектов, креативных дополнительных эффектов и других оригинальных механик. Монтаж в Premiere Pro позволил тщательно скомпоновать все сцены, создавая плавные последовательные переходы между кадрами. По окончании разработки получилось создать продаваемую рекламу, которая передает атмосферу настольной ролевой игры. Этот проект показывает, как при объединении современных технологий и креативного подхода в моушн-дизайне для создания медиаконтента, можно привлечь новую аудиторию и вдохновить других моушн-дизайнеров для создания своего оригинального контента.

#### **Список использованных источников:**

1. Моушн-дизайн: что это такое? <https://pentaschool.ru/glossary/motion-design?ysclid=m7da2y7gq9403375828>, дата обращения 17.02.2025
2. 2D-анимация: что это такое, какие виды бывают и в каких программах её создавать <https://skillbox.ru/media/gamedev/2danimatsiya-chto-eto-takoe-kakie-vidy-byvayut-i-v-kakikh-programmakh-eye-sozdavat/>, дата обращения 17.02.2025
3. Что такое раскадровка? <https://experience.dropbox.com/ru-ru/resources/what-is-a-storyboard>, дата обращения 19.02.2025
4. Возможности программы After Effects. <https://practicum.yandex.ru/blog/after-effects-vozmozhnosti-programmy/>, дата обращения 20.02.2025

© Дерябина Д.А., Каршакова Л.Б., 2025

УДК 004.9

## РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-СЕРВИСА ДЛЯ ПОДБОРА И МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ СТЕЛЕК

Дмитриева Ю.В., Смирнов Е.Е.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном мире технологии и медицина развиваются с невероятной скоростью, что делает создание инновационных цифровых сервисов в области здравоохранения не только актуальным, но и необходимым. Одним из таких проектов является разработка интернет-сервиса для подбора индивидуальных ортопедических стелек. Этот сервис призван улучшить взаимодействие между врачами и пациентами, автоматизировать процессы диагностики и выбора ортопедических изделий, что позволит применять более точный и индивидуальный подход в лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Ортопедические стельки играют ключевую роль в профилактике и лечении различных заболеваний стопы. Их правильный подбор имеет решающее значение для обеспечения эффективной терапии. Однако в настоящее время пациенты, нуждающиеся в индивидуальных ортопедических стельках, вынуждены обращаться в специализированные медицинские учреждения, где проходят обследования и консультации. Этот процесс может быть неудобным для людей, проживающих в удалённых регионах или имеющих ограниченные возможности передвижения.

Стандартные модели стелек, доступные на рынке, часто не учитывают индивидуальные особенности строения стопы пациента, что снижает их эффективность. Поэтому создание удобного цифрового инструмента для подбора ортопедических стелек становится особенно актуальным, поскольку это позволяет улучшить качество обслуживания пациентов и повысить доступность медицинских услуг.

Одним из важнейших этапов разработки интернет-сервиса стало проектирование пользовательского интерфейса. Удобство и эргономика интерфейса напрямую влияют на эффективность взаимодействия пользователей с системой. Для проектирования интерфейса использовался инструмент Figma, который позволил создать интерактивные макеты, провести тестирование пользовательского опыта и оперативно внести необходимые изменения на основе обратной связи.

В процессе работы были сформулированы основные принципы дизайна: простота, доступность, единый визуальный стиль и адаптивность. Упор был сделан на минималистичный дизайн, логичное расположение

элементов и интуитивное управление. Преобладание белого фона создаёт ощущение чистоты и профессионализма, а акцентные элементы голубого и синего цвета, как в кнопках и иллюстрациях, ассоциируются с медицинским направлением и вызывают доверие (рис. 1).

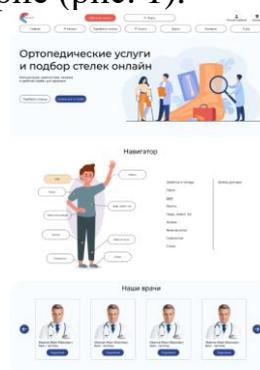


Рисунок 1 – Главная страница

Интерфейс ориентирован на разную аудиторию – как на пациентов, так и на медицинских специалистов, поэтому важна его универсальность. Это выражается в четкой структуре навигации, позволяющей пользователям быстро находить нужную информацию. Горизонтальное меню с основными разделами («Главная», «О нас», «Услуги», «Врачи» и т.д.) обеспечивает легкий доступ к ключевым функциям сайта. Кроме того, наличие строки поиска упрощает поиск конкретной информации.

В качестве основной цветовой гаммы были выбраны мягкие и спокойные оттенки: белый, голубой и серый. Белый создаёт ощущение чистоты и простора, голубой ассоциируется с медициной и доверием, а серый используется для вспомогательных элементов интерфейса. Иллюстрации в верхней части страницы, изображающие врачей и процесс диагностики, выполнены в приятной, не перегруженной деталями манере, что делает сайт более дружелюбным и понятным для пользователей.

Для типографики был выбран шрифт Inter, обладающий хорошей читаемостью и современным внешним видом, а заголовки выполнены с использованием Montserrat, который подчёркивает акценты и делает текст визуально структурированным. Это обеспечивает удобство чтения и восприятия информации, что особенно важно для пользователей с ослабленным зрением или дислексией.

Структура веб-приложения включает несколько ключевых страниц. Главная страница содержит вводную информацию о сервисе, его преимущества и возможность быстрого перехода к подбору стелек. Это реализовано через заметные кнопки «Подобрать стельки» и «Записаться на прием», которые привлекают внимание пользователей и стимулируют их к действию. Раздел «Навигатор» с интерактивной схемой тела человека позволяет пользователям быстро находить информацию о различных заболеваниях и проблемах опорно-двигательного аппарата. А секция «Наши

врачи» с фотографиями и краткой информацией о специалистах повышает доверие к сервису и позволяет пациентам выбрать подходящего врача.

Личный кабинет пациента позволяет ввести свои данные, получить персонализированные рекомендации, просмотреть историю обращений и записаться на консультацию. Личный кабинет врача также позволяет специалистам анализировать информацию, редактировать предложенные системой варианты стелек и контролировать процесс подбора.

Каталог ортопедических стелек включает фильтры, описание моделей и возможность оформления заказа. Ключевой элемент сервиса – автоматизированная система подбора, анализирующая параметры пациента и предлагающая наиболее подходящие модели стелек, которые врач может скорректировать при необходимости.

Внедрение веб-приложения для подбора ортопедических стелек приносит значительные преимущества как пациентам, так и медицинским специалистам. Пациенты могут получить рекомендации без необходимости личного визита в клинику, что экономит время. Алгоритмы системы увеличивают точность подбора стелек, обеспечивая персонализированный подход. Сервис доступен в любой географической точке, что делает медицинские услуги более доступными. Автоматизация рутинных процессов снижает нагрузку на врачей, а интуитивно понятный интерфейс облегчает взаимодействие пользователей с системой.

Разработка интернет-сервиса для подбора индивидуальных ортопедических стелек является важным шагом в развитии цифровых медицинских технологий. Этот сервис не только улучшает взаимодействие между врачами и пациентами, но и делает медицинские услуги более доступными и эффективными. Использование современных технологий и удобного интерфейса позволяет пациентам получать персонализированные рекомендации по выбору ортопедических стелек, что способствует более точному и индивидуальному подходу в лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Внедрение сервисов для подбора ортопедических стелек может существенно повлиять на систему здравоохранения, сделав ее более цифровой и ориентированной на пациента. Это позволит оптимизировать ресурсы, снизить нагрузку на медицинские учреждения и улучшить качество жизни людей, страдающих заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

#### **Список использованных источников:**

1. Что такое Figma: возможности и принципы работы // Образовательная платформа Skillbox: официальный сайт URL: [https://skillbox.ru/media/design/chto\\_takoe\\_figma/](https://skillbox.ru/media/design/chto_takoe_figma/) (дата обращения: 09.03.2025).

2. Травматология и ортопедия России URL: [https://journal.niito.org/jour/index/index/ru\\_RU](https://journal.niito.org/jour/index/index/ru_RU) (дата обращения: 09.03.2025).

3. UI Kit для дизайнера: что это такое и как с ним работать // [practicum.yandex.ru](https://practicum.yandex.ru/blog/ui-kit-cto-eto-i-zachem-nuzhen/) URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/ui-kit-cto-eto-i-zachem-nuzhen/> (дата обращения: 09.03.2025).

4. Как выбрать шрифты для сайта URL: <https://redkrab.ru/blog/ajdentika/kak-vibrat-shrifti-dlya-sajta/> (дата обращения: 09.03.2025).

© Дмитриева Ю.В., Смирнов Е.Е., 2025

УДК 004

## РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ С ФРАКТАЛЬНЫМИ ОРНАМЕНТАМИ

Добровольская Н.А., Борзунов Г.И., Каршакова Л.Б.  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В последние десятилетия наблюдается интерес к фракталам и их применению в различных сферах науки и технологии. Фрактальные структуры, обладающие особенностями самоподобия и сложной геометрией, находят применение в дизайне, архитектуре, информатике и даже биологии. Одной из самых оригинальных и новаторских сфер применения фракталов является разработка баз данных с фрактальными орнаментами. Данные базы данных позволяют не только эффективно систематизировать информацию, но и визуально обогащать её, добавляя эстетические и художественные элементы.

Данная статья посвящена созданию базы данных с фрактальными орнаментами. В ней рассматриваются методы генерации фракталов, их интеграция в базу данных, а также этические аспекты применения подобных технологий. Статья нацелена на выявление потенциала фрактальных орнаментов как визуальных инструментов, которые могут улучшить восприятие и анализ данных пользователями, что, в свою очередь, может значительно увеличить эффективность работы с информацией в различных областях.

В рамках работы анализируются существующие подходы к созданию баз данных, генерации фракталов и фрактальных орнаментов. При разработке базы данных с фрактальными орнаментами важно учитывать различные аспекты, начиная с выбора архитектуры базы данных и заканчивая методами генерации и представления фракталов. В статье рассматривается несколько ключевых методик, которые могут быть использованы для реализации такой базы данных.

Существуют различные архитектуры баз данных: реляционная (RDBMS), нереляционная (NoSQL) и гибридная [1]. Выбор архитектуры

базы данных зависит от конкретных требований и особенностей проекта, таких как объем данных, тип необходимых операций и требования к производительности. Каждая архитектура предлагает свои преимущества и подходит для различных сценариев использования.

Реляционные базы данных получили широкое распространение благодаря своей способности упорядочивать данные в таблицы, которые можно легко связывать друг с другом. Для генерации фрактальных орнаментов в реляционных базах данных можно использовать предварительно обработанную информацию, которая хранит параметры фракталов, такие как уровень детализации, тип и начальные условия. Использование SQL-запросов для извлечения данных дает возможность динамически создавать фракталы по запросу пользователя. Реляционная структура позволяет устанавливать связи между разными типами данных. Например, можно связывать фракталы с их визуализациями, ID или категориями, что углубляет и разнообразит анализ данных.

С другой стороны, применение нереляционных баз данных предоставляет большую гибкость при работе с неструктурированной информацией. Хранение фрактальных орнаментов в документных базах данных, таких как MongoDB, позволяет автоматически подстраивать структуру данных под изменяющиеся требования пользователю, что особенно полезно при обработке больших объемов фрагментированных данных.

Фракталы бывают разных видов [2], поэтому существуют различные способы их генерации. Самые известные виды фракталов – геометрические, алгебраические и стохастические. Треугольник Серпинского и Снежинка Коха – самые известные геометрические фракталы, пример самых простых из них. Среди алгебраических популярны множества Мандельброта и Жюлиа. В стохастических фракталах можно отметить «плазму».

Если треугольник Серпинского и снежинка Коха слишком просты и не подходят для создания действительно красивых изображений фракталов, то деревья и L-системы, которые также являются примерами геометрических фракталов, могут подойти для данной цели. Данные методы создают фрактальные структуры, исходя из художественных и биологических принципов. Они могут быть использованы для генерации фрактальных узоров, которые бывают в виде деревьев или других структур, обеспечивая разнообразие форм представления данных.

Фракталы Мандельброта и Жюлиа также хорошо подходят для генерации красивых и необычных самоподобных структур, которые можно использовать для создания детализированных орнаментов (рис. 1). Вычислительное представление фрактала с использованием алгоритмов на различных языках программирования позволяет динамически изменять параметры в зависимости от пользовательских предпочтений.

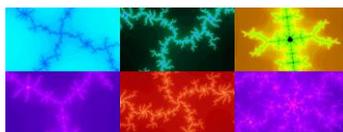


Рисунок 1 – Примеры сгенерированных фракталов на основе множества Мандельброта

Для графического отображения фракталов в базе данных можно использовать различные графические библиотеки, например, OpenGL, Pygame или GTK. Эффективная визуализация фракталов улучшает восприятие данных и позволяет создавать динамически настраиваемые орнаменты, которые могут адаптироваться в зависимости от потребностей пользователя. Для хранения сгенерированных фрактальных орнаментов могут применяться форматы изображений, такие как PNG, JPG и SVG. Ранее на языке Python при помощи библиотек Pygame и Numba была создана программа, генерирующая фракталы на основе множества Мандельброта [3].

На основе полученных знаний было принято решение создать реляционную базу с фрактальными орнаментами, созданными при помощи множества Мандельброта и Жюлиа. Данная база данных будет включать в себя уникальные ID, названия, алгоритмы генерации, математические параметры, цветовые палитры, ссылки на изображения фракталов. В будущем возможно создание графического интерфейса или API для доступа к базе данных, что позволит пользователям выполнять запросы для получения информации о фракталах, их визуализациях и параметрах.

Фрактальные базы данных могут найти применение в различных областях, таких как арт и дизайн, образование, научные исследования. В дизайне фрактальные базы данных могут использоваться для генерации уникальных графических элементов, которые можно применить в дизайне. В образовании использование фракталов может использоваться для объяснения математических концепций и визуализации сложных данных. Научные исследования предложат анализ и представление данных в таких областях, как биология, метеорология или физика, с использованием фрактальных моделей.

Фрактальная база данных является уникальным средством для хранения, организации и анализа информации о сложных фрактальных узорах. Она открывает новые возможности для исследователей, художников и дизайнеров, позволяя систематически изучать и визуализировать разнообразие фрактальной геометрии. Применение реляционной структуры способствует эффективному управлению данными, обеспечивая удобный доступ и масштабируемость, что особенно актуально в условиях постоянного увеличения объемов информации.

Создание такой базы данных не только облегчает работу с существующими фрактальными моделями, но и стимулирует разработку новых идей и алгоритмов генерации. Анализ данных о фракталах может

привести к интересным научным открытиям и новым подходам в изобразительном искусстве.

Регулярное обновление и расширение базы данных, а также интеграция с современными инструментами анализа и визуализации, создают возможности для расширения исследовательских горизонтов и активного вовлечения сообщества. Таким образом, фрактальная база данных становится не просто местом хранения информации, но и важным источником вдохновения и новых идей в области искусства и науки.

#### **Список использованных источников:**

1. Date, C. J, Введение в системы баз данных. 8-е издание, 2005, с. 75–102
2. Benoît Mandelbrot, Objets fractals, 1975
3. Добровольская Н.А. Создание фрактала программными методами // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2024. – с. 254–258

© Добровольская Н.А., Борзунов Г.И., Каршакова Л.Б., 2025

#### **УДК 004.4**

### **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАБОРА ЭЛЕМЕНТОВ ФЭНТЕЗИ РАС**

Груздева М.А., Егорина А.С.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Фэнтезийные миры, населенные разнообразными расами и персонажами, всегда привлекали внимание своей уникальностью и глубиной. От эльфов и гномов до драконорожденных и полуорков – каждая раса обладает своими особенностями, которые делают их неповторимыми. Однако создание таких персонажей вручную требует значительных временных и творческих затрат. Разработка программного обеспечения для автоматизированного создания уникальных персонажей фэнтезийных рас решает эту проблему, предлагая инструмент, который сочетает в себе креативность и технологичность. Как примерно будет выглядеть генерация персонажей (рис. 1), взято из Spire of Sorcery – Character Generator.



Рисунок 1 – Примерный вид генерации персонажей

В современном мире фэнтези-индустрия охватывает не только литературу и кино, но и видеоигры, настольные игры, а также другие формы развлечений. Создание уникальных персонажей является ключевым элементом для погружения в фэнтезийные миры. Однако ручное создание персонажей становится непосильной задачей для разработчиков. Автоматизация этого процесса позволяет: сэкономить время и ресурсы – программное обеспечение может генерировать сотни персонажей за считанные минуты; обеспечить уникальность – алгоритмы гарантируют, что каждый персонаж будет отличаться от других; упростить процесс для пользователей – даже люди без художественных навыков могут создавать персонажей, которые соответствуют их видению.

Разработка программного обеспечения для создания уникальных 2D-персонажей фэнтезийных рас является актуальной задачей, отвечающей потребностям современной индустрии развлечений [1]. В настоящее время на рынке существует множество инструментов для создания персонажей, таких как HeroMachine, Artbreeder и Charat [2]. Однако большинство из них либо слишком сложны для неподготовленных пользователей, либо не предлагают специализации на фэнтезийных расах. Например, HeroMachine позволяет настраивать внешность, одежду и аксессуары, но ограничен предустановленными шаблонами. Artbreeder, использующий искусственный интеллект, предлагает высокую степень кастомизации, но также не фокусируется на фэнтезийных расах. Charat, хотя и прост в использовании, ориентирован на аниме-стилизированных персонажей и не обеспечивает глубокой кастомизации.

Для разработки программы, которая устраняет эти недостатки, будут использоваться современные технические средства. В качестве инструментов для создания высококачественных изображений и элементов персонажей будут применяться Adobe Photoshop и Illustrator, предоставляющие широкий набор функций для работы с векторной и растровой графикой. Это позволит создавать детализированные и масштабируемые изображения. В качестве движка для программы выбран Redot – гибкий и открытый инструмент, являющийся веткой от Godot, который идеально подходит для работы с 2D-графикой. Основным языком программирования будет GDScript, простой и эффективный для разработки игр и приложений, а Python будет использоваться для реализации дополнительных функций, таких как обработка данных и интеграция с другими инструментами.

Одной из ключевых особенностей программы станет алгоритм процедурной генерации, который создает случайные, но логически связанные данные, такие как имена, предыстории и другие характеристики персонажей, основываясь на их расе [3]. Например, для людей будут генерироваться универсальные имена, отражающие их культурное разнообразие, и предыстории, связанные с различными профессиями и регионами. Эльфы получают имена, звучащие мелодично и изысканно, а их предыстории будут связаны с магией, природой и древними лесами. Дворфы будут наделены именами, отражающими их связь с горами и камнем, а их предыстории – с кузнечным делом и горными крепостями. Полуэльфы объединят в себе черты людей и эльфов, получая имена и предыстории, которые отражают их двойственную природу. Гномы будут иметь короткие и звучные имена, а их предыстории будут связаны с алхимией, механикой и подземными городами. Драконорожденные получают имена, напоминающие о их драконьем происхождении, а их предыстории будут включать элементы, связанные с драконьими кланами и стихийной магией. Полуорки будут наделены именами, отражающими их силу и выносливость, а их предыстории – с военными походами и племенными традициями. Алгоритм будет учитывать эти расовые особенности, создавая уникальных персонажей с логически связанными именами, предысториями и другими характеристиками, что добавит глубины и реализма каждому персонажу.

Для повышения производительности программы будет использоваться кэширование данных. При генерации персонажа его параметры сохраняются в кэше, что позволяет быстро восстановить их при повторной генерации или внесении изменений. Например, если пользователь создает персонажа-эльфа с определенными параметрами (светлая кожа, зеленые глаза, длинные волосы), эти параметры сохраняются в кэше. При повторной генерации эльфа программа использует кэшированные данные, что значительно ускоряет процесс.

Важным аспектом разработки станет создание удобного пользовательского интерфейса, который позволит пользователям легко взаимодействовать с программой [4]. Для создания уникальных персонажей будет использован комбинаторный подход, основанный на генерации всех возможных комбинаций из заданных элементов, таких как черты лица, прически, аксессуары и другие характеристики. Этот подход обеспечит создание огромного количества уникальных персонажей, что сделает программу универсальным инструментом для разработчиков игр, художников и писателей.

Таким образом, программа объединит в себе современные технологии, удобный интерфейс и специализацию на фэнтезийных расах, что позволит ей занять уникальную нишу на рынке инструментов для создания персонажей.

Разработка программного обеспечения для создания уникальных персонажей фэнтезийных рас является важным шагом в развитии фэнтези-индустрии. Это не только упрощает процесс создания персонажей, но и открывает новые возможности для творчества. Программа может быть использована как профессиональными разработчиками игр, так и любителями, которые хотят воплотить свои идеи в жизнь. В будущем планируется расширение функционала, включая генерация всего тела (кожа, одежда, телосложение, украшения), а не только по плечи; еще больше выбора при генерации лица: глаза, нос, уши; добавление языков; создание чат-бота для телеграмма, где мобильные пользователи смогут быстро и легко создать персонажа. Также планируется развитие сообщества, где будут предлагаться идеи для выбора генерации и дальнейшего развития.

**Список использованных источников:**

1. Иванов, А. В. Процедурная генерация в игровой индустрии / А. В. Иванов. – М.: Техносфера, 2021. – 256 с.
2. Smith, J. Generative Adversarial Networks for Character Design / J. Smith // Journal of Game Development. – 2020. – Vol. 15, № 3. – с. 45–60.
3. Петров, С. И. 2D-графика и анимация персонажей / С. И. Петров. – СПб.: Питер, 2019. – 320 с.
4. Johnson, L. Fantasy Races and Their Cultural Impact / L. Johnson // Fantasy Studies. – 2018. – Vol. 10, № 2. – с. 112–130.

© Груздева М.А., Егорина А.С., 2025

**УДК 004.9**

**ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ САПР**

Жиженкова Я.В.

Научный руководитель Разин И.Б.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современные системы автоматизированного проектирования (САПР) играют ключевую роль в различных отраслях промышленности, таких как машиностроение, архитектура, строительство, легкая промышленность, микроэлектроника, авиакосмическая отрасль и многие другие. Эти системы позволяют инженерам, конструкторам и дизайнерам разрабатывать сложные изделия, оптимизировать процессы проектирования, выполнять расчеты и анализировать поведение моделей в виртуальной среде. Однако для эффективного взаимодействия с такими мощными инструментами необходимо удобное, интуитивно понятное и адаптивное пользовательское

окружение, которое обеспечит комфортную работу специалистов и минимизирует вероятность ошибок.

Проектирование интерфейсов для САПР требует не только соблюдения стандартов удобства использования, но и учета специфики работы в конкретной отрасли [1]. Пользовательский интерфейс должен обеспечивать доступ к широкому функционалу системы, включая работу с 2D- и 3D-моделями, редактирование параметрических объектов, настройку слоев, визуализацию данных и интеграцию с другими программными решениями. При этом важно учитывать нагрузку на пользователя: перегруженный элементами интерфейс может снижать производительность, а недостаток инструментов – усложнять выполнение задач. Именно поэтому разработка интерфейсов для САПР требует специализированных программных средств, которые позволяют создавать удобные и функциональные интерфейсы, адаптированные под потребности конкретных пользователей. Такие инструменты обеспечивают возможность гибкой настройки интерфейса, интеграции с различными CAD-платформами, а также поддержки современных методов взаимодействия, включая работу с сенсорными экранами, голосовыми командами и дополненной реальностью. Современные технологии проектирования интерфейсов помогают улучшить эргономику работы в САПР, повышая скорость выполнения задач и снижая вероятность ошибок, что делает их неотъемлемой частью профессионального программного обеспечения.

Качество пользовательского интерфейса (ПИ) можно рассматривать как отдельное свойство программного обеспечения. Если интерфейс не соответствует установленным стандартам и рекомендациям, его использование может вызывать затруднения. Именно поэтому стандартизация интерфейсов стала необходимостью: единообразие структур и элементов управления облегчает освоение новых программ. Например, если переместить главное меню из верхней части окна вниз, заменив им статусную строку, пользователи могут испытать дискомфорт, поскольку человеческое восприятие ориентируется на привычные шаблоны взаимодействия («слева-направо» и «сверху-вниз»).

В условиях стремительного развития IT-индустрии важно не только повышать качество программных продуктов, но и ускорять их разработку. Однако создание удобного и понятного интерфейса требует значительных временных затрат, что зачастую ограничивает заказчиков.

Разработка ПИ включает несколько этапов [2]. Первый – проектирование, на котором определяются цели, требования, структура взаимодействия и сценарии работы. Далее следует моделирование процессов, выбор платформы и инструментов разработки. Затем создаются макеты интерфейсов с возможностью их доработки. Завершающий этап – тестирование и оценка качества интерфейса. Чтобы получить объективную оценку, в тестировании привлекаются конечные пользователи, поскольку

взгляд разработчика может быть субъективным. Сегодня существует множество программных средств, значительно повышающих скорость разработки без ущерба качеству.

Появление автоматизированных инструментов для проектирования пользовательских интерфейсов стало значительным прорывом в сфере разработки программного обеспечения. В прошлом процесс создания интерфейсов был менее наглядным: разработчики могли оценить итоговый результат только после полного завершения реализации и отладки программных компонентов [3]. Это значительно усложняло процесс внесения изменений и оптимизации интерфейса. С появлением конструкторов интерфейсов появилась возможность визуального проектирования, что позволило разработчикам на ранних этапах видеть, как будет выглядеть будущий интерфейс, и вносить необходимые коррективы.

Современные конструкторы пользовательских интерфейсов можно разделить на две основные группы: встроенные в интегрированные среды разработки (Integrated Development Environment, IDE) и автономные. Встроенные конструкторы интерфейсов являются частью комплексных сред разработки, таких как Visual Studio, Delphi, Qt Creator, NetBeans. Они позволяют создавать интерфейсы непосредственно в процессе программирования, что упрощает интеграцию элементов управления с бизнес-логикой приложения. Обычно разработчик работает с отдельными оконными формами, а навигация между ними настраивается в коде. Однако у таких решений есть и недостатки: высокая сложность освоения, зависимость от среды разработки и высокая стоимость лицензий по сравнению с автономными конструкторами.

Автономные конструкторы интерфейсов, такие как Glade, представляют собой отдельные программы, предназначенные исключительно для визуального проектирования интерфейсов. Они позволяют создавать макеты пользовательских интерфейсов, а затем генерировать соответствующий программный код, который можно интегрировать в основное приложение и компилировать вместе с остальным исходным кодом. Преимуществами таких решений являются их компактность, относительная доступность, простота в освоении и использовании при сохранении высокого уровня качества создаваемых интерфейсов. Благодаря этим особенностям автономные конструкторы особенно востребованы в проектах, требующих гибкости и скорости разработки.

Qt Designer является одним из наиболее распространенных автономных инструментов для проектирования пользовательских интерфейсов и входит в состав фреймворка Qt [4]. Этот инструмент предназначен для визуального создания интерфейсов приложений, разрабатываемых на C++ и Python с использованием библиотеки PyQt. Qt

Designer позволяет быстро и удобно проектировать формы, размещать и настраивать элементы управления без необходимости написания кода.

Интерфейс Qt Designer организован таким образом, чтобы упростить работу с виджетами. Разработчик может перетаскивать элементы из панели компонентов на рабочую область, настраивать их свойства в инспекторе атрибутов и задавать связи между элементами с помощью механизма сигналов и слотов. В отличие от встроенных конструкторов в IDE, таких как Windows Forms в Visual Studio, Qt Designer является автономным приложением и не требует запуска среды разработки для работы с интерфейсами.

После завершения проектирования формы сохраняются в виде файлов .ui, которые могут быть конвертированы в исходный код с помощью утилиты ruic (для Python) или uic (для C++). Такой подход позволяет разделить процесс проектирования интерфейса и написания логики приложения, что делает разработку более гибкой и удобной. Qt Designer широко применяется при создании кроссплатформенных приложений, так как поддерживает разработку интерфейсов для Windows, Linux и macOS.

Еще одним мощным инструментом для разработки графических пользовательских интерфейсов (GUI) в среде Windows является Windows Presentation Foundation (WPF) из состава .NET Framework [5]. Он обеспечивает гибкость в создании адаптивных интерфейсов и поддерживает современные технологии визуализации, включая аппаратное ускорение через DirectX.

Конструктор WPF в IDE Visual Studio позволяет визуально проектировать пользовательские интерфейсы, используя язык разметки XAML [6]. Разработчик может перетаскивать элементы управления (кнопки, текстовые поля, списки и другие компоненты) из панели инструментов на рабочую область конструктора, задавая их свойства и поведение в графическом режиме. В отличие от Windows Forms, WPF использует векторную графику, что делает интерфейсы масштабируемыми и независимыми от разрешения экрана.

Одним из ключевых преимуществ конструктора WPF является поддержка шаблонов и стилей, что позволяет легко изменять внешний вид элементов без изменения их логики. Компоненты интерфейса в WPF могут быть связаны с данными с использованием механизма привязки данных (Data Binding), что значительно упрощает разработку сложных пользовательских интерфейсов. Кроме того, возможность использования анимации, мультимедиа и трехмерной графики делает WPF универсальным решением для создания современных приложений с богатым пользовательским опытом.

Таким образом, разработка пользовательского интерфейса – это трудоемкий процесс, требующий времени и ресурсов. Однако ускорить его можно с помощью специализированных инструментов автоматизации,

которые позволяют не только проектировать интерфейсы, но и тестировать их на соответствие требованиям и удобству использования.

**Список использованных источников:**

1. Дудник Е.А. Проектирование пользовательских интерфейсов: Учебно-методическое пособие для студентов всех форм обучения/ Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2022. – 71 с.
2. С. В. Шибанов, А. А. Пашкин Автоматизированное проектирование пользовательских интерфейсов // Вестник Пензенского государственного университета. - 2016. - С. 67-73.
3. А.О. Крылов Задачи проектирования адаптивных интерфейсов САПР // Вестник МГСУ №6. - 2011. - С. 437-438.
4. Qt Widgets Designer Manual // Qt Group URL: <https://doc.qt.io/qt-6/qt designer-manual.html> (дата обращения: 07.03.2025).
5. Руководство по классическим приложениям (WPF .NET) // Microsoft Learn URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/desktop/wpf/overview/?view=netdesktop-9.0> (дата обращения: 09.03.2025).
6. Обзор XAML (WPF .NET) // Microsoft Learn URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/desktop/wpf/xaml/?view=netdesktop-9.0> (дата обращения: 09.03.2025).

© Жиженкова Я.В., 2025

УДК 004.451

**ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ  
С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ**

Жуковский Р.Э., Пивненко М.Ю.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном мире информационных технологий открытый исходный код стал неотъемлемой частью программного обеспечения. Операционные системы с открытым исходным кодом предоставляют пользователям возможность изучать, изменять и распространять их без ограничений, что способствует развитию технологий, повышению безопасности и сокращению затрат. Они находят применение в самых разных сферах: от серверных решений и облачных вычислений до мобильных устройств и встраиваемых систем.

Концепция операционных систем с открытым исходным кодом берет свое начало в 1960-х годах, когда впервые появились идеи о свободном программном обеспечении. Одним из первых примеров является проект UNIX, который стал основой для многих современных операционных

систем. В дальнейшем, благодаря усилиям таких организаций, как Free Software Foundation (FSF) и Open Source Initiative (OSI), концепция открытого кода получила широкое распространение.

Важной вехой стало создание системы Linux в 1991 году Линусом Торвальдсом. Этот проект быстро набрал популярность и стал основой для многочисленных дистрибутивов, используемых как в серверных, так и в пользовательских средах. Впоследствии появились другие проекты, такие как FreeBSD, OpenBSD, Debian, Ubuntu, которые внесли значительный вклад в развитие сообщества и индустрии [1].

Операционные системы с открытым исходным кодом имеют ряд преимуществ, которые делают их привлекательными для использования в различных сферах, включая бизнес, образование и государственный сектор.

Они позволяют пользователям адаптировать их под свои потребности. Возможность изменять исходный код дает разработчикам полный контроль над системой. Благодаря открытому коду разработчики и пользователи могут оперативно обнаруживать и устранять уязвимости, повышая уровень безопасности системы. В отличие от закрытых операционных систем, где уязвимости могут оставаться незамеченными, открытые позволяют сообществу активно участвовать в их улучшении. Отсутствие необходимости платить за лицензии делает такие системы привлекательными для малого и среднего бизнеса, образовательных учреждений и некоммерческих организаций. Большинство популярных операционных систем с открытым исходным кодом имеют активное сообщество разработчиков и пользователей, которые помогают с решением возникающих проблем [2].

Однако у операционных систем с открытым исходным кодом есть и некоторые недостатки, которые могут ограничивать их применение в определенных сферах. Для новичков переход может быть сложным, особенно если они привыкли к проприетарным системам, таким как Windows или macOS. Некоторые профессиональные программы, такие как Adobe Photoshop, AutoCAD или Microsoft Office, не имеют нативных версий для открытых операционных систем, что может создавать трудности для пользователей, которые в них нуждаются. Также из-за наличия большого количества различных дистрибутивов и веток развития может возникнуть несовместимость программного обеспечения и необходимость адаптации приложений под разные версии [3]. В табл. 1 приведен сравнительный анализ операционных систем с открытым и закрытым исходным кодом.

Тем не менее, операционные системы с открытым исходным кодом продолжают развиваться и находить новые области применения. Важной тенденцией является их интеграция в облачные вычисления, контейнеризацию (например, использование Kubernetes и Docker), а также применение в интернет вещах (IoT) и высокопроизводительных вычислениях (HPC). Эти технологии позволяют значительно расширить

возможности открытых операционных систем, делая их все более востребованными в корпоративной и научной среде.

Таблица 1 – Сравнительный анализ операционных систем с открытым и закрытым исходным кодом

Критерии	ОС с открытым исходным кодом (например, Linux)	ОС с закрытым исходным кодом (например, Windows, macOS)
Доступность исходного кода	Открытый, доступен для изучения и модификации	Закрытый, недоступен для изменения пользователями
Безопасность	Высокая	Зависит от производителя
Стоимость	Бесплатные или с низкой стоимостью	Платные лицензии, иногда с подпиской
Гибкость и настройка	Высокая	Ограниченная, зависит от возможностей, предоставленных производителем
Поддержка оборудования	Широкая, но может потребовать дополнительной настройки	Отличная, так как разрабатывается с учетом конкретных устройств
Совместимость с ПО	Некоторые популярные программы могут быть недоступны или требовать альтернатив	Большинство коммерческих программ разработаны для этих ОС
Использование в бизнесе	Широко используются в серверных решениях и облачных технологиях	Преобладают на рабочих станциях и в корпоративных средах

На сегодняшний день существует множество операционных систем с открытым исходным кодом, каждая из которых предназначена для различных целей и аудиторий. Ниже описаны некоторые из них. Linux – одна из самых известных и широко используемых ОС с открытым исходным кодом. Она применяется как на серверах, так и на персональных компьютерах, а также в облачных технологиях, суперкомпьютерах и встраиваемых системах. На её основе разработаны многочисленные дистрибутивы, каждый из которых ориентирован на определенные задачи [4]. Ubuntu – достаточно популярный дистрибутив, удобный для новичков, активно используется в корпоративной среде и образовательных учреждениях. Debian – стабильный дистрибутив, который служит основой для многих других систем, включая Ubuntu [5]. Arch Linux предназначен для опытных пользователей, предлагая минималистичную установку и полную настройку под свои нужды. CentOS, Rocky Linux, AlmaLinux используются в серверной инфраструктуре, ориентированы на стабильность и долгосрочную поддержку. FreeBSD – операционная система, основанная на UNIX, известная своей производительностью, надежностью и безопасностью. Она активно применяется в корпоративной среде, сетевых технологиях и серверных решениях. Некоторые крупные компании, такие как Netflix и WhatsApp, используют FreeBSD в своей инфраструктуре [5]. Android – это одна из самых популярных операционных систем с открытым исходным кодом, разработанная на основе ядра Linux. Изначально созданная компанией Android Inc., система была приобретена Google в 2005 году и с тех пор активно развивается. Android используется преимущественно в мобильных устройствах, таких как смартфоны и планшеты, но также применяется в телевизорах (Android TV), автомобилях (Android Automotive), носимых устройствах (Wear OS) и встраиваемых системах. Debian является, пожалуй, одной из старейших и самых стабильных операционных систем, на основе которой разработаны многие другие дистрибутивы, такие как Ubuntu, MX Linux и Raspberry Pi OS. Debian

активно применяется как в пользовательской среде, так и в серверных решениях. OpenBSD – операционная система, известная своей безопасностью и строгими стандартами кода. Широко используется в критически важных системах, таких как брандмауэры, VPN-серверы и сетевые устройства. ReactOS – уникальная ОС с открытым исходным кодом, созданная для совместимости с Windows-программами. Это интересный проект, который позволяет запускать Windows-приложения без использования самой Windows. Haiku – операционная система, вдохновленная BeOS, которая ориентирована на высокую производительность и удобство работы. Хотя проект не так широко известен, он представляет интерес для разработчиков и энтузиастов.

В последние годы Китай активно развивает собственные операционные системы с открытым исходным кодом, чтобы снизить зависимость от западных технологий, повысить уровень цифрового суверенитета и обеспечить безопасность критически важных информационных систем. Эти операционные системы разрабатываются для различных сфер применения – от государственных учреждений и образовательных организаций до промышленных предприятий и дата-центров [6]. Из множества систем, хотелось бы выделить одну. OpenKylin – это китайская операционная система с открытым исходным кодом, разработанная в рамках национальной стратегии Китая по обеспечению цифрового суверенитета. Она является частью экосистемы Kylin OS, которая изначально создавалась для военных, государственных и промышленных нужд. С выходом версии OpenKylin for AIPC, система стала ключевым компонентом в области искусственного интеллекта и интеллектуальных вычислений. В OpenKylin встроен ряд разных умных функций, включая как помощника с искусственным интеллектом, так и систему нечеткого поиска. Работа всех этих компонентов обеспечивается моделями ИИ, которые развернуты локально – на машине самого пользователя операционной системы. Кроме того, создатели OpenKylin заявили о глубокой интеграции между ИИ-компонентами и пользовательским интерфейсом ОС [6].

Операционные системы с открытым исходным кодом играют ключевую роль в развитии современных технологий, предоставляя пользователям гибкость, безопасность и свободу выбора. Они активно применяются в бизнесе, государственных учреждениях, научных исследованиях и высокопроизводительных вычислениях. В будущем открытые ОС, вероятно, займут еще более значительную нишу, обеспечивая инновации, доступность и независимость от закрытых программных решений.

#### **Список использованных источников:**

1. История open source. [Электронный ресурс] // Gitverse Blog: сайт. URL:<https://gitverse.ru/blog/articles/development/67-istoriya-open-source>

2. Операционная система или открытый исходный код (OS). [Электронный ресурс] // LinkRobot: сайт. URL: <https://linkrobot.ai/ru/blog/multi/операционная-система-или-открытый-ис/>

3. Преимущества и недостатки программного обеспечения с открытым исходным кодом. [Электронный ресурс] // Дзен: сайт. URL: <https://dzen.ru/a/ZMa2x3-fZHTf-ifg>

4. Какие есть открытые ОС для сетевого оборудования. [Электронный ресурс] // Habr: сайт. URL: <https://habr.com/ru/companies/1cloud/articles/512472/>

5. Как выбрать операционную систему. [Электронный ресурс] // РУЦЕНТР: сайт. URL: [https://www.nic.ru/help/kak-vybrat6-operacionnuyu-sistemu\\_11026.html?utm\\_source=yandex.ru&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=yandex.ru&utm\\_referrer=yandex.ru](https://www.nic.ru/help/kak-vybrat6-operacionnuyu-sistemu_11026.html?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru)

6. Китайцы разработали ОС с открытым исходным кодом: что это за проект? [Электронный ресурс] // Habr: сайт. URL: <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/828658/>

© Жуковский Р.Э., Пивненко М.Ю., 2025

УДК 004.9:685

## АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Жуковский Р.Э., Разин И.Б.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В последние десятилетия обувная промышленность переживает значительные изменения, связанные с внедрением цифровых технологий и автоматизированных систем. Традиционные методы проектирования и производства обуви уступают место современным компьютерным технологиям, что позволяет значительно повысить точность, снизить затраты и ускорить выпуск продукции.

Цифровизация производства способствует созданию более качественной и удобной обуви, соответствующей индивидуальным потребностям потребителей. В условиях жесткой конкуренции на рынке компании стремятся внедрять передовые технологии, которые не только сокращают производственные издержки, но и обеспечивают выпуск инновационных моделей обуви. Основными направлениями автоматизации являются использование CAD/CAM – систем, роботизированных комплексов, 3D -печати и Big Data.

Цифровые технологии значительно изменили процесс проектирования обуви, сделав его более точным, быстрым и гибким.

Внедрение автоматизированных систем проектирования (CAD/CAM), цифровых двойников, искусственного интеллекта и виртуальной реальности позволяет повысить качество конечного продукта, снизить издержки производства и ускорить вывод новых моделей на рынок.

CAD (Computer – Aided Design) – это программные комплексы, позволяющие разрабатывать точные 3D-модели обуви, тестировать их конструкцию и адаптировать дизайн под различные параметры. Основными преимуществами CAD-систем являются разработка детализированных моделей обуви, автоматизированное градирование лекал, оптимизация расхода материалов, возможность быстрого внесения изменений в конструкцию обуви.

CAM (Computer – Aided Manufacturing) – это программные системы, которые позволяют автоматизировать процесс изготовления обуви. Их применение дает возможность создавать управляющие программы для станков с ЧПУ, оптимизировать резку, сборку и другие технологические операции, сократить время на выпуск новых моделей обуви.

Цифровой двойник в обувной промышленности – это создание виртуальной копии обуви, которая позволяет тестировать ее характеристики в цифровой среде, что в свою очередь помогает оценивать физические характеристики без необходимости реальных испытаний. С экономической точки зрения это позволяет уменьшить количество прототипов, тем самым снизив затраты на разработку.

Современные технологии виртуальной реальности (VR) активно внедряются в обувную промышленность, упрощая процесс проектирования, тестирования и продажи обуви. Они позволяют дизайнерам, инженерам и потребителям взаимодействовать с цифровыми моделями обуви в интерактивном режиме, повышая точность разработки и сокращая время вывода продукции на рынок. Технология виртуальной реальности (VR) создает полностью цифровое пространство, в котором дизайнеры и разработчики могут работать с 3D-моделями обуви в интерактивном режиме, например, с помощью VR создали обувь Air Max Scorpion от Nike. Для этого использовали специальное программное обеспечение, которое даёт возможность перемещать и визуализировать модель в 3D. Это позволило быстро создавать и редактировать дизайн, получать более подробный и детализированный проект на раннем этапе.

Искусственный интеллект (ИИ) в обувной промышленности активно стал применяться в последние годы. Преимущественно ИИ используют для анализа данных, создания индивидуальных моделей и индивидуальных сложных 3D-форм и узоров. Например, компания Syntilay использует ИИ и 3D-печать для создания индивидуальных стелек и обуви, улучшая комфорт и дизайн. Покупатели сканируют свою стопу с помощью камеры смартфона, чтобы создать точную модель для подбора размера. Также нейросеть Midjourney внедрила компания «Снежная ласка» для разработки дизайнов

унтов и сапог. Это позволило существенно ускорить процесс разработки дизайна и сократить затраты.

Автоматизированные системы производства также играют ключевую роль в модернизации обувной промышленности. Роботизированные комплексы для раскроя материалов, литья подошвы и сборки деталей значительно повышают скорость и точность производства. Например, лазерные установки обеспечивают рациональный крой, а автоматизированные швейные машины сокращают время сборки. Современные заводы все чаще используют конвейеры с роботизированными манипуляторами, которые ускоряют процесс склеивания и формовки обуви.

Автоматизация охватывает не только производство, но и контроль качества. Системы компьютерного зрения анализируют каждую пару на предмет дефектов, позволяя минимизировать брак. Благодаря технологиям машинного обучения оборудование может предсказывать потенциальные ошибки еще на этапе производства, что снижает затраты на исправление дефектов.

Дополнительно цифровые технологии внедряются в логистику и складские процессы. RFID-метки и автоматизированные системы управления запасами ускоряют обработку заказов, помогая эффективно отслеживать продукцию на всех этапах – от производства до доставки клиенту. Интеграция ИИ в цепочку поставок позволяет прогнозировать спрос и оптимизировать производство, снижая издержки и повышая уровень персонализации товаров.

Несмотря на значительные преимущества, автоматизация обувного производства сопровождается рядом сложностей и ограничений. Одной из главных проблем является высокая стоимость внедрения современных технологий. Закупка роботизированного оборудования, программного обеспечения и его интеграция в существующие производственные процессы требует значительных инвестиций, что может быть непосильным для небольших фабрик. Кроме того, техническое обслуживание автоматизированных систем также требует дополнительных затрат и наличия квалифицированных специалистов.

Сложностью становится сокращение рабочих мест. Замена ручного труда машинами приводит к снижению спроса на неквалифицированных работников, что может вызвать социальные проблемы, особенно в странах, где обувное производство играет важную роль в экономике. При этом обучение персонала для работы с новыми технологиями требует времени и ресурсов, что также является барьером для внедрения автоматизации.

Гибкость производства также может снизиться при переходе на автоматизированные линии. Если ручной труд позволяет быстро вносить изменения в модели и адаптировать производство под небольшие партии, то перенастройка роботизированного оборудования требует времени и

финансовых вложений. Это особенно актуально для производителей, которые работают с сезонными коллекциями или индивидуальными заказами.

Еще одним аспектом является ограниченность технологий в работе с определенными материалами. Например, ручная обработка натуральной кожи требует высокой точности и мастерства, которое пока не всегда могут обеспечить машины. Некоторые элементы обуви, особенно в премиальном сегменте, требуют индивидуального подхода, который сложно полностью автоматизировать без потери качества.

Автоматизация обувного производства, несмотря на свою эффективность, может приводить к увеличению объемов выпускаемой продукции, что создает проблему излишков. Роботизированные линии и конвейеры настроены на массовое производство, что делает их менее гибкими в адаптации к реальному спросу. В результате фабрики могут выпускать больше обуви, чем необходимо рынку, что приводит к перепроизводству и накоплению нереализованных товаров на складах.

Избыток продукции становится серьезной экономической проблемой, так как непроданные модели требуют дополнительных затрат на хранение, логистику и возможные уценки. В некоторых случаях компании вынуждены утилизировать или уничтожать излишки, что не только наносит финансовые потери, но и негативно влияет на экологию. Утилизация обуви, особенно изготовленной из синтетических материалов, увеличивает объемы отходов и способствует загрязнению окружающей среды.

Одним из решений этой проблемы является внедрение систем прогнозирования спроса на основе искусственного интеллекта, которые позволяют более точно определять необходимое количество производимой продукции. Однако такие технологии пока не гарантируют полной точности, особенно в условиях изменяющихся модных тенденций и сезонных колебаний спроса.

Таким образом, несмотря на значительные перспективы и выгоды, автоматизация обувной промышленности требует крайне тщательного планирования и учета возможных рисков, чтобы избежать проблем, связанных с экономической, социальной и технологической адаптацией.

В табл. 1 приведены сравнительные данные компании OR Group (бывшая «Обувь России») до внедрения автоматизации и цифровых технологий, и данные после внедрения.

Таблица 1 – Сравнительный анализ показателей компании OR Group до и после внедрения автоматизации

Показатель	До автоматизации (до 2017 г.)	После автоматизации (2018 -2021 гг.)
Производительная мощность	300 тыс. пар обуви в год	500 тыс. пар обуви в год
Процент брака	7-10%	2-3%
Скорость выхода новых коллекций	1 раз в год	2-3 раза в год
Скорость выхода производства пары	45 минут	20-25 минут
Затраты на производство пары обуви	Высокие из-за ручного труда	Снижены на 15-20%
Численность персонала	700 человек	500 человек
Остатки на складе	Высокие (перепроизводство)	Оптимизированы с помощью ИИ

Из данных таблицы видно, что несмотря на все недостатки, автоматизация и цифровые технологии приносят производству больше пользы, нежели вреда. Однако, как уже отмечалось ранее, обувная промышленность требует крайне тщательного планирования.

**Список использованных источников:**

1. Nike's New Footwear is Created Through Pioneering AI and VR Design. [Электронный ресурс] // Hero Magazine: сайт. URL: <https://hero-magazine.com/article/220368/nikes-new-footwear-is-created-through-pioneering-ai-and-vr-design> (дата обращения 08.03.2025).

2. Автоматизация производства обуви. [Электронный ресурс] // Alices: сайт. URL: <https://alics.ru/articles/automation-footwear-production/> (дата обращения 09.03.2025).

3. Автоматизация обувной промышленности: от технологии до устойчивого производства. [Электронный ресурс] // SAPR: сайт. URL: <https://sapr.ru/article/25742> (дата обращения 28.02.2025).

4. Совершенствование автоматизированной системы технологической подготовки обувного производства. [Электронный ресурс] // Cyberleninka: сайт. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-avtomatizirovannoy-sistemy-tehnologicheskoy-podgotovki-obuynogo-proizvodstva> (дата обращения 05.03.2025).

© Жуковский Р.Э., Разин И.Б., 2025

УДК 004.896

**КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ АНАЛИЗА  
ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ОКРАСКИ ТЕКСТА**

Зайнельбашаров Д.Р.

Научный руководитель Мокряков А.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Суть данной темы заключается в разработке и применении алгоритмов, способных определять эмоциональную окраску текстов. Эмоциональная насыщенность текста – это совокупность эмоциональных оттенков, выраженных через слова, фразы и синтаксические конструкции. Она отражает эмоциональное состояние автора текста и может существенно влиять на восприятие информации читателем. Подробнее с этой темой можно ознакомиться в источнике [1].

Основная задача данной модели состоит в анализе текстов и определении их эмоциональной окраски. Это включает в себя несколько ключевых этапов: сбор и предварительная обработка данных, создание и обучение модели машинного обучения, а также тестирование и оценка

точности этих моделей. Более обширно о подходах анализа тональности текста рассмотрено в источнике [2].

Хранилище данных играет ключевую роль в системе, обеспечивая надежное и структурированное хранение текстов. MongoDB используется для хранения необработанных данных, а PostgreSQL для сохранения текстов после их предобработки.

MongoDB используется для хранения исходных текстов без изменений. Все данные организованы в виде коллекций, каждая из которых содержит текстовую информацию и метаданные. Основная функция MongoDB заключается в быстром доступе к сырым данным, их фильтрации по ключевым параметрам и хранении без жестко заданной структуры. В процессе работы с этой базой выполняется добавление новых текстов, проверка на дубликаты перед сохранением, удаление устаревших данных при необходимости, а также индексация записей для ускоренного поиска.

После первичной обработки тексты передаются в PostgreSQL, где они хранятся в структурированном виде. Здесь каждая запись представлена в виде таблицы с четко заданной схемой, что позволяет эффективно организовывать и анализировать данные. В PostgreSQL сохраняются как очищенные версии текстов, так и их векторные представления, которые используются для последующего анализа. Эта база данных поддерживает транзакционную обработку, что предотвращает потерю информации при сбоях. При передаче данных в PostgreSQL происходит их дополнительная валидация, сохранение в четко структурированном формате, а также привязка к исходным версиям из MongoDB с помощью уникальных идентификаторов.

Перед тем как текст будет обработан алгоритмами анализа эмоций, он проходит этап очистки и нормализации. Этот процесс направлен на устранение лишних символов, приведение данных к единому виду и улучшение качества текстового представления.

На первом этапе из текста удаляются HTML-разметка, специальные символы и лишние пробелы. Это позволяет избавиться от шума, который может исказить результаты анализа. Для очистки используются регулярные выражения и парсеры, обеспечивающие извлечение только значимой текстовой информации. Далее текст приводится к единому регистру, чтобы минимизировать вариативность написания слов. При этом сохраняются имена собственные и аббревиатуры, поскольку они несут важную смысловую нагрузку. Чтобы избежать потери значимой информации, система анализирует контекст перед изменением регистра. После очистки текста необходимо выполнить его лексическую обработку. Этот этап включает разбиение текста на отдельные компоненты (токенизацию), приведение слов к их базовой форме (лемматизацию) и удаление слов, не несущих смысловой нагрузки. На данном этапе будет использован инструмент обработки естественного русского языка Natasha.

Токенизация – это процесс разделения текста на отдельные слова или фразы, называемые токенами. Она необходима для дальнейшей обработки, поскольку модели машинного обучения работают с отдельными единицами текста. На этом этапе текст разбивается на последовательности слов с учетом пунктуации, пробелов и специальных символов. Разделение выполняется с учетом морфологических особенностей языка, чтобы избежать ошибок, связанных с неявными границами слов.

Лемматизация приводит слова к их нормальной (словарной) форме. Это необходимо для унификации текстов и устранения вариативности словоформ. Например, слова «идет», «шел», «пойдут» будут приведены к единой форме «идти».

Процесс выполняется с использованием морфологических анализаторов, которые определяют начальную форму слова на основе контекста. Лемматизация помогает уменьшить размер словаря, повысить качество анализа и снизить нагрузку на модель.

Стоп-слова – это слова, не имеющие значимого вклада в анализ текста. К ним относятся предлоги, союзы, местоимения и некоторые служебные части речи. Их удаление помогает снизить шум в данных и уменьшить объем текстового представления.

После предварительной обработки текст необходимо преобразовать в числовой формат, пригодный для анализа машинным обучением. Это делается с помощью методов векторизации, которые представляют текст в виде многомерного числового массива.

Модель BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) использует глубокое обучение для контекстного анализа слов. BERT анализирует слова в зависимости от их окружения, что делает его особенно эффективным для анализа эмоций. На этом этапе текст передается в предобученную модель, которая преобразует его в многомерный вектор. Полученные представления используются для дальнейшего машинного анализа.

После векторизации текстовые представления сохраняются в базе данных для последующей обработки. Это позволяет повторно использовать данные без необходимости повторного выполнения всех этапов предобработки. На этом этапе векторизированные тексты передаются в модель машинного обучения, которая анализирует их эмоциональную насыщенность. Основная цель – определить, какие эмоции выражены в тексте и с какой вероятностью.

Модель обучается на размеченном корпусе текстов RuSentiment, где каждой записи присвоен определенный эмоциональный тон («позитивный», «негативный», «нейтральный»). Данные проходят процесс разделения на обучающую и тестовую выборки, затем модель настраивается с помощью оптимизаторов и метрик оценки.

После обучения модель принимает векторизованный текст и предсказывает его эмоциональную окраску. Результаты выражаются в виде вероятностных оценок для различных категорий эмоций.

Для повышения точности результаты могут быть скорректированы с учетом дополнительных факторов, таких как длина текста, частота определенных слов и контекст. Если уверенность модели ниже определенного порога, текст может быть передан на дополнительный анализ.

После классификации эмоций важно представить результаты в удобном формате, чтобы они могли быть интерпретированы пользователями. Визуализация помогает анализировать тенденции, отслеживать изменения эмоционального фона текстов и выявлять аномалии.

Результаты анализа отображаются в виде гистограмм, графиков и тепловых карт. Для удобства пользователей создаются веб-интерфейсы, позволяющие фильтровать данные, анализировать конкретные тексты и получать детальную информацию о результатах обработки.

Визуализация результатов играет важную роль в интерпретации данных и принятии решений. Без наглядного представления информации сложно быстро понять, какие эмоции преобладают в текстах, как они изменяются во времени и какие тенденции можно выделить. Графические способы отображения данных, такие как гистограммы, линейные графики и тепловые карты, позволяют не только оценивать текущую эмоциональную картину, но и выявлять скрытые закономерности, например, рост негативных реакций в ответ на определенные события.

Разработанная модель (рис. 1) предоставляет автоматизированное решение для анализа эмоциональной насыщенности текстов, объединяя современные методы обработки естественного языка и машинного обучения. Она охватывает полный цикл работы с текстами: от сбора и предобработки данных до их анализа и визуализации.

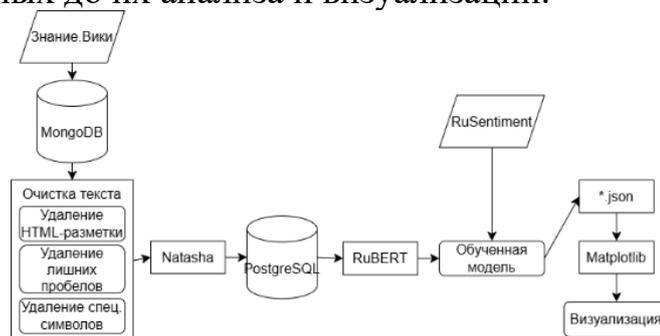


Рисунок 2 – Модель анализа эмоциональной окраски текста

Автоматизация процесса позволяет значительно сократить временные и трудозатраты на анализ текстов, а также улучшить качество принятия решений. Возможность визуализации результатов делает модель удобной для широкого круга пользователей, помогая анализировать большие объемы данных и выявлять тенденции.

### **Список использованных источников:**

1. Вольф, Е. М. Эмоциональные состояния и их представление в языке // Логический анализ языка. Проблемы интенциональных и прагматических контекстов. М., 1989.

2. Семина Т. А. "Анализ тональности текста: современные подходы и существующие проблемы" Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 6, Языкознание: Реферативный журнал, no. 4, 2020, pp. 47-64.

© Зайнельбашаров Д.Р., 2025

**УДК 004.048**

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ОТ SQL-ИНЪЕКЦИЙ**

Захарова В.А., Зензинова Ю.Б.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современных условиях веб-приложения являются неотъемлемой частью цифровой инфраструктуры. Это свидетельствует о том, что злоумышленники активно проводят атаки на веб-сервисы. Согласно отчету Verizon, атаки на веб-приложения составляют 39% от всех случаев компрометации данных [1]. Анализ инцидентов последних лет показывает, что число злонамеренных запросов увеличилось на 88%.

Одной из наиболее распространенных угроз являются SQL-инъекции, которые позволяют злоумышленникам внедрять вредоносные SQL-запросы в систему управления базами данных (СУБД), получая доступ к конфиденциальным данным или изменяя их. Актуальность SQL-инъекций подтверждается тем, что за последние 10 лет они остаются в топ 3 наиболее критичных уязвимостей в OWASP Top 10 [2]. Помимо SQL-инъекций к распространённым угрозам относятся: межсайтовый скриптинг (XSS), подделка межсайтовых запросов (CSRF), инъекции команд (Command Injection), атаки посредством уязвимостей в аутентификации; а также DoS/DDoS-атаки. По данным компании Positive Technologies, в 2021 году на эксплуатацию веб-уязвимостей и недостатков защиты приходилось около 17% всех кибератак [3].

Появляются и новые техники атак – например, автоматизация поиска уязвимостей с помощью ботов и использования методов Machine Learning (ML) самими злоумышленниками для обхода детекторов. Всё это усложняет задачу защиты веб-приложений традиционными способами и стимулирует развитие интеллектуальных систем кибербезопасности.

Для противодействия этим угрозам традиционно применяются методы безопасной разработки и эксплуатации – такие как параметризованные запросы, фильтрация и валидация ввода, использование Web Application Firewall (WAF) и регулярное обновление программного обеспечения. Однако современные атаки становятся все более сложными и адаптивными, поэтому возникает необходимость в интеллектуальных системах обнаружения и предотвращения атак.

Рассмотрим современные подходы обеспечения безопасности от SQL-инъекций. Основными технологиями являются методы обнаружения атак на основе машинного обучения. Их можно разделить на несколько категорий: обнаружение аномалий (Anomaly Detection), контролируемое обучение (Supervised Learning), глубокое обучение (Deep Learning) и генеративные модели (Generative AI).

Методы обнаружения аномалий (Anomaly Detection) направлены на выявление отклонений от нормального (легитимного) поведения системы. Преимущество подхода заключается в том, что обучение происходит на «нормальных данных» и затем выявляются любые значимые отклонения как потенциальные угрозы. Такой подход особенно ценен для обнаружения ранее неизвестных атак [4].

Среди распространенных алгоритмов обнаружения аномалий используются следующие. Isolation Forest – метод, который строит случайные деревья решений и изолирует аномальные точки быстрее, чем нормальные. Он хорошо подходит для анализа веб-запросов и выявления подозрительных шаблонов. One-Class SVM – алгоритм используется в веб-фаерволах для фильтрации SQL-запросов в реальном времени. SVM чувствителен к выбору ядра и параметров, а в многомерных пространствах признаков его применение может быть вычислительно затратным. Автоэнкодеры – нейросетевые модели, обучающиеся восстанавливать нормальные запросы. Высокая ошибка восстановления свидетельствует о возможной атаке. Преимущество автоэнкодеров в том, что они учатся самостоятельно – им не нужны метки «атака»/ «норма» для обучения.

Представленные методы хорошо подходят для мониторинга в реальном времени и поиска ранее неизвестных угроз. Их главным недостатком является большое число ложных срабатываний. Поэтому пороги чувствительности и качество обучающих выборок критически важны. Тем не менее, такие алгоритмы становятся важной частью системы защиты: они могут сигнализировать о подозрительных событиях, которые ускользнули от сигнатурного анализа.

Контролируемое обучение (Supervised Learning) используется для классификации сетевых атак, в том числе SQL-инъекций. В отличие от методов обнаружения аномалий, этот подход основан на предварительном анализе значительного объема размеченных данных, где каждой записи присвоен ярлык, указывающий, является ли она легитимной или

вредоносной. В процессе обучения модель создает правила классификации для определения атак. Благодаря этому контролируемое обучение позволяет достигать высокой точности при выявлении известных типов атак [5].

К основным алгоритмам контролируемого обучения относят следующие. Random Forest – ансамблевый метод, использующий множество деревьев решений для классификации атак. Каждое дерево строится на случайной подвыборке данных, а итоговое решение принимается на основе голосования деревьев. Этот алгоритм обладает высокой точностью и устойчивостью к переобучению. Support Vector Machine (SVM) – алгоритм, который строит гиперплоскость, разделяющую вредоносные и нормальные запросы. SVM особенно эффективен при небольших объемах данных. При классификации SQL-инъекций SVM показывает хорошие результаты в детектировании сложных паттернов атак. Логистическая регрессия (Logistic Regression) – один из базовых методов классификации, который оценивает вероятность того, что входные данные относятся к определенному классу. Этот алгоритм является простым и интерпретируемым, но менее эффективен для сложных паттернов атак. Gradient Boosting (XGBoost, LightGBM, CatBoost) – мощные ансамблевые алгоритмы, использующие последовательное построение деревьев решений, где каждое новое дерево исправляет ошибки предыдущих.

Перечисленные алгоритмы позволяют детектировать известные атаки с высокой точностью и широко используются в современных системах обнаружения вторжений (Intrusion Detection Systems, IDS) и интеллектуальных веб-фаерволах (AI-WAF) [6]. Преимущество заключается в минимизировании количества ложных срабатываний. Однако недостатком является необходимость регулярного обновления обучающего набора данных, поскольку модели могут быть неэффективны против новых атак [7].

Глубокое обучение (Deep Learning) представляет собой более мощное направление машинного обучения, использующее многослойные нейросетевые модели для анализа данных и выявления сложных паттернов. Глубокие нейросетевые модели способны автоматически извлекать высокоуровневые признаки из сырых данных (например, последовательностей символов или токенов HTTP-запроса), что особенно полезно при детектировании атак, маскирующихся под легитимные запросы [8].

Среди распространенных алгоритмов глубокого обучения для защиты веб-приложений используются следующие. LSTM (Long Short-Term Memory) – разновидность рекуррентных нейронных сетей (RNN), предназначенная для обработки последовательностей данных. LSTM-сети могут анализировать последовательности SQL-запросов и выявлять отклонения от нормального поведения пользователей. CNN (Convolutional Neural Network) – сверточные нейронные сети, которые анализируют

структуру SQL-запросов. CNN могут использоваться в интеллектуальных веб-фаерволах для автоматической фильтрации вредоносных запросов в реальном времени [9]. Transformers (BERT, GPT) – архитектуры нейросетей способные анализировать глобальный контекст SQL-запросов, определяя сложные атаки, которые трудно обнаружить традиционными методами. Такие модели применяются в системах для анализа логов и сетевого трафика.

Представленные методы глубокого обучения обладают высокой адаптивностью и могут использоваться в гибридных системах защиты, сочетающих сигнатурные фильтры, машинное обучение и анализ поведения. Алгоритмы демонстрируют высокую точность в выявлении атак на веб-приложения. В одном из исследований комбинация CNN и LSTM позволила достичь точности 99% при обнаружении SQL-инъекций [10]. Несмотря на высокую эффективность, глубокое обучение требует больших вычислительных ресурсов, качественных данных и множества примеров атак для обучения, а характер «чёрного ящика» затрудняет интерпретацию решений.

Генеративные нейросетевые модели представляют собой особый класс глубоких нейросетей, способных создавать новые данные, имитирующие реальные образцы. Они применяются для генерации атакующих сценариев, автоматического тестирования систем защиты и обнаружения аномальных паттернов в запросах. Кроме того, они способны выявлять аномалии в трафике путем сравнения реальных и сгенерированных данных, что может быть полезно для обнаружения сложных атак, таких как SQL-инъекции, XSS и CSRF.

Среди распространенных генеративных алгоритмов выделяют следующие. Генеративно-сопоставительные сети (GAN, Generative Adversarial Networks) – архитектура, состоящая из двух сетей: генератора, создающего синтетические данные, и дискриминатора, обучающегося отличать реальные данные от поддельных. Модели трансформеров (GPT, BERT) – мощные языковые модели, способные анализировать текстовые данные, включая SQL-запросы, HTTP-заголовки и содержимое логов веб-серверов. Они могут применяться как для обнаружения аномалий, так и для автоматического исправления ошибок в системах защиты, обучаясь на паттернах атак.

Генеративные модели обеспечивают новый уровень защиты веб-приложений, позволяя предсказывать атаки и анализировать угрозы на более глубоком уровне. Исследования показали, что обученные GAN могут успешно генерировать SQL-инъекции, обходящие традиционные сигнатурные системы защиты, что делает их полезным инструментом для тестирования и совершенствования веб-фильтров. Тем не менее, использование генеративных нейросетей требует осторожного подхода, поскольку они могут быть использованы не только для защиты.

Анализируя современные методы обеспечения безопасности веб-приложений, можно сделать вывод, что внедрение машинного обучения и глубокого обучения существенно повышает эффективность защиты, особенно против таких опасных угроз, как SQL-инъекции. Традиционные меры остаются необходимой основой, но в изоляции они уже не обеспечивают должного уровня защиты.

На сегодняшний день наиболее актуальным и перспективным методом защиты веб-приложений является глубокое обучение (CNN + LSTM), особенно в комбинации с генеративными моделями (BERT, GPT). Этот подход обеспечивает высокую точность, адаптивность к новым угрозам и возможность предсказания атак. В условиях, когда атаки становятся всё более сложными и динамичными, возможность модели подстраиваться под новые угрозы в режиме близком к реальному времени является ключевым преимуществом. Кроме того, глубокое обучение хорошо масштабируется: современные облачные сервисы безопасности уже используют обученные нейросети для защиты веб-приложений.

Таким образом, наилучшей стратегией защиты веб-приложений является комбинированный подход, включающий традиционные методы (фильтрация, сигнатурный анализ), машинное обучение и нейросетевые модели. В современных условиях только многослойная система защиты способна эффективно противостоять постоянно эволюционирующим кибератакам.

#### **Список использованных источников:**

1. Verizon. Отчет о расследованиях утечек данных – 2021 г. [Электронный ресурс] / Verizon Enterprise. – Режим доступа: [<https://www.verizon.com/business/resources/reports/dbir/>](<https://www.verizon.com/business/resources/reports/dbir/>), свободный. – (Дата обращения: 11.03.2025).

2. Фонд OWASP. OWASP Топ-10 – 2021: Десять наиболее критичных уязвимостей веб-приложений [Электронный ресурс] / OWASP. – 2021. – Режим доступа: [<https://owasp.org/Top10/>](<https://owasp.org/Top10/>), свободный. – (Дата обращения: 11.03.2025).

3. Positive Technologies. Уязвимости и угрозы веб-приложений в 2020–2021 гг. – Аналитический отчет [Электронный ресурс] / Positive Technologies. – 2022. – Режим доступа: [<https://www.ptsecurity.com/ww-en/analytics/web-application-vulnerabilities-2021/>](<https://www.ptsecurity.com/ww-en/analytics/web-application-vulnerabilities-2021/>), свободный. – (Дата обращения: 11.03.2025).

4. Alghawazi M., Alghazzawi D., Alarifi S. Обнаружение атак SQL-инъекций с использованием методов машинного обучения: систематический обзор литературы // Журнал кибербезопасности и конфиденциальности. – 2022. – Т. 2, № 4. – С. 764–777. –

DOI:[<https://www.mdpi.com/2624-800X/2/4/764>](<https://www.mdpi.com/2624-800X/2/4/764>) (Дата обращения: 11.03.2025).

5. Юдова Е. А., Лапонина О. Р. Сравнительный анализ подходов к обнаружению SQL-инъекций с помощью методов машинного обучения // Международный журнал открытых информационных технологий. – 2023. – Т. 11, № 6. – С. 182–189.

6. Рыбаков В. А. Анализ эффективности алгоритмов машинного обучения при классификации SQL-инъекций // Вестник СПбГУ. – 2020. – № 6. – С. 50–61.

7. Tadhani J. R., Vakaria V., Sorathia V. et al. Защита веб-приложений от атак XSS и SQL-инъекций с использованием глубокого обучения [Электронный ресурс] // Научные отчеты (Scientific Reports). – 2024. – Т. 14. – Режим доступа: [<https://www.nature.com/articles/s41598-024-12345-6>](<https://www.nature.com/articles/s41598-024-12345-6>), свободный. – (Дата обращения: 11.03.2025).

8. Nguyen T. T., Lo C. et al. Применение глубокого обучения в кибербезопасности: всеобъемлющий обзор // Компьютеры и безопасность. – 2021. – Т. 109.

9. Gandhi R., Sushmita M. et al. Обнаружение вредоносных SQL-запросов с использованием глубокого обучения // Труды IEEE по информационной криминалистике и безопасности. – 2023.

10. Rani S., Gupta I., Datta M. et al. Трансформеры и крупные языковые модели для эффективных систем обнаружения вторжений [Электронный ресурс] // arXiv preprint. – 2023. – arXiv:2408.07583. – Режим доступа: [<https://arxiv.org/abs/2408.07583>](<https://arxiv.org/abs/2408.07583>), свободный. – (Дата обращения: 11.03.2025).

© Захарова В.А., Зензинова Ю.Б., 2025

УДК 004.056.55

## РЕАЛИЗАЦИЯ ШИФРОВАНИЯ В КОРПОРАТИВНОМ МЕССЕНДЖЕРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИБЛИОТЕКИ REACT И ТЕХНОЛОГИИ WEBSOCKET

Зацепин П.С.

Научный руководитель Муртазина А.Р.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Корпоративные мессенджеры стали неотъемлемой частью бизнес-процессов. Они обеспечивают быстрое взаимодействие между сотрудниками, обмен файлами и совместную работу над проектами. Однако

с ростом использования таких систем возникает проблема защиты конфиденциальной информации. Утечки данных, взломы и несанкционированный доступ к переписке могут привести к серьезным финансовым и репутационным потерям для компаний.

End-to-end шифрование (E2EE) является одним из наиболее эффективных методов защиты конфиденциальных данных, обеспечивая доступ к расшифровке сообщений только отправителю и получателю, полностью исключая возможность перехвата информации третьими сторонами, включая разработчиков мессенджера [1]. Внедрение E2EE в корпоративные мессенджеры на основе современных технологий, в числе которых React и WebSocket, представляет собой актуальную задачу, которая требует глубокого исследования и практической реализации.

В последние годы в области защиты данных в мессенджерах произошли изменения. Многие популярные приложения, включая Signal и Telegram, уже используют end-to-end шифрование. Корпоративные решения часто отстают в этом аспекте, что делает их уязвимыми для атак [2]. Существующие подходы к E2EE включают использование асимметричной криптографии (RSA) и симметричных алгоритмов (AES), а также протоколов обмена ключами (Diffie-Hellman).

Гипотеза исследования заключается в том, что комбинация React и WebSocket может стать эффективной платформой для реализации E2EE в корпоративных мессенджерах. React обеспечивает гибкость и производительность интерфейса, а WebSocket – надежную и быструю передачу данных в реальном времени. Основные требования к разработке включают обеспечение безопасности ключей, минимальную задержку при передаче сообщений, поддержку групповых чатов и простоту интеграции в существующие системы.

Для реализации end-to-end шифрования были выбраны инструменты и методы, включающие React, WebSocket, CryptoJS и протокол Double Ratchet. React используется для создания пользовательских интерфейсов благодаря своей высокой производительности и компонентному подходу. React не предоставляет встроенных средств для работы с шифрованием, что требует интеграции дополнительных библиотек [3].

WebSocket обеспечивает двустороннюю связь между клиентом и сервером в реальном времени, что критично для мессенджеров. Основные преимущества включают низкую задержку и высокую скорость передачи данных, однако для обеспечения безопасности необходима реализация соответствующих механизмов на уровне приложения. CryptoJS – это библиотека для работы с криптографическими алгоритмами, такими как AES и SHA-256. Она проста в использовании, но работает на стороне клиента, что требует дополнительных мер для защиты ключей [4].

Протокол Double Ratchet, обеспечивает постоянную смену ключей и защиту от перехвата сообщений. Преимущество этого протокола

заключается в высокой безопасности, однако его реализация требует значительных усилий [5]. Выбор данных инструментов обусловлен их надежностью и возможностью интеграции в современные веб-приложения.

Реализация end-to-end шифрования в корпоративном мессенджере на основе React и WebSocket требует тщательной проработки каждого этапа функционирования системы. Основное внимание уделяется обеспечению безопасности данных на всех этапах передачи сообщений, начиная с инициализации пользователя и заканчивая расшифровкой сообщений.

Система состоит из двух основных компонентов: клиентской части, реализованной на React, и серверной части, основанной на WebSocket. Клиентская часть отвечает за шифрование и расшифровку сообщений, а серверная – за передачу данных между пользователями. Сервер не имеет доступа к содержимому сообщений, так как они шифруются на стороне клиента. Это обеспечивает высокий уровень конфиденциальности данных, поскольку в случае компрометации сервера злоумышленник не сможет получить доступ к содержимому сообщений [6].

При первом входе в систему каждый пользователь генерирует пару ключей: публичный и приватный. Для этого используется асимметричный алгоритм RSA. Публичный ключ передается на сервер и становится доступным для других пользователей, а приватный ключ хранится локально на устройстве пользователя. Для дополнительной безопасности приватный ключ может быть зашифрован с использованием пароля пользователя и сохранен в защищенном хранилище, в localStorage браузера или в аппаратном модуле безопасности.

Для безопасного обмена ключами между пользователями используется протокол Diffie-Hellman, который позволяет двум сторонам вычислить общий секретный ключ, независимо от степени защиты канала передачи данных. Процесс обмена ключами происходит следующим образом. Каждый пользователь генерирует свои временные ключи (публичный и приватный) и отправляет публичный ключ на сервер. Сервер передает публичные ключи пользователям, участвующим в общении. Каждый пользователь вычисляет общий секретный ключ, используя свой приватный ключ и публичный ключ собеседника. Полученный общий секретный ключ используется для симметричного шифрования сообщений.

После установления общего секретного ключа пользователи могут обмениваться зашифрованными сообщениями. Для шифрования используется симметричный алгоритм AES, который обеспечивает высокую скорость обработки данных и минимальную задержку. Процесс шифрования и передачи сообщения выглядит следующим образом. Пользователь вводит сообщение в интерфейсе мессенджера. Сообщение шифруется с использованием общего секретного ключа и алгоритма AES. Зашифрованное сообщение передается на сервер через WebSocket. Сервер перенаправляет зашифрованное сообщение получателю. Получатель

расшифровывает сообщение с использованием общего секретного ключа. Ниже приведем пример части кода (рис. 1).

```
// Функция для шифрования сообщения
const encryptMessage = (message, key) => {
    return CryptoJS.AES.encrypt(message, key).toString();
};
// Функция для расшифровки сообщения
const decryptMessage = (encryptedMessage, key) => {
    const bytes = CryptoJS.AES.decrypt(encryptedMessage, key);
    return bytes.toString(CryptoJS.enc.Utf8);
};
// Функция для отправки сообщения
const sendMessage = () => {
    if (newMessage.trim() && websocket.current && isConnected) {
        try {
            const encryptedMessage = encryptMessage(newMessage, encryptionKey);
            websocket.current.send(encryptedMessage); // Отправляем зашифрованное
            сообщение
            setMessages((prevMessages) => [...prevMessages, { text: newMessage,
            isOwnMessage: true }]); // Отображаем отправленное сообщение
            setNewMessage(""); // Очищаем поле ввода
        } catch (error) {
            console.error("Ошибка при отправке сообщения:", error);
        }
    }
};
```

Рисунок 1

При создании группового чата каждый участник генерирует свои ключи и обменивается ими с остальными собеседниками.

Одной из основных задач является безопасное хранение и управление ключами. Приватные ключи хранятся локально на устройстве пользователя, а публичные ключи передаются через сервер. Для дополнительной безопасности можно использовать механизмы, такие как хранение ключей в защищенных хранилищах браузера или использование аппаратных модулей безопасности. Важно обеспечить возможность смены ключей в случае их компрометации. Для этого может быть реализован механизм автоматической генерации новых ключей и их распространения среди участников чата.

Для обеспечения постоянной смены ключей и защиты от перехвата сообщений применяется протокол Double Ratchet. Протокол автоматически обновляет ключи после каждого сообщения, что делает систему устойчивой к атакам. Протокол Double Ratchet сочетает в себе алгоритм обмена ключами Diffie-Hellman и механизм Perfect Forward Secrecy, обеспечивая защиту, при которой компрометация одного ключа не позволяет злоумышленнику расшифровать ранее отправленные сообщения.

Интерфейс мессенджера реализуется с использованием React. Компоненты отвечают за отображение сообщений, ввод текста и управление ключами. React обеспечивает высокую производительность и гибкость, что позволяет создавать интуитивно понятный и адаптивный интерфейс. Для интеграции криптографических функций используются библиотеки CryptoJS или WebCrypto API.

В результате исследования была разработана теоретическая модель корпоративного мессенджера с end-to-end шифрованием. Модель демонстрирует высокий уровень безопасности данных и обеспечивает минимальную задержку при передаче сообщений. Основные преимущества системы включают использование современных криптографических алгоритмов, поддержку групповых чатов и простоту интеграции в существующие корпоративные системы.

К ограничениям исследования относится необходимость ручного управления ключами и сложность масштабирования для крупных организаций.

Исследование подтвердило возможность реализации end-to-end шифрования в корпоративных мессенджерах на основе React и WebSocket. Разработанная теоретическая модель демонстрирует высокую безопасность и производительность, что делает ее пригодной для использования в бизнес-среде.

#### **Список использованных источников:**

1. Сквозное шифрование (E2EE) // TrueConf, 2024. URL: <https://trueconf.ru/blog/wiki/skvoznoe-shifrovanie-e2ee> (дата обращения: 10.03.2025).

2. Запечников, С. В. Криптографические методы защиты информации : учебник для вузов / С. В. Запечников, О. В. Казарин, А. А. Тарасов. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 309 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02574-3.

3. React interactivity: Events and state - Learn web development // MDN Web Docs, 2025. URL: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn\\_web\\_development/Core/Frameworks\\_libraries/React\\_interactivity\\_events\\_state](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn_web_development/Core/Frameworks_libraries/React_interactivity_events_state) (дата обращения: 10.03.2025).

4. React Security Best Practices: Protecting Your Applications // OWASP Foundation, 2024. URL: <https://owasp.org/www-project-react-security-best-practices/> (дата обращения: 10.03.2025).

5. Корпоративные мессенджеры: архитектура и безопасность / Под ред. С.П. Петрова. – М.: Техносфера, 2021. – 256 с.

6. Хеффельфингер, Д. Java EE 7 и сервер приложений GlassFish 4 : практическое руководство / Д. Хеффельфингер ; пер. с англ. А. Н. Киселёва. – 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 333 с. - ISBN 978-5-89818-608-1.

© Зацепин П.С., 2025

**УДК 004.421**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОМОЩНИКА В БАНКОВСКИХ ПРИЛОЖЕНИЯХ**

Зенченко И.В., Пименов В.И.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва*

В статье рассматриваются сущность, преимущества и перспективы применения интеллектуального помощника в банковской сфере. Для этого анализируются возможности больших языковых моделей (LLM) и подхода RAG – Retrieval Augmented Generation (англ. – генерация с дополнением поиска). Рассматриваются преимущества RAG перед файнтьюнингом (англ.

fine-tuning – тонкая настройка), а также делаются выводы о перспективности использования таких помощников.

В последние несколько лет автоматизированные консультанты и виртуальные помощники стали активно применяться в различных сферах, упрощая взаимодействие пользователей с организациями и повышая эффективность труда. Эти технологии обеспечивают круглосуточную поддержку, ускоряют обработку запросов и снижают нагрузку на сотрудников. Их внедрение приносит значительные преимущества как для клиентов, так и для бизнеса: улучшает качество обслуживания, снижает операционные затраты, увеличивает доступность и персонализацию услуг, а также позволяет быстро собирать и анализировать данные.

Современные интеллектуальные помощники работают на базе передовых технологий. В первую очередь, это обработка естественного языка (NLP) – технология, позволяющая понять, о чем говорит клиент, и отвечать максимально естественно, учитывая контекст и намерения. С этой задачей хорошо справляются LLM-модели. На сегодняшний день они демонстрируют выдающиеся возможности в генерации и анализе текста, что существенно расширяет функционал виртуальных помощников и повышает точность персонализированных ответов [1].

Большие языковые модели (LLM – Large Language Models) способны значительно ускорять процесс получения информации о продуктах и услугах. Эти ИИ-системы выполняют роль интеллектуальных помощников: сначала анализируют данные, а затем формируют ответ. По сути, LLM представляют собой нейросетевые архитектуры, которые могут взаимодействовать с пользователем на высоком уровне понимания, а также составлять письма и документы. Среди наиболее известных решений – ChatGPT, GigaChat и ЯндексGPT. Однако внедрение таких технологий в бизнес-среду сопряжено с вызовами, так как компании работают с уникальными внутренними данными. Для решения этой задачи применяют два подхода: файнтюнинг и Retrieval-Augmented Generation.

Файнтюнинг предполагает дообучение модели на специфических данных, адаптируя её к конкретным задачам.

Метод RAG сочетает два компонента: механизм поиска информации и генеративную языковую модель. Документы и даже изображения преобразуются в векторные представления, отражающие их смысл. Аналогично, запрос пользователя конвертируется в вектор, после чего система ищет наиболее релевантные ответы, ориентируясь на смысл, а не на ключевые слова. Затем найденная информация передается генеративной модели, которая формирует итоговый ответ. Метод RAG обладает рядом преимуществ: он относительно прост в реализации, снижает вероятность появления «галлюцинаций» модели, эффективно работает даже при ограниченном количестве данных и быстро обновляется. В отличие от файнтюнинга, требующего значительных затрат и регулярного

переобучения, RAG позволяет легко обновлять информацию, просто добавляя новые документы в базу и индексируя их. Общая архитектура работы RAG представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Упрощенная схема работы RAG [2]

RAG также подходит, когда важна высокая актуальность информации. В банковских приложениях важно, чтобы информация о последних транзакциях и остатке на счете была актуальной и точной. RAG экономит ресурсы, так как вместо того, чтобы загружать модель новыми данными, используется механизм поиска информации в уже существующих базах данных. Использовать его относительно недорого, даже если имеет место большой объем данных.

Каждый раз, когда обновляются данные с помощью файнтюнинга, модель надо переобучать. Это требует ресурсов. Поэтому файнтюнинг для крупного бизнеса может быть неэффективным, либо очень дорогим.

Вот несколько примеров компаний, которые успешно используют большие языковые модели в различных бизнес-процессах.

Работа с документами Oscar. Шведский медтех-стартап использует LLM, чтобы помочь врачам собирать данные о пациентах. ИИ помог сократить это время на 40% [3]. ИИ автоматически просматривает результаты анализов и обследований и составляет краткий вывод. Он также помогает получить страховые выплаты.

Помощник для разработчиков GigaCode. «Сбер» разработал умного помощника для своих программистов GigaCode – по аналогии с CoPilot – ассистентом от GitHub. Преимущество корпоративного помощника: обеспечение безопасности корпоративных данных, предотвращая их утечку. Сервисом уже активно пользуются в компании. Возможно, в будущем его выпустят и для открытого пользования [4].

Банковский ассистент Erica. Виртуальный ассистент Erica, запущенный Bank of America, помогает клиентам управлять финансами. Он анализирует транзакции, дает советы по бюджету и отправляет важные уведомления. Используя искусственный интеллект и машинное обучение, Erica предлагает персонализированные рекомендации [1].

Автоматизация консультаций активно применяется в различных сферах, помогая ускорить обслуживание, снизить нагрузку на операторов и повысить качество клиентского сервиса. В банковском секторе такие технологии особенно востребованы, поскольку взаимодействие с клиентами требует высокой скорости и точности ответов. Однако во многих банках

России интеллектуальные помощники пока недоступны для конечных пользователей. Только в некоторых ведущих финансовых учреждениях чат-боты с искусственным интеллектом постепенно внедряются в приложения. Поэтому использование интеллектуальных помощников на базе LLM и передовых технологий становится особенно актуальным для российских банков, способствуя повышению качества обслуживания и оптимизации бизнес-процессов.

Чтобы показать практическое применение таких технологий, приведем пример разработки интеллектуального помощника для банковского приложения на базе Spring Framework с использованием Spring AI, Spring Boot, Spring Web и подхода Retrieval Augmented Generation (RAG). Для реализации этой функциональности создадим Spring-бин (объект) IngestionService. Для того, чтобы заполнять векторную базу данных при запуске приложения в данном классе реализуем интерфейс CommandLineRunner и переопределим метод public void run(String...). Поместим в директорию resources/docs проекта PDF-файл example-cred.pdf – пример договора на оформление кредитной карты. При запуске приложения данный метод загружает PDF-документ, разбивает его на отдельные фрагменты с помощью TokenTextSplitter и сохраняет результаты в объект VectorStore. Код класса представлен на рис. 2.

```

@Component new *
public class IngestionService implements CommandLineRunner {

    private final VectorStore vectorStore; // usages

    @Value("classpath:/docs/example-cred-2.pdf")
    private Resource marketPDF;

    public IngestionService(VectorStore vectorStore) { this.vectorStore = vectorStore; }

    @Override new *
    public void run(String... args) {
        var pdfReader = new PagePdfDocumentReader(marketPDF);
        TextSplitter textSplitter = new TokenTextSplitter();
        vectorStore.accept(textSplitter.apply(pdfReader.get()));
    }
}
    
```

Рисунок 2 – Код класса IngestionService

Для взаимодействия с приложением создадим стандартный RestController Spring. Для взаимодействия с моделью используется бин ChatClient – «Клиент Чата» – библиотеки Spring AI. С помощью паттерна builder настраиваем векторное хранилище для клиента в методе defaultAdvisors(Advisor...), а также «системный промпт» – информацию для модели, какую функцию она выполняет – в методе defaultSystem(String). Код класса приведен на рис. 3.

```

@RestController @ new *
public class ChatController {

    private final ChatClient chatClient; // usages

    public ChatController(ChatClient.Builder builder, VectorStore vectorStore) { new *
        this.chatClient = builder
            .defaultAdvisors(new QuestionAnswerAdvisor(vectorStore))
            .defaultSystem("Измененный промпт по сравнению кредитной картой. " +
                "В качестве ответа вернуть на русском языке кредитную карту. " +
                "Оригинальный промпт не отвечает на вопросы согласно этому договору.")
            .build();
    }

    @GetMapping @ new *
    public Flux<String> chat(@RequestParam String message) {
        return chatClient.prompt() ChatClientRequestOptions
            .user(message)
            .stream() InMemoryResponseOptions
            .content();
    }
}
    
```

Рисунок 3 – Код класса ChatController

В файле `application.properties` укажем, что используемая модель `gpt-4o`. Данная модель выбрана, так как она обеспечивает высокую точность и поддержку сложных запросов. Также в этом файле необходимо указать токен, полученный на сайте Open AI или прокси-провайдера, например, Proxy API [5].

Перейдем к тестированию. Зададим модели вопрос: «Что такое расчетный период?». Ответ: «Расчетный период – это временной промежуток, в конце которого банк определяет сумму процентов, подлежащую погашению в ближайший платёжный период, а также общую сумму задолженности. Расчетный период равен календарному месяцу». Теперь зададим вопрос сложнее: «Если я потрачу 10.000 рублей с моей карты 15 февраля, то когда мне нужно их вернуть, чтобы на долг не начислили проценты, и когда после этого я могу снова тратить деньги с кредитной карты без процентов?». Модель генерирует следующий ответ: «Согласно договору, проценты за пользование суммой кредита, использованной в безналичном порядке, должны быть уплачены не позднее 25 числа второго месяца, следующего за расчётным периодом. Если вы потратили 10.000 рублей 15 февраля, это будет считаться в расчётном периоде февраля. Следовательно, чтобы избежать начисления процентов, вы должны погасить долг к 25 апреля. Вы можете снова использовать кредитную карту без начисления процентов после того, как полностью погасите сумму, использованную в расчётном периоде, до указанной даты». Ответы модели соответствуют условиям договора. Помимо простого вопроса о терминах, модель смогла обработать сложный запрос пользователя с конкретными данными и оперативно дать корректный ответ.

Таким образом, решение позволяет давать точные ответы на основе содержания конкретного договора, что особенно важно для консультаций в банковской сфере. Помощник на основе ИИ может быть использован не только для консультаций по кредитным картам, но и для поддержки других банковских продуктов, обучения клиентов, анализа документов и многих других сценариев. Развитие подобных технологий открывает новые возможности для автоматизации и персонализации клиентского обслуживания в банковской сфере, а также в тех областях, где существует потребность в интеллектуальной обработке больших объемов информации: производстве, торговле, науке.

#### **Список использованных источников:**

1. Роль чат-ботов и виртуальных ассистентов в банковском секторе [Электронный ресурс] // KubCenter. – URL: <https://kubcenter.ru/investicii-v-razvitie/rol-chat-botov-i-virtualnyh-assistentov-v-bankovskom-sektore/> (дата обращения: 20.02.2025).

2. Создание умной базы знаний [Электронный ресурс] // Секреты ТBank. – URL: <https://secrets.tbank.ru/blogi-kompanij/sozdanie-umnoj-bazy-znaniy/> (дата обращения: 20.02.2025).

3. Reducing health insurance costs and improving care [Электронный ресурс] // OpenAI. – URL: <https://openai.com/index/oscar/> (дата обращения: 21.02.2025).

4. Сбер создал помощника для разработчиков на основе ИИ [Электронный ресурс] // AI.Gov.Ru. – URL: <https://ai.gov.ru/en/mediacenter/sber-sozdal-pomoshchnika-dlya-razrabotchikov-na-osnove-ii/> (дата обращения: 21.02.2025).

5. ProxyAPI – OpenAI API, DeepSeek API, Gemini API, Claude API в России [Электронный ресурс] // ProxyAPI. – URL: <https://proxyapi.ru/> (дата обращения: 25.02.2025).

© Зенченко И.В., Пименов В.И., 2025

УДК 004.4'233

## СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ: АРХИТЕКТУРА, ВНЕДРЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Зубко В.А., Ефанова Н.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кубанский государственный  
аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар*

В условиях глобальной цифровизации и санкционных ограничений РФ остро встает вопрос импортозамещения программного обеспечения для отладки аппаратно-программных комплексов, так как каждый год потребность в робототехнических комплексах возрастает и плюс необходимость в их грамотной отладке [2]. Существующие решения, такие как «LabVIEW» или «Scilab», при своей высокой популярности обладают и рядом недостатков: закрытость кода, зависимость от зарубежных платформ, необходимость в покупке, высокая сложность освоения как интерфейса, так и внутренних подсистем, в частности скриптового языка для работы с одной из программ. В свою очередь система автоматизации тестирования и измерения «Афина», описанная в ранее опубликованной статье [3], призвана стать собственной альтернативой, сочетающей открытость, минимальный порог вхождения и возможность работы с различными аппаратными платформами. В данной статье наиболее подробно рассматриваются архитектурные особенности и потенциал внедрения на производство.

Визуальное программирование – это современный и популярный (особенно, в последнее время) метод описания алгоритма работы приложения, основанный на методологии потока данных [1]. Сутью метода является манипуляция готовыми визуальными блоками, реализующими определенную логику и связи. Как результат, готовая программа по своей сути является графиком, отображающим поток данных между составными

компонентами разрабатываемой или уже готовой системы. Данный подход стал активно популяризироваться как в серьезных проектах, связанных с проектированием какого-либо продукта, так и среди детей, так как не требует глубокого изучения текстовых языков программирования и позволяет акцентировать внимание на разрабатываемом решении, на его логике и алгоритме, либо на изучении фундаментальных понятиях в информатике. Именно принципы визуального программирования стали базисом в разработке графического приложения для отладки микроконтроллеров под рабочим названием «Афина». Целью разработки данного программного продукта является получение универсального и удобного инструментария для формирования необходимого перечня элементов пользовательского интерфейса, привязанных к заранее известным данным на стороне микроконтроллера и обновляющихся в реальном времени.

Ключевая концепция приложения заключается в подключении отлаживаемого устройства посредством стандартного протокола (например, «serial»), загрузки в ПО набора выбранных заранее данных (регистров) для их отслеживания. Далее создается так называемое «рабочее пространство» (workspace), внутри которого пользователь добавляет и расставляет заранее заготовленные элементы пользовательского интерфейса как стандартные, так и специфичные для более узкого спектра задач. С помощью меню настроек пользователь может указать для выбранного отладочного элемента регистр с данными из доступного перечня, обратная связь от которого принимается отладочным элементом, что в свою очередь позволяет менять его поведение. Кроме того, пользователь может изменить дополнительные визуальные параметры – цвет заднего и переднего плана элемента, цвет текста и иные настройки. Далее после всех внесенных изменений пользователь может сохранить «рабочее пространство» в файл, который можно передавать другим разработчикам, и запустить данное «пространство» в обработку программным обеспечением. При верной настройке размещенные отладочные визуальные элементы начнут менять поведение в соответствии с заранее описанной логикой работы, давая в свою очередь разработчику более понятным образом определить корректность функционирования разрабатываемого программного обеспечения микроконтроллера [4].

Описывая процесс разработки, в первую очередь, стоит затронуть архитектурное решение, являющееся ключевым в работе информационной системы. Было принято решение применить принцип организации модульной структуры, где каждая необходимая подсистема (например, для визуализации получаемых данных, обработки получаемых данных от микроконтроллера и т.д.), представлена независимыми друг от друга модулями, которые в любой момент можно при необходимости обновить с точки зрения выполняемого программного кода, не затрагивая иные

подсистемы, что дает возможность масштабирования продукта в будущем [5]. В случае ИС «Афины» выделено три модуля:

коммуникационный модуль, обеспечивающий обмен данными между приложением и микроконтроллером через заранее определенные протоколы (в частности, последовательный «Serial» или «UART»);

логический модуль, реализующий основную бизнес-логику по части обработки получаемых данных и рассылки в установленные пользователем визуальные отладочные элементы, например, пользователь в собственном отладочном окружении установил элемент «Световой индикатор» и привязал к нему регистр под названием «Тест индикации». В свою очередь логический модуль после получения данных проверяет, какие визуальные элементы запрашивают данные с регистра «Тест индикации» и рассылает полученное с него значение;

интерфейсный модуль, реализующий работу непосредственно с основным пользовательским интерфейсом приложения, а также визуализацией получаемых с регистров данных. Кроме того, данный модуль обеспечивает всем необходимым для настройки визуальных отладочных элементов, производимых через соответствующее пользовательское окно в режиме редактора рабочего пространства.

Также для обеспечения корректной работы отлаживаемого микроконтроллера с системой автоматизации тестирования и измерения был разработан специальный API (Application Programming Interface, интерфейс программирования приложения) [6]. Его смысл заключается в предоставлении всего необходимого инструментария для обработки и обмена данными. Структура данного API представляет собой ассоциативный контейнер регистров, в котором ключом является индекс регистра, а значение представляет его текущее состояние. На данный момент поддерживается 256 регистров, хранящих целочисленное значение от 0 до 255. В свою очередь передаваемый пакет представляет собой структуру, в которой есть: заголовок размером в 1 байт, представленный символом, для определения его начала на этапе парсинга; 1-байтового поля типа передаваемого пакета, которым может быть, например, запрос на чтение данных из регистра, либо запись в него; 1-байтового поля индекса регистра; 1-байтового поля передаваемых данных. Конец пакета обозначен 1-байтовым полем и представлен символом. Также используется на этапе парсинга получаемого массива байт.

Как было уже ранее упомянуто, приложение хранит данные о рабочем пространстве пользователя, в котором расставляются необходимые отладочные визуальные элементы, в файле формата «.json». Это один из распространенных форматов хранения различных данных, при этом сохраняется максимальная читабельность, что дает в случае необходимости возможность редактировать файл, либо прочесть содержимое. Кроме того, благодаря хранению данных в файле, пользователь может передавать уже

готовую конфигурацию другим разработчикам, не тратя время на повторное формирование рабочего пространства [7].

Подводя итог, можно сказать, что разрабатываемая система автоматизации тестирования и измерения «Афина» в перспективе может предоставить разработчикам программно-аппаратных комплексов наиболее удобное решение для проведения процедуры отладки, минимизируя отслеживание данных через текст. Вместо этого эксплуатируется подход визуального программирования. С помощью него разработчик сможет быстро ориентироваться в приходящих от электроники данных и более оперативно принимать последующие решения в исправлении или расширения программного кода разрабатываемого робототехнического комплекса.

#### **Список использованных источников:**

1. Владсон, Ф. Теоретический минимум по Computer Science. Все что нужно программисту и разработчику / Ф. Владсон. – СПб: Питер, 2022. – 224 с.

2. Ефанова, Н. В. Информационные системы и технологии в управлении проектами : Учебное пособие / Н. В. Ефанова, И. М. Яхонтова. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2020. – 157 с.

3. Зубко, В. А. Система автоматизации тестирования и измерения / В. А. Зубко, Н. В. Ефанова // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности : Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 16 апреля 2024 года. – Москва: Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2024. – С. 277–280.

4. Крамаренко, Т. А. Кроссплатформенные приложения : учеб. пособие / Е. А. Иванова, Т. А. Крамаренко. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 165 с.

5. Лабинцева, В. Р. Тестовые двойники и изоляционные фреймворки в модульном тестировании / В. Р. Лабинцева, А. П. Овчаров, Н. В. Ефанова // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития : сборник материалов XIII международного форума, Краснодар,

6. Овчаров, А. П. Анализ особенностей использования динамически подключаемых библиотек в разработке программного обеспечения / А. П. Овчаров, В. Р. Лабинцева, Н. В. Ефанова // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ : Сборник статей по материалам научно-исследовательских работ: в 4 томах, Краснодар, 22–25 марта 2017 года / Сост. А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунов; под ред. А. И. Трубилина, отв. ред. А. Г. Коцаев. Том 4. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 108–112.

7. Степовик, А. Н. Анализ реляционных и нереляционных баз данных / А. Н. Степовик, Н. В. Ефанова // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты : Сборник материалов I всероссийской студенческой научно-практической конференции, Краснодар, 21–25 января 2019 года. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2019. – С. 414–416.

© Зубко В.А., Ефанова Н.В., 2025

УДК 004.054

## РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ УЧЕТА И АНАЛИЗА СПОРТИВНЫХ ДАННЫХ

Зудин Р.С., Смирнов Е.Е.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Спортивная аналитика играет все более значимую роль в современном спорте. Успех команд все чаще зависит от способности эффективно собирать, анализировать и интерпретировать большие объемы данных. Специализированные системы для ведения учета и аналитики спортивной статистики становятся незаменимыми инструментами для тренеров, скаутов, менеджеров и самих спортсменов. Однако, для того чтобы такие системы приносили реальную пользу, они должны быть надежными, точными, производительными и удобными в использовании. Это требует разработки и внедрения комплексного подхода к тестированию.

В данной статье рассматривается разработка комплекса процессов тестирования для системы ведения учета и аналитики спортивной статистики на примере приложения StatBasket, изначально разработанного как десктопное приложение на JavaFX и в дальнейшем мигрирующего на клиент-серверную архитектуру. Этот пример позволяет проиллюстрировать ключевые аспекты тестирования подобных систем, учитывая, как функциональные, так и нефункциональные требования.

Перед тем как перейти к разработке комплекса процессов тестирования, важно понять архитектуру и основные элементы пользовательского интерфейса приложения StatBasket. На рис. 1 представлен основной интерфейс приложения.



Рисунок 1 – Основной интерфейс приложения StatBasket.

Интерфейс StatBasket интуитивно понятен и предоставляет быстрый доступ к ключевым функциям. В верхней части окна расположено меню навигации, позволяющее переключаться между разделами приложения. Центральную часть экрана занимают функциональные блоки для ввода статистики матча, отображения счета, управления игроками и четвертями. Справа расположен блок управления игроками команды В, а слева – команды А. В нижней части экрана находится окно отображения событий, где фиксируются все действия хода матча, и таймер. Такая организация интерфейса обеспечивает удобство использования и позволяет быстро вводить и отслеживать необходимую информацию.

Система StatBasket использует свободную объектно-реляционную систему управления базами данных PostgreSQL для хранения всей информации, связанной с матчами, игроками и командами [1]. Схема базы данных представлена на рис. 2.

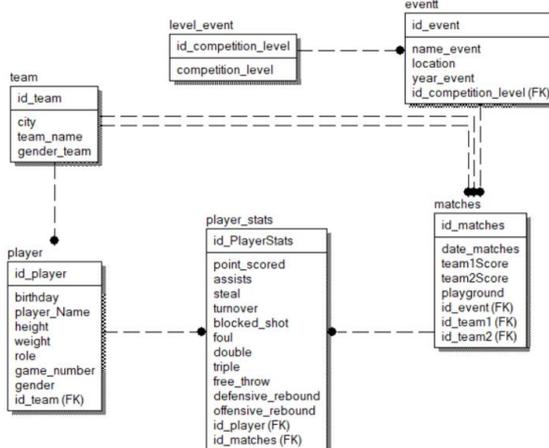


Рисунок 2 – Описание модели БД.

Схема базы данных включает следующие ключевые таблицы: player – информация об игроках (id, имя, дата рождения, рост, вес, роль, номер, пол, id команды); team – информация о командах (id, название, город, пол); matches – информация о матчах (id, id команды А, id команды В, id площадки, дата проведения); level\_event – информация об уровнях соревнований (id, название соревнования); event – информация о соревнованиях (id, id уровня соревнования, место проведения, год); player\_stats – статистика игроков в матчах (id, id игрока, id матча, очки, подборы, фолы и т.д.).

Связи между таблицами обеспечивают целостность данных и позволяют эффективно извлекать необходимую информацию для анализа и генерации отчетов. Эта структура базы данных будет учитываться при разработке тестов и нагрузочном тестировании.

Первым этапом разработки комплекса процессов тестирования является тщательный анализ требований к системе. Необходимо четко определить функциональные требования, то есть что система должна делать, а также нефункциональные требования, такие как производительность, надежность, масштабируемость, безопасность и удобство использования [4]. В случае с StatBasket функциональные требования включают в себя управление данными о матчах, игроках, командах, ввод статистики, генерацию отчетов и т.д. Нефункциональные требования определяют, насколько быстро система должна работать под нагрузкой, сколько пользователей она должна поддерживать одновременно, насколько она должна быть защищена от несанкционированного доступа.

Предварительные нефункциональные требования к системе StatBasket определяют, как она должна выполнять свои функции и какие характеристики производительности должна демонстрировать. В части производительности система должна отвечать на запросы пользователей достаточно быстро. Среднее время отклика для 95% запросов не должно превышать 0.5 секунды, а максимальное – 2 секунды. При вводе статистики матча в реальном времени требования к времени отклика еще более жесткие – не более 0.2 секунды. Система также должна обладать достаточной пропускной способностью, обрабатывая не менее 1000 запросов в секунду при пиковой нагрузке. Кроме того, важно время загрузки приложения, которое не должно превышать 5 секунд.

Масштабируемость системы – еще один важный аспект. StatBasket должна поддерживать одновременную работу не менее 500 пользователей без существенного снижения производительности. Для обеспечения дальнейшего роста числа пользователей система должна быть горизонтально масштабируема, то есть ее производительность должна увеличиваться путем добавления новых серверов. Надежность системы гарантируется ее высокой доступностью – не менее 99.9% времени. В случае сбоя время восстановления не должно превышать 5 минут. Для обеспечения сохранности данных необходимо ежедневное резервное копирование. На основе анализа требований разрабатывается план тестирования. Он определяет стратегию тестирования, виды тестирования, которые будут проводиться (например, модульное, интеграционное, системное, нагрузочное, тестирование UI/UX), а также метрики, которые будут использоваться для оценки качества системы. План тестирования также должен включать в себя расписание тестирования, необходимые ресурсы и ответственных лиц.

Следующим важным этапом является разработка тестовых сценариев. Тестовые сценарии – это последовательности действий, которые будут выполняться для проверки работоспособности системы. Они должны быть написаны четко и понятно, охватывать все функциональные требования и учитывать различные сценарии использования. Для StatBasket тестовые сценарии должны включать в себя тестирование процесса авторизации, создания и редактирования матчей, добавления и удаления игроков и команд, ввода статистики матчей и генерации отчетов. Для нагрузочного тестирования необходимо разработать сценарии, имитирующие большое количество одновременных пользователей и операций.

Параллельно с разработкой тестовых сценариев необходимо подготовить тестовое окружение. Оно должно быть максимально похожим на рабочее окружение, но при этом быть изолированным, чтобы тестирование не повлияло на работу реальной системы. В случае StatBasket это подразумевает настройку сервера приложений, базы данных PostgreSQL [1] и клиентских приложений.

Выбор правильных инструментов тестирования имеет решающее значение для эффективности всего процесса. Для нагрузочного тестирования StatBasket хорошо подходит JMeter, позволяющий симулировать большое количество пользователей и анализировать производительность системы под нагрузкой. Программа JMeter изначально была разработана для проведения нагрузочных тестов. Ее смысл в том, что она по заданному сценарию и параметрам с помощью запросов генерирует необходимую для проверки пользовательскую активность на сайт [2]. Для тестирования пользовательского интерфейса JavaFX приложения можно использовать TestFX, специализированный фреймворк для тестирования JavaFX приложений [3]. Для модульного и интеграционного тестирования кода можно использовать JUnit. Также важно использовать инструменты для мониторинга производительности базы данных, такие как pgAdmin.

Важно тщательно документировать все выполненные действия, результаты тестов и обнаруженные дефекты. Для нагрузочного тестирования необходимо собрать метрики производительности, такие как время ответа, пропускная способность и количество ошибок.

Заключительным этапом является анализ результатов тестирования и составление отчета. В отчете должны быть описаны проведенные тесты, обнаруженные дефекты и их серьезность, а также метрики производительности системы. На основе этих данных можно сделать выводы о качестве системы и дать рекомендации по ее улучшению. В случае с StatBasket важно проанализировать результаты нагрузочного тестирования, чтобы определить, насколько хорошо система справляется с большой нагрузкой, и выявить потенциальные узкие места.

Результаты тестирования и предложенные рекомендации должны быть использованы для улучшения системы. После внедрения изменений

необходимо провести повторное тестирование, чтобы убедиться, что проблемы были устранены и качество системы повысилось.

**Список использованных источников:**

1. PostgreSQL. <https://ru.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>
2. Моисеев Д.А., Моисеев А.Д. Автоматизированное тестирование back-end функционала с помощью программы JMeter – М.: Труды международного творчества, 2018 – 386 с.
3. Тестирование пользовательского интерфейса с TestFX. [https://vocabhunter.github.io/2016/07/27/TestFX.html#:~:text=TestFX%20is%20a%20framework%20for,User%20Interface%20\(GUI\)%20tests](https://vocabhunter.github.io/2016/07/27/TestFX.html#:~:text=TestFX%20is%20a%20framework%20for,User%20Interface%20(GUI)%20tests).
4. Криспин Л., Грегори Дж. Гибкое тестирование: практическое руководство для тестировщиков ПО и гибких команд. – М.: Вильямс, 2010 – 145 с.

© Зудин Р.С., Смирнов Е.Е., 2025

УДК 004.4

**РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ  
ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ  
ТРУДОВЫМИ И МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ  
В СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ**

Иванов В.В., Зензинова Ю.Б.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современные строительные объекты представляют собой сложные системы, требующие эффективного управления ресурсами. В условиях растущей конкуренции и увеличения объемов строительства традиционные методы ручного учета и бумажной документации становятся неэффективными. Они приводят к потерям времени, перерасходу материалов и увеличению затрат, что негативно сказывается на рентабельности проектов. Внедрение цифровых инструментов, способных автоматизировать процессы учета и управления ресурсами, становится необходимым условием для повышения прозрачности данных, оптимизации процессов и снижения издержек.

Строительная отрасль играет важную роль в экономике любой страны, обеспечивая создание инфраструктуры, жилых и коммерческих объектов. Однако, несмотря на свою важность, отрасль сталкивается с рядом вызовов, связанных с устаревшими методами управления. Внедрение современных технологий, позволяющих автоматизировать обработку информации, является основой для повышения эффективности и конкурентоспособности строительных компаний. Ручной учет ресурсов,

включая людей, машины и материалы, требует значительных временных затрат и подвержен ошибкам, что приводит к неоптимальному использованию ресурсов. Использование цифровых решений позволяет минимизировать эти проблемы, обеспечивая прозрачность данных и оперативное управление процессами [1].

Кроме того, в условиях глобальной цифровой трансформации строительные компании сталкиваются с необходимостью адаптации к новым требованиям рынка. Клиенты ожидают более быстрого выполнения проектов, снижения затрат и повышения качества. Внедрение цифровых инструментов позволяет компаниям не только соответствовать этим требованиям, но и опережать конкурентов за счет более эффективного управления ресурсами [2].

Решение перечисленных проблем возможно при использовании специализированного приложения для автоматизации учета ресурсов. Процесс разработки приложения для автоматизации учета ресурсов в строительной отрасли включает несколько этапов: анализ предметной области, проектирование архитектуры системы, выбор технологий, разработка функционала и оценка эффективности.

На первом этапе проведен анализ существующих проблем в управлении ресурсами строительных компаний. Также проведен анализ существующих решений на рынке, таких как: 1С:Строительство, Microsoft Project, Primavera, PlanGrid. Они либо слишком сложны в использовании, либо не предоставляют необходимого функционала для строительных компаний. Это подчеркивает необходимость разработки специализированного приложения, которое будет учитывать специфику строительной отрасли. Разработка приложения для автоматизации учета ресурсов выполнялась на языке программирования Python с использованием среды разработки графических интерфейсов QTDesigner.

Архитектура приложения разработана с учетом требований строительных компаний. Обобщенная схема работы приложения представлена на рис. 1. Система включает модули для учета рабочих, машин и материалов, а также инструменты для анализа и оптимизации их использования. Основное внимание уделено удобству интерфейса и простоте интеграции приложения в существующие процессы.

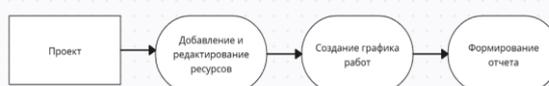


Рисунок 1 – Схема работы приложения

При проектировании архитектуры учитывались такие аспекты, как масштабируемость, гибкость и безопасность. Это позволяет использовать приложение как в небольших строительных компаниях, так и в крупных корпорациях с множеством проектов [3, 4].

Для разработки приложения выбран язык программирования Python, который обладает широкими возможностями для обработки данных и интеграции с другими системами. Python был выбран благодаря своей простоте, высокой производительности и наличию большого количества библиотек, которые упрощают разработку [5].

Для создания пользовательского интерфейса использован инструмент QtDesigner, который обеспечивает удобство управления ресурсами и соответствует современным стандартам дизайна. QtDesigner позволяет создавать интуитивно понятные интерфейсы, что особенно важно для пользователей, которые не обладают техническими навыками [6].

В приложении реализованы следующие функции. Учет ресурсов (люди, машины, материалы). Приложение позволяет вести детальный учет всех ресурсов, что обеспечивает точность данных и оперативность их обработки. Анализ использования ресурсов: создание графиков и диаграмм для выявления трендов и оптимизации процессов. Генерация отчетов: автоматическое создание отчетов, что позволяет экономить время и снижать вероятность ошибок. Оптимизация распределения ресурсов возможна в соответствии с предложенными приложением рекомендациями по оптимальному распределению ресурсов. Это позволяет минимизировать простои и перерасход материалов.

Эффективность приложения оценивалась на основе тестовых данных, предоставленных строительными компаниями. Результаты показали значительное снижение временных затрат на учет ресурсов, уменьшение перерасхода материалов и повышение прозрачности данных.

Разработанное приложение предоставляет строительным компаниям эффективный инструмент для улучшения контроля за ресурсами. Его внедрение позволяет снизить издержки, повысить прозрачность данных и оптимизировать процессы управления. Это способствует повышению конкурентоспособности компаний на рынке строительных услуг. Кроме того, приложение может быть адаптировано для использования в других отраслях, где требуется эффективное управление ресурсами. Это открывает новые возможности для дальнейшего развития и масштабирования проекта.

Разработка специализированного приложения для автоматизации учета ресурсов в строительной отрасли является важным шагом в направлении цифровизации и повышения эффективности управления. Использование современных технологий, таких как Python и QtDesigner, обеспечивает удобство и функциональность приложения, что делает его востребованным инструментом для строительных компаний.

Практическая значимость работы заключается в предоставлении эффективного решения для оптимизации процессов учета и управления ресурсами, что способствует развитию строительной отрасли в условиях цифровой трансформации.

В дальнейшем планируется расширение функционала приложения, включая интеграцию с системами искусственного интеллекта для более точного прогнозирования потребностей в ресурсах. Это позволит еще больше повысить эффективность управления и снизить издержки.

**Список использованных источников:**

1. Иванов А.А. Цифровизация строительной отрасли: проблемы и перспективы. – М.: Издательство "Стройинформ", 2022.
2. Петров В.С. Автоматизация управления ресурсами в строительстве. – СПб.: Издательство "Стройтехнологии", 2021.
3. Современные тенденции цифровизации в строительстве. – Журнал "Строительные технологии", 2022.
4. Управление ресурсами в условиях цифровой трансформации. – М.: Издательство "Экономика и управление", 2023.
5. QTDesigner: официальная документация[Электронный ресурс]. – URL: <https://www.qt.io/qt-designer> (дата обращения 10.03.2025)
6. Python в автоматизации бизнес-процессов. – М.: Издательство "Программирование и IT", 2023.

© **Иванов В.В., Зензинова Ю.Б., 2025**

**УДК 004.624**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ  
В МУЗЫКАЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

Иванова Д.О.

Научный руководитель Самойлова Т.А.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

По данным на 2024 год, в российских музыкальных школах учатся 1,8 млн. детей [1]. В каждой школе ведется система учета посещений занятий, но не в каждой эта система налажена и ее работоспособность имеет высокий уровень. Главной целью системы учета посещения занятий является анализ активности ребенка, управление расписанием, работа с учениками, выявление проблемных точек и повышение уровня вовлечённости.

Так как в музыкальных школах учет посещений в основном ведется вручную, то необходимо внедрение автоматизированной системы для удобства учеников и родителей. На данный момент существует 3089 музыкальных учреждений в России, однако не все оборудованы автоматизированными системами учета посещения занятий [2].

Перечислим основные причины, по которым необходимо ввести автоматизированные системы учёта посещения занятий в музыкальных школах. Скорость и удобство. Автоматизированные системы позволяют

быстро и точно вести учёт посещаемости, информация обновляется в реальном времени. Минимизация ошибок. Использование электронных систем снижает риск ошибок, связанных с ручным вводом данных. Анализ данных. Большинство автоматизированных систем предлагают функции анализа, что позволяет генерировать отчёты, строить графики и видеть динамику посещаемости в наглядном виде. Интеграция с другими системами. Современные решения могут быть интегрированы с системами управления клиентами (CRM), что упрощает работу с данными и улучшает качество обслуживания клиентов. Удобство для клиентов. Некоторые системы предлагают возможность клиентам самостоятельно отслеживать свою посещаемость через личный кабинет, что повышает уровень удовлетворённости.

Чтобы убедиться, что ручная система учета уступает автоматизированной на рис. 1 представлен сравнительный анализ между ручной системой учета посещения занятий и автоматизированной системой учета посещения занятий в музыкальной школе.

	Ручная система учета посещения занятий	Автоматизированная система учета посещения занятий
<b>Эффективность</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Занимает больше времени на регистрацию посещаемости.</li> <li>2. Возможны ошибки при вводе данных (например, опечатки).</li> <li>3. Требует физического присутствия преподавателя для учета.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Быстрая и эффективная регистрация посещаемости.</li> <li>2. Минимизация ошибок благодаря автоматическому вводу данных.</li> <li>3. Возможность удаленного учета (например, через мобильные приложения).</li> </ol>
<b>Удобство</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не требует технических навыков, доступна всем.</li> <li>2. Может быть неудобной в больших группах.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удобство использования для учеников и преподавателей.</li> <li>2. Возможность интеграции с другими системами (например, LMS).</li> </ol>
<b>Доступность данных</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Данные могут быть труднодоступны и требуют физического хранения.</li> <li>2. Сложности с анализом и отчетностью.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Легкий доступ к данным в любое время и из любого места.</li> <li>2. Возможность генерации отчетов и анализа посещаемости.</li> </ol>
<b>Безопасность</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Риск потери данных (например, из-за повреждения документов).</li> <li>2. Ограниченная защита личной информации.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Более высокий уровень безопасности данных (шифрование, резервное копирование).</li> <li>2. Защита личной информации учеников.</li> </ol>
<b>Стоимость</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкие первоначальные затраты (не требуется программное обеспечение).</li> <li>2. Долгосрочные затраты на трудозатраты и возможные ошибки.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первоначальные затраты на hardware и обучение.</li> <li>2. Снижение долгосрочных затрат за счет повышения эффективности.</li> </ol>
<b>Гибкость</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ограниченная возможность адаптации к изменениям (например, новые правила учета).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Легко настраивается под изменяющиеся требования и условия.</li> </ol>

Рисунок 1 – Сравнительный анализ между ручной системой учета посещения занятий и автоматизированной

Тема автоматизации учета проведения занятий в музыкальной школе является важным инструментом для повышения эффективности управления образовательным процессом, улучшения качества образования и оптимизации работы учреждения [3].

Для создания автоматизированной системы учета был выбран язык программирования C#, который будет использоваться в среде разработки Visual Studio. Он сочетает в себе простоту и мощность, что делает его популярным выбором среди разработчиков [4]. Кроме того, для реализации отчетности будет применена библиотека QReport. Для проектирования и моделирования базы данных использовалась программа ERwin, которая позволяет визуализировать и проектировать структуры баз данных, создавая схемы и диаграммы, что способствует лучшему пониманию и организации данных. Для управления базой данных был выбран Sybase Central. Он предоставляет пользователям ряд функций и возможностей, которые существенно упрощают процесс администрирования и управления

данными. Так же для создания автоматизированной системы учета была выбрана ClickOnce – технология развертывания приложений, разработанная Microsoft, которая позволяет пользователям устанавливать и обновлять приложения, написанные на языке C#, с минимальными усилиями. Она обеспечивает простую установку приложений из веб-браузера или сетевого ресурса, позволяя пользователям запускать приложения без необходимости вручную загружать и устанавливать их [5].

База данных автоматизированной системы должна вести учет посещения занятий в музыкальной школе, а также формировать отчет за выбранный период.

Основные задачи, решаемые при помощи базы данных: хранение информации об ученике (ФИО, дата рождения, группа обучения, снилс, музыкальный инструмент); хранение информации о занятиях (вид занятия, учитель, группа/специальность, время занятия); формирование отчета о посещениях занятий учеником.

В Erwin Data Modeler были созданы логическая и физическая модели, которые представлены на рис. 2а и 2б. На их основе в Sybase Central собрана база данных и её схема, представленная на рис. 2в.

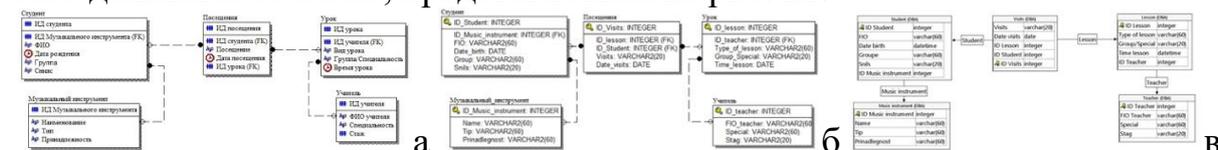


Рисунок 2 – а) логическая модель; б) физическая модель; в) схема базы данных

Таблица Student имеет внешний ключ с таблицей Music instrument по полю id\_Music instrument и соединена по принципу «Один ко многим». Таблица Lesson имеет внешний ключ с таблицей Teacher по полю id\_Teacher и соединена по принципу «Один ко многим».

Для решения первой задачи была создана таблица Student, хранящая в себе уникальный id студента, его ФИО, дату рождения, группу, снилс и id музыкального инструмента. Данная таблица имеет условия проверки для заполнения полей FIO, group и snils. Поле FIO должно иметь минимум 3 символа, поле group должно быть заполнено, а поле snils должно иметь 11 символов. Также была создана таблица Music instrument, хранящая в себе тип музыкального инструмента, название и принадлежность.

Для решения второй задачи была создана таблица Lesson, хранящая в себе уникальный id урока, его вид, группа/специальность, время урока и id учителя. Далее была создана таблица Teacher, хранящая в себе уникальный id учителя, ФИО учителя, его специальность и стаж.

Для решения третьей задачи была создана таблица Visits, хранящая в себе id урока, id студента, посещения и дата посещения.

Созданная база данных служит для хранения и обработки информации о посещениях учеников музыкальной школы, что в свою очередь является

основой для автоматизированной системы учета. Она будет подключена к программному приложению, написанному в Visual Studio. Данная система поможет решить несколько ключевых проблем: упрощение учета посещаемости; снижение ошибок; анализ данных; отчетность.

#### **Список использованных источников:**

1. Голикова Т.А. «В России в детских школах искусств обучаются 1,8 млн детей» // ТАСС. - 2024 – <https://tass.ru/obschestvo/19920141> - (Дата обращения: 17.01.2025)

2. Министерство культуры Российской Федерации: «Программа развития системы российского музыкального образования на период с 2015 по 2020 годы и план мероприятий по ее реализации» – <https://culture.gov.ru/documents/programma-razvitiya-sistemy-rossiyskogo-muzykalnogo-obrazovaniya-na-period-s-2015-po-2020-gody-i-pla> - (Дата обращения: 17.01.2025)

3. Покладов И.А., Самойлова Т.А. Разработка автоматизированной системы обслуживания читателей в библиотеке // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2024. – 308 с. – с. 164-167.

4. Википедия [Электронный ресурс]. - «C Sharp» – [https://ru.wikipedia.org/wiki/C\\_Sharp](https://ru.wikipedia.org/wiki/C_Sharp) - (Дата обращения: 17.01.2025)

5. Microsoft Learn [Электронный ресурс]. - «Развертывание и безопасность ClickOnce» – <https://learn.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/deployment/clickonce-security-and-deployment?view=vs-2022> - (Дата обращения: 17.01.2025)

© Иванова Д.О., 2025

**УДК 004.514**

## **СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ АДАПТИВНОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА**

Ильинов Я.С., Козлов А.М.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном мире адаптивные пользовательские интерфейсы играют важную роль в обеспечении удобства использования веб-приложений на устройствах с различными размерами экранов. Такие интерфейсы автоматически подстраиваются под параметры устройства, что

улучшает взаимодействие пользователей с программным продуктом, будь то смартфон, планшет или настольный компьютер.

Фреймворк Django, построенный на языке программирования Python, предоставляет разработчикам мощные инструменты для создания масштабируемых и надежных веб-приложений. В сочетании с современными подходами к frontend-разработке он позволяет реализовать адаптивные интерфейсы, интегрированные с серверной логикой. Использование Django актуально для проектов, требующих высокой скорости разработки и гибкости.

Задача исследования – разработать веб-приложение с адаптивным пользовательским интерфейсом на основе Python и фреймворка Django. Для реализации проекта планируется использовать Django в связке с шаблонизатором Jinja2 и библиотекой Bootstrap для обеспечения адаптивности и стилизации интерфейса. Разработанное приложение обеспечит корректное отображение на устройствах с разными разрешениями экрана, интуитивно понятный интерфейс и возможность дальнейшего расширения функционала, что делает его востребованным решением для современных веб-проектов. Приложение повысит удобство использования веб-проектов на разных устройствах. Оно упростит разработку адаптивных интерфейсов с помощью Django и Bootstrap.

Таким образом, итоговый продукт будет представлять собой современное, гибкое и масштабируемое веб-приложение, сочетающее в себе мощные возможности Django и передовые технологии frontend-разработки.

Для достижения поставленной цели исследования был проведен анализ современных технологий и инструментов, которые могут быть применены в связке с Django для создания адаптивных интерфейсов. Основное внимание уделялось интеграции серверной логики с клиентскими технологиями, обеспечивающими гибкость и удобство отображения. Выбор связки Django, Jinja2 и Bootstrap обусловлен их совместимостью и широкими возможностями для реализации задач проекта.

Django как фреймворк предоставляет встроенные механизмы для управления серверной частью приложения, включая обработку запросов, взаимодействие с базой данных и настройку маршрутизации. Шаблонизатор Jinja2, хотя и не является стандартным для Django (который обычно использует собственный шаблонизатор), был выбран для эксперимента благодаря своей гибкости и возможности более сложной обработки динамических данных. Это позволило упростить генерацию адаптивных страниц, где структура контента может изменяться в зависимости от устройства пользователя. Bootstrap, в свою очередь, обеспечил готовые компоненты и сеточную систему, которые автоматически адаптируются под различные размеры экранов.

Процесс разработки включал несколько этапов. На первом этапе была создана базовая структура проекта с использованием Django. Определены

основные модели данных, которые будут отображаться в интерфейсе, такие как списки элементов, формы ввода и информационные блоки. Далее была настроена маршрутизация для обеспечения переходов между страницами приложения. Вторым этапом была посвящена интеграция frontend-компонентов. С помощью Bootstrap были разработаны макеты страниц, включающие навигационное меню, кнопки и таблицы, которые корректно отображаются как на мобильных устройствах, так и на больших экранах. Третьим этапом включал тестирование адаптивности интерфейса на различных устройствах и устранение выявленных недочетов.

Созданное веб-приложение обладает рядом преимуществ, которые делают его полезным инструментом для разработчиков и конечных пользователей. Во-первых, адаптивный интерфейс позволяет комфортно работать с приложением независимо от типа устройства. Например, на смартфонах меню автоматически сворачивается в гамбургер-иконку, а таблицы трансформируются в вертикальный список для удобства просмотра. На настольных компьютерах, напротив, элементы интерфейса располагаются более свободно, используя все доступное пространство экрана. Во-вторых, использование Django в сочетании с Jinja2 и Bootstrap сокращает время разработки за счет повторного использования готовых решений. Bootstrap предоставляет набор стилей и скриптов, которые минимизируют необходимость написания собственных CSS- и JavaScript-компонентов. Jinja2, в свою очередь, упрощает работу с динамическими данными, позволяя разработчикам сосредоточиться на логике приложения, а не на рутинных операциях с шаблонами.

Еще одной особенностью приложения является его масштабируемость. Благодаря модульной архитектуре Django, в проект легко добавить новые функции, такие как авторизация пользователей, интеграция с API или поддержка многоязычности. Это делает разработанное решение перспективным для использования в реальных коммерческих или образовательных проектах.

Разработанное веб-приложение демонстрирует, как современные технологии могут быть объединены для создания удобных и функциональных решений. Оно может служить прототипом для более сложных систем, таких как интернет-магазины, образовательные платформы или системы управления контентом. Практическая значимость работы заключается в том, что она предлагает разработчикам готовую модель для создания адаптивных интерфейсов, которую можно адаптировать под конкретные нужды.

В дальнейшем планируется расширение функционала приложения. Среди возможных направлений развития – добавление интерактивных элементов, таких как динамические графики, создаваемые с использованием библиотек вроде Chart.js, а также оптимизация производительности для работы с большими объемами данных. Кроме того,

рассматривается возможность внедрения технологий машинного обучения для персонализации интерфейса под предпочтения конкретных пользователей.

В результате исследования было создано веб-приложение с адаптивным пользовательским интерфейсом, построенное на основе Python и фреймворка Django. Использование Jinja2 и Bootstrap позволило достичь высокой степени гибкости и удобства отображения на различных устройствах. Разработанное решение сочетает в себе надежность серверной части, обеспеченную Django, и современные подходы к frontend-разработке, что делает его востребованным в условиях стремительного роста числа пользователей мобильных устройств. Проект подтверждает эффективность выбранных технологий и открывает перспективы для их дальнейшего применения в веб-разработке.

#### **Список использованных источников:**

1. Django add bootstrap5 [Электронный ресурс] – URL: [https://www.w3schools.com/django/django\\_add\\_bootstrap5.php](https://www.w3schools.com/django/django_add_bootstrap5.php). (дата обращения 24.02.2025)

2. How to Redesign the Django Admin with Bootstrap [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sitepoint.com/how-to-hack-redesign-customize-the-django-admin-with-bootstrap/>. (дата обращения 24.02.2025)

3. Форсье Дж., Биссекс П., Чан У. Django. Разработка веб-приложений на Python. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-плюс, 2010. – 456 с., ил.

© Ильинов Я.С., Козлов А.М., 2025

**УДК 004.514**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗРАБОТКЕ ДИНАМИЧЕСКИ АДАПТИРУЕМЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ**

Ильинов Я.С.

Научный руководитель Козлов А.М.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном мире пользовательские интерфейсы становятся все более сложными и требовательными к персонализации. Динамически адаптируемые интерфейсы способны изменяться в реальном времени, подстраиваясь под поведение, предпочтения и контекст использования конкретного пользователя. Искусственный интеллект (ИИ) играет ключевую роль в реализации таких систем, обеспечивая анализ данных, предсказание действий и автоматическую настройку интерфейса.

Целью данной статьи является изучение возможностей применения ИИ для создания динамически адаптируемых интерфейсов в веб-приложениях. В качестве примера технологий рассматриваются язык программирования Python с фреймворком Flask для серверной части, библиотека TensorFlow для алгоритмов машинного обучения и React.js для построения гибкого frontend-интерфейса.

Динамически адаптируемые интерфейсы отличаются от традиционных адаптивных систем тем, что их изменения происходят не только на основе размеров экрана или типа устройства, но и с учетом индивидуальных особенностей пользователя. ИИ позволяет анализировать такие данные, как история действий, частота использования элементов или даже контекст (например, время суток), и на основе этого предлагать оптимальную конфигурацию интерфейса.

Для реализации подобных систем могут использоваться различные технологии. Flask, как легковесный фреймворк, обеспечивает простую интеграцию с моделями ИИ. TensorFlow предоставляет инструменты для создания и обучения алгоритмов, которые могут классифицировать предпочтения пользователей или предсказывать их поведение. React.js, в свою очередь, позволяет оперативно обновлять интерфейс в зависимости от результатов анализа, что делает его подходящим выбором для динамических систем.

Примером применения ИИ может служить задача оптимизации навигации: если пользователь чаще взаимодействует с определенными кнопками или разделами, система может автоматически переместить их в более удобное место или увеличить их размер.

Современные подходы к разработке динамически адаптируемых интерфейсов с использованием ИИ включают несколько ключевых этапов. Сначала собираются данные о поведении пользователя – клики, прокрутка, время, проведенное на странице. Эти данные передаются в модель машинного обучения, которая анализирует их и выдает рекомендации по изменению интерфейса. Например, нейронная сеть, реализованная в TensorFlow, может классифицировать пользователей по типам поведения (минималисты, предпочитающие простоту, или активные исследователи сложных меню) и адаптировать дизайн соответственно.

На стороне сервера Flask обрабатывает запросы и координирует работу между моделью ИИ и клиентской частью. React.js, благодаря своей компонентной архитектуре, позволяет быстро перестраивать интерфейс: менять структуру меню, размеры кнопок или расположение блоков контента. Такой подход обеспечивает плавное и незаметное для пользователя обновление интерфейса в реальном времени.

Важным аспектом является тестирование подобных систем. Для проверки их эффективности данные о поведении пользователей имитируются или собираются в контролируемых условиях, после чего

анализируется, насколько предложенные ИИ изменения улучшают удобство использования.

Применение ИИ в разработке динамически адаптируемых интерфейсов дает ряд преимуществ. Во-первых, повышается удобство взаимодействия: пользователи получают интерфейс, соответствующий их привычкам, что снижает время на освоение системы. Во-вторых, автоматизация адаптации сокращает необходимость создания множества вариантов дизайна вручную, что экономит ресурсы разработчиков. В-третьих, такие системы легко масштабируются: добавление новых функций, таких как анализ эмоций или контекста, требует лишь расширения модели ИИ.

Однако существуют и вызовы. Обучение моделей требует больших объемов данных, что может быть проблемой для новых проектов. Кроме того, обработка данных в реальном времени предъявляет высокие требования к производительности, а ошибки в предсказаниях ИИ могут привести к неудобным или некорректным изменениям интерфейса.

Динамически адаптируемые интерфейсы с использованием ИИ находят применение в различных областях: от интернет-магазинов, где система может подсвечивать популярные товары, до образовательных платформ, где интерфейс подстраивается под уровень подготовки студента. Практическая значимость таких технологий заключается в их способности повышать качество взаимодействия с пользователем, делая его более интуитивным и персонализированным.

Перспективы развития включают внедрение более сложных алгоритмов, таких как обработка потоковых данных для адаптации в реальном времени, или использование дополнительных источников информации (геолокация, освещенность). Также возможно сочетание с голосовыми интерфейсами, что расширит сценарии использования до умных устройств и ассистентов.

Искусственный интеллект открывает новые возможности для создания динамически адаптируемых интерфейсов, способных подстраиваться под индивидуальные потребности пользователей. Комбинация таких технологий, как Flask, TensorFlow и React.js, демонстрирует потенциал интеграции ИИ в веб-разработку. Несмотря на вызовы, связанные с данными и производительностью, такие системы обещают стать стандартом в будущем, обеспечивая более удобные и интеллектуальные решения.

Дополнительное внимание стоит уделить практическим аспектам внедрения динамически адаптируемых интерфейсов с использованием ИИ. Например, одним из ключевых факторов успеха является выбор подходящего набора данных для обучения моделей. В реальных проектах данные могут быть неравномерными: некоторые пользователи активно взаимодействуют с системой, предоставляя богатый материал для анализа,

в то время как другие используют приложение минимально, что затрудняет построение точных предсказаний. Для решения этой проблемы можно применять методы аугментации данных или использовать предварительно обученные модели, адаптируя их под конкретный контекст с помощью техник трансферного обучения, доступных в TensorFlow.

Еще одним важным направлением является обеспечение прозрачности изменений интерфейса для пользователя. Если система слишком часто или радикально меняет расположение элементов, это может вызвать дискомфорт или дезориентацию. В связи с этим разработчики могут внедрять гибридный подход, при котором ИИ предлагает изменения, а пользователь подтверждает их через ненавязчивые подсказки (например, всплывающее окно с вопросом: «Переместить эту кнопку выше?»). Такой механизм повышает доверие к системе и позволяет учитывать субъективные предпочтения, которые алгоритм мог не распознать.

Кроме того, стоит отметить влияние динамически адаптируемых интерфейсов на доступность (accessibility) цифровых продуктов. ИИ может анализировать специфические потребности пользователей с ограниченными возможностями, например, увеличивать контрастность для людей с нарушениями зрения или упрощать навигацию для тех, кто использует экранные читалки. Подобные решения требуют интеграции дополнительных модулей в модель машинного обучения, что усложняет разработку, но значительно расширяет аудиторию продукта.

С точки зрения архитектуры системы, важную роль играет оптимизация взаимодействия между серверной и клиентской частями. Flask, несмотря на свою легковесность, может быть дополнен инструментами для асинхронной обработки запросов, такими как Celery, чтобы справляться с нагрузкой при анализе данных в реальном времени. На стороне клиента React.js может использовать кэширование состояний интерфейса, что снижает количество обращений к серверу и ускоряет отклик системы. Эти технические улучшения особенно актуальны для масштабных приложений с большим числом пользователей.

Перспективы тестирования таких систем также требуют дальнейшей проработки. Помимо имитации поведения пользователей, важно проводить А/В-тестирование в реальных условиях, сравнивая адаптируемый интерфейс с традиционным. Это позволит количественно оценить улучшение метрик, таких как время выполнения задач, уровень удовлетворенности пользователей и снижение количества ошибок при взаимодействии. Результаты таких экспериментов могут стать основой для создания стандартов разработки динамически адаптируемых интерфейсов.

Данная работа подчеркивает перспективность применения ИИ в разработке интерфейсов и предлагает теоретическую основу для дальнейших исследований в этой области, включая создание прототипов и тестирование их эффективности в реальных условиях.

### **Список использованных источников:**

1. Flask Documentation [Электронный ресурс] – URL: <https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/>. (дата обращения 26.02.2025)
2. TensorFlow Tutorials [Электронный ресурс] – URL: <https://www.tensorflow.org/tutorials>. (дата обращения 26.02.2025)
3. React.js Official Documentation [Электронный ресурс] – URL: <https://react.dev/learn>. (дата обращения 26.02.2025)
4. Гудфеллоу, И., Бенджио, Й., Курвилль, А. Глубокое обучение / Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.
5. Черных А.С., Муртазина А.Р., Козлов А.М. Применение новых разработок в области искусственного интеллекта для решения задач легкой промышленности. // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2023): сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 5. - М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2023, стр.113-117.

© Ильинов Я.С., 2025

**УДК 004.42**

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕЛЕГРАМ-БОТА ДЛЯ СЕРВИСА ТАКСИ**

Капитонов И.А.

Научный руководитель Зензинова Ю.Б.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современные сервисы такси всё чаще обращаются к цифровым решениям для автоматизации процессов, улучшения взаимодействия с клиентами и повышения эффективности работы водителей. Одним из таких решений является Telegram-бот, который способен стать универсальным инструментом для заказа такси, управления заказами и анализа данных. Telegram-боты предоставляют удобный интерфейс для пользователей, автоматизируют рутинные задачи и позволяют сервису такси оставаться конкурентоспособным на рынке [1, 2].

Целью проектирования Telegram-бота для сервиса такси является создание функционального инструмента, который упростит процесс заказа такси для клиентов, оптимизирует управление заказами для администраторов и повысит эффективность работы водителей. Бот должен быть интегрирован с базой данных для хранения информации о клиентах, водителях и заказах, а также поддерживать возможность масштабирования и интеграции с внешними сервисами, такими как платежные системы и картографические сервисы [3, 4].

Для разработки Telegram-бота были выбраны следующие технологии: Alogram, SQLAlchemy и Dotenv. Alogram – это современная библиотека для создания Telegram-ботов на Python, которая поддерживает асинхронность и предоставляет удобный API для работы с Telegram Bot API [5]. SQLAlchemy – это мощная ORM (Object-Relational Mapping) для работы с базами данных, которая позволяет абстрагироваться от SQL-запросов и работать с данными как с объектами Python [6]. Dotenv – это библиотека для управления переменными окружения, которая упрощает настройку и конфигурацию приложения, обеспечивая безопасное хранение конфиденциальных данных [7].

Telegram-бот для сервиса такси должен предоставлять широкий функционал для всех участников процесса: клиентов, водителей и администраторов. Для клиентов бот должен обеспечивать удобный интерфейс для заказа такси, включая выбор адреса подачи и назначения, типа автомобиля и способа оплаты. Клиенты также должны иметь возможность отслеживать статус заказа, просматривать историю поездок и получать уведомления о приближении водителя. Для водителей бот должен предоставлять уведомления о новых заказах, возможность принятия или отклонения заказа, а также информацию о маршруте и клиенте. Водители также должны иметь доступ к истории выполненных заказов и статистике заработка. Для администраторов бот должен предоставлять инструменты для управления водителями, просмотра и управления активными заказами, а также аналитики по заказам, водителям и клиентам.

Ключевой особенностью проектирования Telegram-бота является интеграция с базой данных и внешними сервисами. Использование SQLAlchemy позволяет эффективно управлять данными, такими как информация о клиентах, водителях и заказах, обеспечивая их целостность и актуальность. Интеграция с картографическими сервисами позволяет автоматически рассчитывать маршруты и стоимость поездки, что упрощает процесс заказа для клиентов и повышает точность расчетов. Интеграция с платежными системами обеспечивает возможность безналичной оплаты, что делает сервис более удобным для пользователей.

Оптимизация базы данных является важным аспектом проектирования Telegram-бота. Использование SQLAlchemy позволяет минимизировать количество таблиц и исключить дублирование данных, что снижает нагрузку на базу данных и ускоряет выполнение запросов. Кроме того, интеграция с внешними сервисами позволяет получать данные в реальном времени, что исключает необходимость их локального хранения и обеспечивает актуальность информации.

Telegram-бот также должен поддерживать возможность масштабирования, что особенно важно для сервиса такси, который может быстро расти. Использование асинхронного подхода в Alogram позволяет боту эффективно обрабатывать множество запросов одновременно, что

обеспечивает стабильную работу даже при высокой нагрузке [8]. Кроме того, модульная архитектура бота позволяет легко добавлять новые функции и интегрировать дополнительные сервисы по мере необходимости.

Управление конфигурацией с помощью Dotenv обеспечивает безопасное хранение конфиденциальных данных, таких как токен бота и параметры подключения к базе данных. Это упрощает настройку приложения и повышает его безопасность, что особенно важно для сервиса такси, который работает с персональными данными клиентов и водителей [9, 10].

Таким образом, Telegram-бот для сервиса такси, разработанный с использованием Aiogram, SQLAlchemy и Dotenv, представляет собой мощный инструмент для автоматизации процессов заказа такси, управления заказами и анализа данных. Внедрение такого бота позволит сервису такси повысить качество обслуживания клиентов, оптимизировать работу водителей и улучшить общую эффективность бизнеса. Бот станет централизованной платформой, которая объединит все ключевые аспекты работы сервиса такси, обеспечивая удобство для клиентов, водителей и администраторов.

#### **Список использованных источников:**

1. Создание Telegram-ботов: лучшие практики и примеры [Электронный ресурс] // Habr: [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/> (дата обращения: 01.03.2025).
2. Разработка Telegram-ботов с использованием Aiogram: пошаговое руководство [Электронный ресурс] // Pythonist: [сайт]. – URL: <https://pythonist.ru/> (дата обращения: 01.03.2025).
3. Интеграция Telegram-ботов с базами данных: примеры и рекомендации [Электронный ресурс] // Medium: [сайт]. – URL: <https://medium.com/> (дата обращения: 02.03.2025).
4. Оптимизация баз данных для высоконагруженных приложений [Электронный ресурс] // Tproger: [сайт]. – URL: <https://tproger.ru/articles/> (дата обращения: 06.03.2025).
5. Aiogram: документация и руководство по созданию Telegram-ботов [Электронный ресурс] // Официальный сайт Aiogram: [сайт]. – URL: <https://docs.aiogram.dev/> (дата обращения: 06.03.2025).
6. SQLAlchemy: официальная документация и руководство по ORM для Python [Электронный ресурс] // Официальный сайт SQLAlchemy: [сайт]. – URL: <https://www.sqlalchemy.org/> (дата обращения: 08.03.2025).
7. Dotenv: управление переменными окружения в Python [Электронный ресурс] // Репозиторий Python Dotenv на GitHub: [сайт]. – URL: <https://github.com/theskumar/python-dotenv> (дата обращения: 08.03.2025).

8. Асинхронное программирование в Python: руководство для начинающих [Электронный ресурс] // Real Python: [сайт]. – URL: <https://realpython.com/async-io-python/> (дата обращения: 10.03.2025).

9. Использование ORM SQLAlchemy в Python: преимущества и примеры [Электронный ресурс] // Dev.to: [сайт]. – URL: <https://dev.to/> (дата обращения: 10.03.2025).

10. Безопасность в Telegram-ботах: как защитить данные пользователей [Электронный ресурс] // CyberSecurity.ru: [сайт]. – URL: <https://cybersecurity.ru/> (дата обращения: 11.03.2025).

© Капитонов И.А., 2025

УДК 004.4'273

## ПРИНЦИПЫ ДИЗАЙНА И РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБУВИ

Карлов И.Д., Калиновский М.И.

Научный руководитель Разин И.Б.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В обувной промышленности важную роль играет этап проектирования. Он включает в себя чертежи деталей, входящих в состав проектируемой модели, а также такую информацию, как название, вид, род, тип, метод крепления и так далее.

Существует категория специализированного ПО, направленного на решение задач проектирования обуви. Такое ПО называется САПР – система автоматизированного проектирования. САПР обуви призваны унифицировать, облегчить и частично автоматизировать проектирование обуви.

На рынке САПР обуви существуют различные программные продукты, отличающиеся друг от друга по функциям, быстродействию, дизайну, цене и лицензии. За основу нашей программы (далее – CADShoes) было взята программа ShoesModel, разработанная в РГУ им. А.Н. Косыгина более 10 лет назад. (рис. 1).

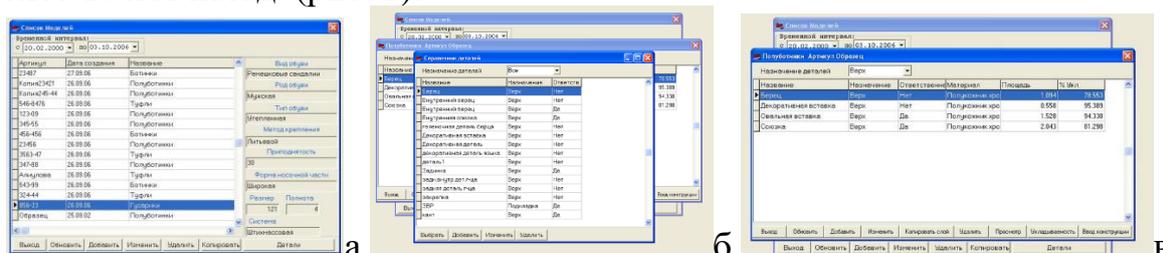


Рисунок 1 – Интерфейс ShoesModel: а) работа со списком моделей; б) работа со справочниками; в) формирование списка деталей модели

Основными отличительными функциями ShoesModel являются: просмотр, создание, редактирование и удаление моделей; редактирование параметров модели; редактирование возможных вариантов параметров моделей с использованием специальных справочников; добавление и удаление деталей модели, редактирование параметров деталей; создание и редактирование чертежа детали при помощи кривых Эрмита.

К недостаткам ShoesModel относятся: использование устаревших технологий (программа написана под Windows XP, которая более не поддерживается); отсутствие обновлений и поддержки; сложность коммерческого распространения.

CADShoes стремится предоставить функционал, схожий с функционалом ShoesModel, при этом устранив его недостатки.

Программа охватывает следующие функции: заполнение параметров модели с заданием произвольных значений или выбором из списка; редактирование справочников для возможных значений параметров модели; выбор подложки для области редактирования (чтобы была возможность обводить чертеж, сделанный на бумаге и сфотографированный на телефон или камеру); рисование составных кривых Эрмита; сохранение проекта.

В качестве платформы был выбран веб, поскольку веб-приложения выполняются в браузере, предоставляющем высокий уровень абстракции над операционной системой и графическими средствами. Следствием этого также является кроссплатформенность, что означает, что продуктом можно будет воспользоваться на любой операционной системе, для которой существует современный браузер.

В качестве языка разработки для клиентской части приложения был выбран JavaScript, являющийся наиболее простым и натуральным средством написания веб-приложений, поскольку поддерживается в любом браузере без дополнительных телодвижений, таких как трансляция. Что не менее важно, JavaScript – гибкий язык с утиной типизацией, позволяющий писать короткий код и заниматься быстрым прототипированием отдельных частей программы. Альтернативы, такие как Rust (с компиляцией под целевую платформу WASM) или TypeScript, не обладают столь изящной эргономикой, что замедлило бы разработку в условиях постоянно меняющегося прототипа.

Техническим средством для отрисовки рабочей области редактора был выбран HTML5 Canvas в связи с доступностью во всех современных браузерах, а также из-за простого API.

Для серверной части была выбрана платформа Node.js, также использующая язык JavaScript. Данный выбор обоснован в первую очередь тем, что использование одного языка на клиенте и на сервере облегчает разработку за счет снижения когнитивных трений на переключение между

языками. Помимо этого, это позволяет использовать один и тот же код, что помогает избежать дублирования логики и уменьшит размер кодовой базы.

Наконец, в качестве базы данных была выбрана реляционная СУБД PostgreSQL. Реляционная потому, что для хранения моделей, деталей и их параметров хорошо подходит реляционная модель. PostgreSQL потому, что она популярна, бесплатна и имеет хорошую документацию.

Для реализации формы используется абстракция над стандартными формами HTML, позволяющая задать структуру и типы полей декларативно, не привязываясь к конкретной реализации (например, выпадающий список может быть реализован при помощи стандартного элемента `<select>`, библиотеки Select2 или собственного кода).

Форма поддерживает поля следующих типов: текст; выбор из списка (редактируемого или не редактируемого справочника); дата; файл (выбор с локального устройства).

Каждому полю присваивается уникальный код, по которому при помощи специального метода формы можно получить его значение. Технически это реализовано при помощи элемента `<form>` с `preventDefault`, содержащего детей `<input>`, `<select>` и т.д. По событию `submit` мы создаем нативный объект `FormData`, собирающий в себе все значения формы, соответствующие кодам полей. Эти значения мы позже используем. В частности, поле «Подложка» передается в Редактор, где используется как `background-image` для элемента `<canvas>` (см. ниже).

Если в редактировании модели рядом с выбором из справочника нажать кнопку, где три точки, вылезет окошко (Modal) с редактированием данного справочника.

Модальное окно традиционно реализовано при помощи оборачивания непосредственно элемента окна (`modal`) в родительский элемент (`modal-wrapper`), спозиционированный фиксированно (`position: fixed`) и растянутый на весь вьюпорт.

Для удобства функционал модального окна вынесен в отдельный класс, предоставляющий обвязку с методами `show` (показать), `hide` (скрыть) и колбеком `on_close`, вызываемым, когда в окне нажата кнопочка закрыть.

Редактор представляет из себя класс с элементом `<canvas>` в качестве рабочей области. В классе `Editor` хранится массив `curves` с составными кривыми Эрмита. В свою очередь, каждая составная кривая – массив точек, имеющий следующий паттерн:

$P_1, D_1, P_2, D_2, P_3, D_3, \dots, P_n, D_n$ , где:

$P_1$  – точка кривой 1;

$D_1$  – конец вектора  $P_1D_1$ , расположенного касательно к кривой;

$P_2$  – точка кривой 2;

$D_2$  – конец вектора  $P_2D_2$ ;

и так далее.

По своей природе кубическая кривая Эрмита характеризуется точками P1, D1, P2, D2. Составная кривая Эрмита будет состоять из двух простых кубических кривых, но при этом записываться всего шестью, а не восемью точками, так как конец одной кривой считается началом следующей:

Кривая один: P1, D1, P2, D2

Кривая два: P2, D2, P3, D3

Для отрисовки составной кривой мы в цикле проходимся по ее точкам таким образом, чтобы на каждой итерации располагать четырьмя точками. Имея четыре точки, можно отрисовать кривую Эрмита, заданную полиномом:

$$p(t) = (2t^3 - 3t^2 + 1)p_k + (t^3 - 2t^2 + t)(x_{k+1} - x_k)m_k + (-2t^3 + 3t^2)p_{k+1} + (t^3 - t^2)(x_{k+1} - x_k)m_{k+1}$$

С другой стороны, раз мы используем Canvas API, имеющий нативный функционал отрисовки кубических кривых Безье, оптимальнее будет просто преобразовать Эрмита в Безье и передать в функцию context.bezierCurveTo. Пусть P1, D1, P2, D2 – исходные точки кривой Эрмита, Q1, Q2, Q3, Q4 – желаемые точки эквивалентной кривой Безье, тогда:

$$Q1 = P1$$

$$Q2 = P1 + (D1 - P1) / 3$$

$$Q3 = P2 - (D2 - P2) / 3$$

$$Q4 = P2$$

Таким образом, формируется векторный чертеж конструкции верха обуви. В дальнейшем необходимо будет реализовать ряд функций, связанных с формированием полноценных деталей конструкции и передать их в базу модели.

#### **Список использованных источников:**

1. Canvas API – Web APIs | MDN URL: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Canvas\\_API](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Canvas_API), (дата обращения: 08.03.2025)

2. Система автоматизированного проектирования URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Система\\_автоматизированного\\_проектирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_автоматизированного_проектирования), (дата обращения: 08.03.2025)

© Карлов И.Д., Калиновский М.И., 2025

УДК 004.774.6

## АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ И ПРИМЕНЕНИЮ ПАТТЕРНОВ ВЕБ-ДИЗАЙНА ДЛЯ СПЕЦИФИКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ САЙТОВ

Каршаков П.Е., Фирсов А.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Веб-дизайн для промышленных сайтов играет важнейшую роль в их успешной работе, так как эти ресурсы должны не только обеспечивать информативность и привлекательность, но и отвечать специфическим требованиям, связанным с функциональностью, адаптивностью с другими системами. Ключевыми аспектами являются поддержка высокого уровня безопасности, удобство для пользователей и способность работать с большими объемами данных. Для этого используются эффективные подходы, включая использование паттернов веб-дизайна, которые помогают создать функциональные и удобные интерфейсы. Паттерны веб-дизайна – это проверенные решения, которые упрощают процесс разработки и обеспечивают соответствие требуемым стандартам и ожиданиям пользователей. Алгоритмический подход к выбору паттернов помогает систематизировать разработку, учитывая не только особенности проекта, но и потребности конечных пользователей.

Паттерны веб-дизайна – это повторяющиеся решения для общих задач, которые возникают при разработке интерфейсов и структуры сайтов. Они являются стандартными подходами, помогающими решать конкретные проблемы, такие как улучшение навигации, упрощение взаимодействия с пользователем или повышение доступности сайта. Применение паттернов позволяет разработчикам избежать множества ошибок, которые могут возникнуть при поиске оригинальных решений для уже известных проблем. Это особенно важно для промышленных сайтов, обслуживающих большие компании и специфические отрасли, такие как нефтехимия, машиностроение и производство. Использование паттернов помогает быстро создавать функциональные и удобные интерфейсы, соответствующие высоким стандартам.

Особенности промышленных сайтов включают требования к безопасности, устойчивости к большим объемам трафика, а также удобству работы с обширной и сложной информацией. Применение паттернов веб-дизайна позволяет обеспечить структурированность интерфейса, адаптировать его под разные устройства и облегчить навигацию. В частности, для промышленных сайтов актуальны такие паттерны, как гибкая навигация и сетка, модульные блоки контента, карточки с

информацией и системы поиска и фильтрации. Эти решения позволяют обеспечить удобство пользования, независимо от того, с какого устройства пользователь обращается к сайту, будь то настольный ПК, планшет или мобильное устройство.

Алгоритмический подход в веб-дизайне помогает систематизировать выбор наиболее подходящих паттернов. В отличие от традиционного интуитивного подхода, использование алгоритмов позволяет учесть множество факторов, таких как тип проекта, его аудитория, особенности контента, требуемая функциональность и требования безопасности. Такой метод значительно упрощает процесс разработки, делая его более точным и адаптивным. Применение алгоритмов позволяет принимать более обоснованные решения, что особенно важно для промышленных сайтов, где требуется учитывать специфические потребности, такие как надежность, удобство работы с большими объемами данных и поддержка множества пользователей одновременно.

Один из методов алгоритмического подхода включает использование моделей на основе машинного обучения и искусственного интеллекта. Эти технологии могут анализировать данные о предпочтениях пользователей и изменениях в дизайне сайта, помогая автоматически выбирать наиболее подходящие паттерны. Это особенно полезно для сайтов с большим количеством данных, поскольку позволяет оперативно менять интерфейс в зависимости от того, какие элементы сайта пользователи используют чаще всего. Например, для промышленного сайта алгоритм может предсказать, какой тип паттерна лучше использовать для ускорения выполнения определенных действий, таких как оформление заказа или поиск нужного документа.

Использование данных, собранных с помощью аналитических инструментов, таких как Google Analytics, также позволяет улучшить выбор паттернов. Эти инструменты помогают отслеживать поведение пользователей, выявлять проблемные области и адаптировать интерфейс под их потребности. Например, если пользователи часто затрудняются с поиском нужной информации, алгоритм может предложить улучшение функционала поиска или изменение структуры контента.

Алгоритмический подход не только помогает в выборе паттернов, но и позволяет динамически изменять их в зависимости от различных факторов, таких как время суток или изменяющиеся предпочтения пользователей. В случае с промышленными сайтами это особенно актуально, поскольку важно, чтобы пользователи могли быстро и эффективно находить нужные данные в любое время.

Алгоритмический подход помогает также адаптировать интерфейс под различные устройства и условия. С учетом того, что пользователи могут работать в различных местах и с разными устройствами, важно, чтобы сайт автоматически подстраивался под эти изменения. Например, алгоритм

может изменять формат данных в зависимости от типа устройства (смартфон, планшет, рабочий стол) или доступной скорости интернета, что улучшает восприятие сайта и упрощает взаимодействие с ним. Такой подход особенно важен для пользователей с особыми техническими требованиями, например, для работников в полевых условиях, которые могут иметь ограниченный доступ к интернету.

Для промышленных сайтов также крайне важен правильный выбор контента и его структуры. Алгоритмический подход позволяет на основе данных о поведении пользователей и специфики контента предлагать наиболее подходящие паттерны. Например, для страницы с технической документацией может быть использован паттерн с простыми и удобными фильтрами поиска, с возможностью сортировки и фильтрации данных по различным параметрам, таким как дата, тип документа или автор. Алгоритм может анализировать, какие типы контента чаще всего запрашиваются пользователями, и на основе этого подбирать оптимальные решения для отображения информации.

Анализ данных о взаимодействии пользователей с сайтом помогает также определить, какие элементы интерфейса нуждаются в улучшении. Например, если пользователи часто теряются в разделах сайта, алгоритм может предложить улучшения в навигации. Для раздела с каталогом продукции это может быть добавление паттерна с быстрым доступом к наиболее популярным или часто используемым продуктам, что повысит скорость поиска и улучшит восприятие интерфейса.

Кроме того, алгоритмический подход может играть важную роль в обеспечении безопасности данных. Промышленные сайты часто содержат конфиденциальную информацию, и защита этих данных становится критически важной. Алгоритмы могут использовать методы шифрования для защиты данных на уровне хранения и передачи. Также возможен анализ угроз и уязвимостей, что позволяет создать систему мониторинга для обнаружения аномалий и устранения угроз в автоматическом режиме.

Будущее алгоритмического подхода для промышленных сайтов связано с развитием технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение, блокчейн и интернета. Эти технологии обеспечат не только динамическое обновление информации, но и улучшение качества обслуживания клиентов. Применение этих технологий также позволит улучшить взаимодействие с пользователями и обеспечит высокий уровень персонализации интерфейсов, а также повысят безопасность сайтов и помогут интегрировать различные системы.

Внедрение алгоритмического подхода в промышленные сайты сопряжено с рядом вызовов, таких как сложность интеграции новых алгоритмов в существующие системы и необходимость использования мощных вычислительных ресурсов. Однако с учетом развития технологий

и применения методов тестирования и итерационного улучшения интерфейсов, эти проблемы могут быть успешно решены.

**Список использованных источников:**

1. Астафьева, И.В. (2019). Применение анализа паттернов в веб-дизайне для повышения эффективности сайтов. Наука и образование, 1(5), 116-121.

2. Берман, А.А. (2020). Анализ паттернов поведения пользователей для оптимизации веб-сайтов. Инновации, технологии, наука, 2(1), 37-41.

3. Чунг Г. В., Чань В. Структурное уравнение моделирование с использованием AMOS: иллюстрированное руководство. Лондон, Англия: Рутледж, 2005.

4. Васильев, В.С. (2018). Использование аналитики паттернов на веб-сайтах для повышения их эффективности. В сборнике: Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине. Сборник трудов II Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией В.И. Соловьева. 84-87.

5. Гаврилова, Д.Ю. (2017). Применение аналитики паттернов как инструмент повышения эффективности веб-сайтов. В книге: Инновационные технологии в образовании. Материалы IV международной научно-практической интернет-конференции. 148-152.

© Каршаков П.Е., Фирсов А.В., 2025

УДК 004.032.26:659.1

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ  
ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕКЛАМНЫХ РОЛИКОВ**

Каршакова Л.Б., Павлинов А.М., Нагай С.С.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В последние годы генеративные нейросети стали мощным инструментом в создании медиаконтента, включая текст, изображения, аудио и видео. Современные алгоритмы позволяют автоматически генерировать визуальные и звуковые элементы, существенно снижая затраты на производство контента.

В рекламной индустрии на данный момент начинают применяться нейросети для генерации сценариев, графики, анимации и даже полного видеопроизводства, однако, в силу технических, юридических и этических проблем, большинство решений требуют разработки собственного механизма внедрения. Поэтому вопрос возможности использования инструментов для автоматизированного создания рекламных видеороликов остаётся актуальным.

Целью данного исследования является анализ возможностей генеративных нейросетей для создания рекламного видеоролика. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: проанализировать существующие нейросетевые инструменты для генерации текстового описания, видео и аудио; с учётом полученной ранее информации разработать сценарий рекламного ролика, соответствующий концепции разрабатываемого продукта; сгенерировать ключевые элементы рекламного видео с помощью нейросетей; произвести сборку финального ролика и оценить его качество. Такой подход позволит оценить возможности генеративных нейросетей по замене традиционных методов видеопроизводства. Для реализации исследования необходимо использовать инструменты, позволяющие автоматически создавать визуальный и звуковой контент. Основными нейросетевыми технологиями, применяемыми в данной работе, являются Lumalabs, используемая для генерации видео, Runway, обеспечивающая дополнительные возможности по обработке и созданию видеоматериалов, а также ElevenLabs, применяемая для синтеза речи и озвучивания рекламного ролика.

Метод решения задачи включает несколько этапов. В первую очередь проводится анализ существующих генеративных технологий и их возможностей. Затем при помощи ChatGPT разрабатывается сценарий рекламного ролика, ориентированный на концепцию продукта. Эта же технология используется для генерации текстовых запросов для генеративных нейросетей, что позволяет структурировать описания сцен и адаптировать их под алгоритмы генерации.

Процесс генерации видеоматериалов включает несколько итераций. Исходные текстовые запросы зачастую требуют доработки, так как нейросети не всегда интерпретируют их корректно, а некоторые сцены необходимо изменять или упрощать, чтобы получить визуально приемлемый результат, поэтому в процессе работы учитываются возможные ограничения генеративных нейросетей, связанные с качеством и стилем создаваемых материалов. Это требует ручной корректировки сценария, визуального ряда и голосового сопровождения, а также адаптации методологии работы с инструментами. Использование ChatGPT на разных этапах разработки позволяет не только ускорить процесс создания видеоконтента, но и упростить взаимодействие с генеративными нейросетями, что позволяет сделать вывод о целесообразности использования текстовых нейросетей в разработке видеоролика.

Процесс создания рекламного видеоролика с использованием генеративных нейросетей включает несколько ключевых этапов: генерацию контента, его редактирование и финальный монтаж. В ходе работы применялись различные нейросетевые платформы, что позволило автоматизировать разработку каждого элемента видеоролика и оптимизировать процесс.

На первом этапе была сформирована концепция видеоролика. Используя модель GPT-4o, был создан сценарий, включающий текстовое описание сцен, последовательность кадров и основные параметры изображения и звука. Текстовые запросы позволили задать стилистику и содержание будущего видео, однако на этом этапе возникла необходимость в ручной корректировке запросов. Анализ показал, что не все тестируемые модели корректно интерпретируют исходные данные, что потребовало адаптации запросов под возможности конкретных генераторов контента.

Следующий этап включал генерацию визуальных и аудиоматериалов. Нейросети, обученные на методах машинного обучения, таких как генеративные состязательные сети и вариационные автоэнкодеры, создавали ключевые элементы видеоряда и звукового сопровождения. Эти алгоритмы обеспечивали соответствие заданным параметрам, но требовали дополнительной доработки для повышения качества финального результата.

Далее происходил анализ и корректировка полученного контента. На этом этапе выполнялась цветокоррекция, настройка освещения, добавление анимаций и визуальных эффектов. Встроенные инструменты нейросетей позволяли автоматизировать часть этих задач, но для достижения необходимого уровня детализации требовалось участие оператора. Отдельное внимание уделялось созданию аудиовизуального сопровождения, чтобы звуковая дорожка органично дополняла визуальную часть ролика и соответствовала изначальной концепции.

В ходе исследования также проводился сравнительный анализ различных подходов к генерации контента, что позволило сформировать методологию, представленную в виде блок-схемы (рис. 1а). Данная схема демонстрирует взаимодействие между этапами генерации, редактирования и монтажа.

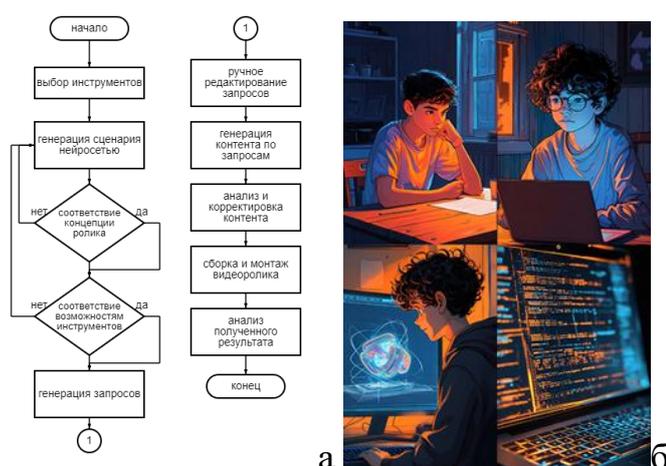


Рисунок 1 – а) блок-схема методологии создания видеоролика; б) композиция кадров рекламного ролика

Для наглядности в статье представлена композиция (рис. 1б), отражающая последовательность некоторых кадров рекламного ролика, визуализирующая его композицию и основные художественные решения.

Результаты исследования подтвердили, что применение генеративных нейросетей в создании рекламных видеороликов значительно ускоряет процесс производства контента и расширяет возможности автоматизации. В ходе работы удалось создать видеоролик, полностью сгенерированный нейросетевыми инструментами, что подтверждает эффективность выбранной методологии.

Сравнивая полученные результаты с ранее опубликованными работами, можно отметить, что значительная часть исследований в этой области сосредоточена на отдельных аспектах генерации контента: создании изображений, анимации, синтезе речи и музыки. Например, в некоторых работах [1, 2] рассматриваются возможности нейросетей для генерации изображений и их применения в видеопроизводстве, однако они не затрагивают вопросы комплексного подхода, включающего обработку аудиовизуального контента и монтаж. В отличие от этих исследований, наш подход охватывает полный цикл производства, включая сценарную разработку, визуальную генерацию, звуковое оформление и финальную компоновку ролика.

Также стоит отметить, что в ряде публикаций [3] подчеркивается проблема недостаточной точности генерации аудиовизуального контента при использовании нейросетей. В нашем случае эта сложность была частично решена за счет ручной корректировки входных данных и применения адаптированных текстовых запросов. Тем не менее, полная автоматизация процесса без потери качества остается нерешенной задачей, требующей дальнейших исследований. Дополнительные трудности возникли на этапе редактирования сгенерированного контента. Несмотря на высокий уровень автоматизации, этапы цветокоррекции, звуковой синхронизации и монтажа потребовали вмешательства человека.

Таким образом, сопоставление с предыдущими исследованиями показывает, что генеративные нейросети обладают значительным потенциалом для использования в рекламе, но требуют доработки методов интеграции аудиовизуальных компонентов и улучшения качества синтеза. Будущие исследования в этой области могут быть сосредоточены на улучшении взаимодействия нейросетей, создании более точных алгоритмов текстового описания сцен и автоматизированных методов постобработки.

Проведенное исследование показало, что генеративные нейросети способны существенно упростить и ускорить процесс создания рекламных видеороликов, охватывая все этапы – от разработки сценария до финального монтажа. Применение подобных инструментов позволило значительно сократить затраты времени и ресурсов, а также расширить творческие возможности в области аудиовизуального контента.

Однако анализ полученных результатов выявил ряд ограничений, которые пока не позволяют полностью автоматизировать процесс. Современные алгоритмы генерации требуют ручной доработки текстовых запросов и исходных данных, что связано с недостаточной точностью интерпретации вводных параметров. Кроме того, генерация визуального и звукового контента не всегда дает удовлетворительное качество без последующей корректировки. Финальный этап работы неизбежно включает постобработку, направленную на улучшение цветопередачи, коррекцию освещения и синхронизацию аудио- и видеоряда. Отдельную сложность представляет недостаточная согласованность аудиовизуальных компонентов, из-за чего создание целостного ролика по-прежнему требует участия человека.

Сопоставление полученных данных с ранее опубликованными исследованиями подтверждает перспективность использования нейросетей в рекламном производстве, но подчеркивает необходимость дальнейших разработок. Важно совершенствовать алгоритмы текстового описания сцен, чтобы добиться более точной интерпретации запросов. Интеграция гибридных методик, сочетающих автоматизированные и традиционные инструменты монтажа, может повысить уровень качества создаваемого контента. Дальнейшее развитие технологий в этой области позволит не только повысить степень автоматизации, но и значительно расширить возможности генеративных нейросетей в создании сложных рекламных концепций.

#### **Список использованных источников:**

1. Стерликов, Д.А. Журналистика в цифровую эпоху: технологии и методология творчества : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию фак. Журналистики. Минск : БГУ, 2024. – С. 454-457
2. Галактионова П.В., Степанов П.В. Влияние технологий искусственного интеллекта на видеомаркетинг. Коммуникации в условиях цифровых изменений: Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2024. – С. 52-55
3. Костоглотов А.А, Михайлов Г.Г., Напалкин М.Ю. Исследование статистики развития нейронных сетей и их роли в сфере видеопроизводства. Современная наука и инновации – 2023. – № 4(44). – С. 41-55

**© Каршакова Л.Б., Павлинов А.М., Нагай С.С., 2025**

УДК 004.4

## ОТКРЫТЫЕ БИБЛИОТЕКИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРФЕЙСОВ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

Кимов А.М., Пивненко М.Ю.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современная веб-разработка неразрывно связана с использованием открытых библиотек и фреймворков, которые значительно ускоряют процесс создания интерфейсов, улучшают их производительность и облегчают поддержку кода. Они обеспечивают структурирование кода, упрощают архитектуру приложений и оптимизируют работу с данными. В последние годы востребованность таких технологий значительно возросла, что связано с ростом числа веб-приложений и сервисов, а также стремлением компаний сокращать временные и финансовые затраты на разработку. Исследование ключевых направлений использования библиотек в веб-разработке позволяет оценить их преимущества и ограничения, а также выявить наиболее эффективные способы их применения.

В рамках данного исследования был проведен анализ существующих решений, изучены принципы работы наиболее популярных библиотек, таких как React, Vue.js и Angular. Для оценки их эффективности применялись методы сравнительного анализа производительности, удобства использования и гибкости интеграции в различные проекты. Кроме того, в ходе исследования были рассмотрены аспекты поддержки разработчиков, а также изучены тенденции на рынке труда, связанные с востребованностью специалистов, работающих с этими инструментами [1-3]. Развитие фронтенд-разработки привело к появлению множества библиотек и фреймворков, каждый из которых имеет свои особенности и предназначен для решения конкретных задач. React, разработанный Facebook, является одной из самых популярных библиотек для создания пользовательских интерфейсов [4]. Он поддерживает компонентную архитектуру, что позволяет переиспользовать код и облегчает поддержку приложений. Использование виртуального DOM в React значительно повышает производительность, так как обновляются только измененные элементы интерфейса. Одностороннее связывание данных делает поведение приложения предсказуемым и удобным для отладки.

Vue.js представляет собой прогрессивный фреймворк, ориентированный на представление данных во ViewModel [5]. Он обеспечивает двустороннее связывание данных, что упрощает синхронизацию модели и представления. Благодаря низкому порогу входа

и гибкости Vue.js является привлекательным инструментом для быстрого прототипирования и разработки небольших проектов. В отличие от React, Vue.js позволяет использовать более декларативный стиль программирования, что упрощает понимание кода и его поддержку.

Angular, разработанный Google, представляет собой мощный инструмент для создания масштабируемых веб-приложений [6]. Его основное отличие заключается в использовании TypeScript, который обеспечивает статическую типизацию и раннее обнаружение ошибок. Angular предлагает встроенные модули для маршрутизации, работы с формами, HTTP-запросами и другими задачами, что делает его удобным для разработки сложных корпоративных решений. Однако сложность освоения и высокая пороговая сложность могут стать препятствием для начинающих разработчиков.

При создании сложных веб-приложений управление состоянием компонентов играет ключевую роль. Для React часто используется библиотека Redux, а для Vue.js – Vuex [7]. Эти инструменты позволяют централизованно хранить состояние приложения, что делает его поведение предсказуемым и облегчает отладку. Они обеспечивают единый источник правды, что особенно полезно при работе с большими командами разработчиков.

Эффективное взаимодействие с сервером достигается с помощью Axios и Fetch API [8]. Эти инструменты позволяют выполнять HTTP-запросы и обрабатывать ответы, обеспечивая гибкость и простоту интеграции с различными API. В отличие от встроенного Fetch API, Axios предлагает более удобный синтаксис, поддержку отмены запросов и автоматическую обработку JSON-ответов.

Анимация и визуализация данных играют важную роль в создании привлекательных интерфейсов. Библиотеки GSAP и D3.js позволяют добавлять сложные анимации и интерактивные графики, что улучшает пользовательский опыт [9]. GSAP используется для создания плавных анимаций, тогда как D3.js предназначен для работы с визуализацией данных и создания сложных графиков и диаграмм.

Контроль качества веб-приложений обеспечивается с помощью инструментов тестирования, таких как Jest, Mocha и Cypress [10]. Jest, разработанный Facebook, предназначен для тестирования React-приложений и обладает мощными возможностями мокирования данных. Mocha используется для тестирования на уровне API, а Cypress – для тестирования пользовательского интерфейса в реальных браузерах.

Сравнительный анализ популярных библиотек показывает, что выбор инструмента зависит от специфики проекта. React обеспечивает высокую производительность и гибкость, Vue.js – простоту освоения и удобство работы, а Angular – строгую архитектуру и мощный встроенный функционал, подходящий для масштабных корпоративных проектов. При

этом использование инструментов управления состоянием, работы с данными и анимации позволяет ускорить процесс разработки и упростить поддержку приложений.

Для более объективной оценки были изучены данные о популярности библиотек среди разработчиков [10]. Согласно опросу Stack Overflow, React является наиболее востребованной технологией среди фронтенд-разработчиков – его выбирают 67% специалистов. Angular занимает второе место с показателем 42%, а Vue.js используют около 15% разработчиков. Данные с платформы Indeed.com также подтверждают эти тенденции: доля вакансий с требованиями React составляет 78,1%, Angular – 21%, а Vue.js – 0,8%.

#### **Список использованных источников:**

1. Николаев А.В. Введение в веб-разработку // Наука. 2020. №3. С. 12-19.
2. Сидоров В.П. Фреймворки и библиотеки в современном веб-программировании // Питер. 2021. №5. С. 45-52.
3. Иванов К.Л. Основы фронтенд-разработки: React, Vue, Angular // Уральский университет. 2019. №7. С. 33-40.
4. Dan Abramov, Andrew Clark. React Documentation // Meta, 2023. URL: <https://react.dev> (дата обращения: 3.03.2025).
5. Evan You. Vue.js Guide // Vue.js Community, 2023. URL: <https://vuejs.org> (дата обращения: 05.03.2025).
6. Google. Angular Documentation // Google Developers, 2023. URL: <https://angular.io> (дата обращения: 06.03.2025).
7. Redux Team. Redux Documentation // Redux.js Organization, 2023. URL: <https://redux.js.org> (дата обращения: 06.03.2025).
8. Axios Team. Axios Documentation // Axios GitHub, 2023. URL: <https://axios-http.com> (дата обращения: 08.03.2025).
9. GSAP Team. GSAP Animation Guide // GreenSock, 2023. URL: <https://greensock.com> (дата обращения: 08.03.2025).
10. Stack Overflow. Developer Survey 2023 // <https://insights.stackoverflow.com/survey> (дата обращения: 09.03.2025).

© Кимов А.М., Пивненко М.Ю., 2025

**УДК 004.8:658.5**

**ВНЕДРЕНИЕ ЕДИНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА  
В ОТДЕЛЕ СЕРВИСНОГО ИНЖИНИРИНГА  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ**

Кимов А.М., Щербак А.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современных условиях цифровизации и автоматизации бизнес-процессов компании стремятся внедрять решения, позволяющие повысить эффективность работы и сократить временные затраты на выполнение рутинных операций. Одним из таких решений является концепция Единой Автоматизированной Системы (ЕАС), объединяющей различные цифровые модули в единую экосистему [1].

В рамках данной статьи рассматривается работа отдела сервисного инжиниринга компании-провайдера, для которой разрабатывается ЕАС. В центре внимания – ключевая функциональность системы: автоматизированное проведение технического обслуживания (ТО) сервисным инженером с использованием искусственного интеллекта (ИИ) [1]. Эта функция позволяет обрабатывать запросы клиентов, подбирать необходимое оборудование и формировать несколько вариантов сметы для технического обеспечения сетевыми коммуникациями на различных объектах.

Цель внедрения ЕАС в деятельность отдела сервисного инжиниринга заключается в автоматизации и оптимизации бизнес-процессов, связанных с техническим обслуживанием и подбором оборудования. До внедрения системы инженеры выполняли большинство операций вручную, что требовало значительных временных затрат и повышало вероятность ошибок. ЕАС позволяет ускорить процесс обработки клиентских запросов за счет снижения времени на обработку заявок, автоматизировать диагностику оборудования и планирование ТО, минимизировать влияние человеческого фактора на расчеты смет и значительно улучшить контроль над состоянием оборудования [2].

При разработке системы ЕАС для отдела сервисного инжиниринга учитывались следующие предпосылки: доступность цифровой инфраструктуры для интеграции с существующими модулями CRM, ЭДО и базами данных; применение алгоритмов искусственного интеллекта для автоматизированного анализа состояния оборудования и прогнозирования возможных неисправностей [1]; поддержка электронного документооборота для формирования и подписания технической

документации без необходимости бумажного согласования; гибкость системы для масштабирования в зависимости от роста компании и усложнения задач [3].

Важным этапом в проекте будет интеграция ЭДО, так как она позволит автоматизировать процесс отслеживания хранимого на складах оборудования, будет напоминать персоналу своевременно совершать заказ очередных партий и упростит процесс оформления и утверждения смет между отделами и руководством.

Отдел сервисного инжиниринга (ОСИ) играет ключевую роль в обеспечении бесперебойной работы сетевой инфраструктуры и оперативного реагирования на запросы клиентов. Основная функциональность системы ЕАС в этом контексте заключается в автоматизации обработки запросов, где клиентская заявка поступает в CRM и передается в блок ИИ для анализа и предварительной диагностики [1]. Далее, на основе истории предыдущих обращений, данных о состоянии сети и оборудования система предлагает оптимальные сроки и объемы работ. Формирование сметы осуществляется на основании данных об объекте и требованиях клиента, где ИИ подбирает несколько вариантов комплектующих и рассчитывает стоимость ТО [4]. После этого менеджер ОСИ получает автоматизированные рекомендации и распределяет задания между сервисными инженерами, а инженер выполняет работы по предоставленной системе маршрутизации и подтверждает их в ЕАС, после чего клиент получает отчет и сформированную документацию.

Исследования показывают, что внедрение ЕАС в работу отдела сервисного инжиниринга позволяет значительно повысить скорость и точность обслуживания клиентов. В табл. 1 представлено сравнение ключевых показателей эффективности до и после внедрения системы. Таблица 1 – Сравнительные показатели эффективности работы отдела сервисного инжиниринга до и после внедрения ЕАС [2].

Параметр	До внедрения ЕАС	После внедрения ЕАС
Время обработки заявки	4 часа 30 минут	40 минут
Средняя точность подбора оборудования	72%	94%
Затраты на ТО	Высокие из-за ошибок в сметах	Оптимизированные
Количество ошибок в расчетах	18%	4%

Таким образом, внедрение ЕАС позволяет не только снизить нагрузку на сервисных инженеров, но и оптимизировать затраты компании за счет более точного прогнозирования потребности в комплектующих и минимизации ошибок при расчетах. Дополнительно повышается прозрачность бизнес-процессов благодаря централизованному хранению данных о ТО и интеграции с другими бизнес-модулями [3].

В рамках собственного научного исследования автоматизация и эффективность ОСИ будут выведены на новый уровень. Так, процесс выдачи заявок, распределение их между сервисными инженерами будут подвергнуты блоку оценки эффективности выстраиваемого маршрута заявок с целью минимизирования временных затрат на транспорт и

излишнее перемещение между объектами. Будет учтена идея оценки качества обслуживания тем или иным сервис-инженером не только в рамках типа заявки «неисправность», но и при других типах заявки, требующих взаимодействие клиента с сотрудником компании. Также будет введена строгая политика выдачи оборудования на складе согласно заявкам, прикрепленным к определенному сервис-инженеру с автоматическим учетом в базе складов компаний. Все вышеуказанное позволиткратно повысить эффективность отдельно взятого ОСИ, формализовать и отслеживать параметры, которыми раньше можно было пренебрегать, автоматизировать и упростить множество бизнес-процессов, что в свою очередь сократит затрачиваемое время на выполнение той или иной заявки.

Использование Единой Автоматизированной Системы в работе отдела сервисного инжиниринга компании-провайдера является важным шагом на пути к цифровой трансформации. Автоматизация технического обслуживания с применением ИИ позволяет значительно повысить эффективность работы отдела, снизить операционные издержки и улучшить качество обслуживания клиентов. Подводя итог можно сказать, что внедрение ЕАС в среде провайдеров связи может стать конкурентным преимуществом, позволяя оперативно реагировать на изменения рынка и обеспечивать высокий уровень клиентского сервиса [2].

#### **Список использованных источников:**

1. Гарипов Д.А., Стариков В.В. Использование искусственного интеллекта в системах автоматизации: возможности и перспективы // Инновационные технологии и экономика в машиностроении. 2023. №5. С. 45-52. URL: <https://www.вестник-науки.рф/article/12898> (дата обращения: 5.03.2025).

2. Рахмонов И.У., Ниёзов Н.Н. Основные показатели эффективности внедрения автоматизированной информационной системы для управления электропотреблением промышленными предприятиями // Universum: технические науки : электронный научный журнал 2022. 10(103). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14425> (дата обращения: 9.03.2025).

3. Каштанов В.В., Егоров Р.С. Критерии эффективности внедрения автоматизированной системы управления на промышленном предприятии // Universum: технические науки : электронный научный журнал 2022. 10(103). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-effektivnosti-vnedreniya-avtomatizirovannoy-sistemy-upravleniya-na-promyshlennom-predpriyatii> 14425 (дата обращения: 9.03.2025).

4. Егоров Р.С. Внедрение автоматизированной системы управления на предприятии для поддержки бизнес-процессов // Управление и экономика в машиностроении. 2020. №4. С. 15-21. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-avtomatizirovannoy-sistemy->

upravleniya-na-predpriyatii-dlya-podderzhki-biznes-protseessov (дата обращения: 9.03.2025).

5. Земенкова М.Ю., Чижевская Е.Л., Земенков Ю.Д. Интеллектуальный мониторинг состояний объектов трубопроводного транспорта углеводородов с применением нейросетевых технологий // Записки Горного института. 2022. Том 258. С. 933-944.

© Кимов А.М., Щербак А.В., 2025

УДК 004.42

## РАЗРАБОТКА UNITY-ПРИЛОЖЕНИЯ И АНАЛИЗ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ СТАТИСТИКИ

Кирамова К.М., Вахромеева Е.Н.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном мире разработка мобильных и компьютерных приложений требует глубокого анализа пользовательского поведения. Однако стандартные аналитические инструменты часто предоставляют лишь поверхностные данные, такие как количество загрузок или общая продолжительность сессий. В данной статье рассматривается разработка специализированной программы для сбора детализированной информации о пользовательской активности в Unity-приложениях [1]. Основное назначение этого инструмента – автоматизация процесса сбора данных, что позволит разработчикам принимать более обоснованные решения на ранних стадиях проектирования.

Программа ориентирована на сбор детализированных данных, таких как: SQLite4Unity3d – пакет для интеграции базы данных с Unity; последовательности действий пользователей; частота использования различных функций; маршруты навигации по приложению; время, проведённое на каждом этапе взаимодействия.

Одной из ключевых особенностей системы является её ранняя интеграция в процесс разработки. Это позволяет анализировать пользовательское поведение ещё на этапе тестирования приложения, что в свою очередь помогает оптимизировать интерфейс и функционал.

Программа обладает следующими основными функциями. Получение данных из проекта – Unity-приложение передаёт информацию о событиях (например, нажатия кнопок, переходы между экранами). Добавление временных меток – к каждому событию автоматически присваивается время выполнения, что позволяет анализировать последовательность действий пользователя. Преобразование данных перед отправкой – проверка структуры, валидация и подготовка информации к записи в базу данных.

Пакетная отправка данных – собранные события передаются в базу данных через определённые промежутки времени, что снижает нагрузку на систему. Гибкая настройка параметров интеграции – разработчики могут изменять частоту передачи данных и перечень регистрируемых событий.

Программа разрабатывается с использованием C# и интегрируется в Unity. В качестве базы данных используется SQLite [1], что обеспечивает компактность и высокую производительность. Для работы с данными применяются следующие технологии: SQLite4Unity3d – пакет для интеграции базы данных с Unity; Odin Inspector And Serializer – инструмент для настройки пользовательского интерфейса инспектора Unity [2]; System.Threading.Tasks – библиотека для асинхронной обработки данных [3]; System.Linq – используется для обработки динамических коллекций данных; Newtonsoft.Json – необходим для сериализации данных при передаче по сети [4]; IDE для разработки – JetBrains Rider, обеспечивающая удобную работу с кодом.

Разработка данной программы позволит создать универсальный инструмент, который можно будет использовать в различных проектах без необходимости значительных модификаций. Ожидаемые результаты включают: сокращение временных затрат на анализ пользовательского поведения; улучшение интерфейса и функционала приложения благодаря детализированным данным; снижение нагрузки на приложение за счёт оптимизированной передачи данных; независимость от сторонних аналитических сервисов, таких как Firebase или Unity Analytics.

Жизненный цикл начинается с того, что вызывается статический асинхронный метод `static async Task<IKamilyticsService> Create()`. Этот метод иницирует создание сервиса. Здесь создается экземпляр класса `ServiceInitializer`. После создания у экземпляра класса вызывается метод `ConnectToServer` и дожидаемся его выполнения. При завершении ожидания возвращается экземпляр класса `KamilyticsService`.

В методе `ConnectToServer` класса `ServiceInitializer` происходит обращение к статическому методу `OpenConnection` класса `ServerAPI`, в который передаются все параметры пользователя (`userName`, `projectName`, `playerName`, `userEmail`).

Инициализируются упомянутые выше поля пользователя новыми значениями. Далее создается экземпляр класса `DataBaseService`. После создания экземпляра класса инициализируются таблицы. Если данные еще не были созданы, они добавляются в соответствующие таблицы, которые представлены C#-классами и находятся в `Data.cs`.

При создании экземпляра класса `DataBaseService` выполняется соединение новое SQL-соединение. Передается путь к базе данных и флаги для открытия подключения. В библиотеке `SQLite4Unity3d` соединение с базой данных представлено в виде экземпляра класса типа `SQLiteConnection`.

Присваивается свойству Connection типа SQLiteConnection созданный экземпляр соединения. Также DataBaseService наследуется от интерфейса IDataBaseService, который наследуется от интерфейса IDisposable. Класс DataBaseService реализует метод Dispose интерфейса IDisposable. В методе Dispose у свойства Connection вызывается метод Dispose, тем самым закрывается соединение с базой данных. По-другому это называется освобождением неуправляемых ресурсов (неуправляемых, потому что все неуправляемые ресурсы не может освободить сама платформа, это можно сделать только «вручную»).

При вызове метода AddData класс KamilyticsService преобразует структуру ActivityData и добавляет эти данные в контейнер. У интерфейса IKamilyticsService есть метод SendDataManually, который отправляет данные вручную, не дожидаясь заполнения контейнера. DataSender наследуется от интерфейса IDataSender, который наследуется от IDisposable. У DataSender есть публичный метод SendData, в котором реализована логика отправки данных. Сначала данные из контейнера сериализуются, когда вызывается статический метод расширения ToJson класса JsonSerializer, затем контейнер очищается. После этого вызывается статический метод ReceiveData у класса ServerAPI, который принимает один параметр типа string.

Полученные данные десериализуются с помощью статического метода расширения FromJson класса JsonSerializer, который принимает дженерик параметр типа IEnumerable<ActivityData>.

Обращаясь к свойству Connection экземпляра класса DataBaseService вызывается метод InsertAll, который принимает System.Collections.IEnumerable objects. Десериализованные данные преобразуются в новый экземпляр класс ActivityTable, в котором выставляются все значения.

KamilyticsService реализует метод Dispose интерфейса IDisposable, при вызове которого вызывает Dispose у экземпляра класса DataSender, в котором он отправляет неотправленные данные. Вызывается статический метод CloseConnection у класса ServerAPI. В этом методе у экземпляра класса DataBaseService вызывается метод Dispose. Этот метод закрывает соединение с базой данных.

Внедрение данной системы в разработку Unity-приложений позволит: сократить время на анализ поведения пользователей; улучшить интерфейс и механики игры на основе реальных данных; снизить нагрузку на приложение за счёт пакетной передачи информации.

Таким образом, представленная система обеспечит разработчиков удобным и эффективным инструментом для анализа пользовательской активности, что приведёт к созданию более качественных продуктов, ориентированных на потребности пользователей.

### **Список использованных источников:**

1. Huertasm, R. SQLite for Unity3D [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/robertohuertasm/SQLite4Unity3d> (дата обращения: 10.03.2025)
2. Odin Inspector. Документация [Электронный ресурс]. – URL: <https://odininspector.com/documentation> (дата обращения: 10.03.2025)
3. System.Threading.Tasks. Microsoft Learn [Электронный ресурс]. – URL: <https://learn.microsoft.com/enus/dotnet/api/system.threading.tasks?view=net-9.0> (дата обращения: 10.03.2025).
4. Newtonsoft Json.NET. Документация [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.newtonsoft.com/json/help/html/Introduction.htm> (дата обращения: 10.03.2025).

© Кирамова К.М., Вахромеева Е.Н., 2025

**УДК 004**

## **ОПТИМАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРОГНОЗА РЕСТАВРАЦИОННЫХ РАБОТ**

Кирзеев В.В., Кумаритова А.С., Грибова Е.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Современные информационные технологии активно внедряются в различные сферы деятельности, включая реставрационные работы и сохранение культурного наследия. Например, использование графических редакторов [1] и аддитивных технологий [2] в цифровой реставрации. Одной из ключевых задач в этой области является прогнозирование результатов реставрационных работ, что позволяет оптимизировать процессы, минимизировать риски и повысить качество восстановления объектов. Особое внимание уделяется реставрации кожаных изделий, которые требуют точного анализа состояния и прогнозирования возможных изменений в процессе восстановления.

Разработка специализированных веб-приложений для решения таких задач представляет собой сложный процесс, требующий учета множества факторов: от выбора подходящих алгоритмов прогнозирования до создания удобного и функционального пользовательского интерфейса [3]. В данной статье исследуются технические решения, применяемые при разработке веб-приложения для прогнозирования реставрационных работ, с акцентом на методы обработки данных, архитектуру системы и инструменты, обеспечивающие высокую точность и надежность прогнозов.

Цель работы – анализ программного обеспечения и отдельных инструментов, которые позволяют создать интуитивно понятное и технологически продвинутое веб-приложение, способное стать надежным инструментом для специалистов в области реставрации. В работе рассматриваются ключевые этапы разработки, включая сбор и анализ данных, проектирование системы и тестирование, что делает ее полезной для исследователей и разработчиков, работающих в аналогичных направлениях. Актуальность темы обусловлена растущим спросом на цифровые решения, способные упростить и ускорить процессы реставрации, а также повысить точность прогнозов, что особенно важно при работе с уникальными историческими объектами.

При проектировании веб-приложений, ориентированных на прогнозирование реставрационных работ, ключевое значение имеет выбор технологий, обеспечивающих точность расчетов и гибкость интеграции. Современные решения включают языки программирования, фреймворки, системы управления базами данных (СУБД), облачные сервисы и инструменты для интеграции и масштабирования [4].

В отечественной IT-индустрии наблюдается активная тенденция к смещению в сторону JavaScript-ориентированных технологий, которые доминируют как во фронтенд-разработке, так и в бэкенд-разработке. Для фронтенд-разработки ключевыми инструментами остаются React, Vue.js и Angular. Эти фреймворки используются в таких проектах, как маркетплейсы (Wildberries, Ozon), сервисы доставки (СберМаркет) и государственные платформы (Госуслуги). Например, Wildberries активно применяет React для создания динамичных интерфейсов, а VK (ВКонтакте) использует фреймворк Vue.js для своих внутренних сервисов. В бэкенд-разработке доминирует платформа Node.js, которая позволяет разрабатывать серверную логику на JavaScript. Крупные компании, такие как Яндекс (сервисы Почты, Маркета) и Сбер, внедряют Node.js в сочетании с фреймворками Express.js и NestJS. Например, платформа «СберСпасибо» построена на NestJS, что обеспечивает модульность и поддержку микросервисной архитектуры. Для работы с данными часто используются реляционные базы данных PostgreSQL и MongoDB для нереляционных баз данных (NoSQL), а также кэширующие системы вроде Redis. Интеграция с внешними сервисами реализуется через REST API или GraphQL. Так, агрегатор объявлений Avito использует GraphQL для оптимизации запросов между фронтендом и бэкендом. Для развертывания и масштабирования приложений популярны облачные платформы: Яндекс.Облако, SberCloud и VK Cloud Solutions. Например, сервис «Делимобиль» (каршеринг) использует Яндекс.Облако для хранения данных и обработки геолокации в реальном времени.

Анализ технологий российских веб-приложений через инструмент Wappalizer [5] показывает следующие тенденции. Т-Банк использует

фронтенд на React, бэкенд на Node.js и Java, СУБД – PostgreSQL, облако – AWS и Яндекс.Облако. HeadHunter (hh.ru) – React и Redux для интерфейсов, бэкенд на Java и Node.js, Kafka для обработки событий. 2ГИС – Vue.js для картографических интерфейсов, Node.js для API, Elasticsearch для поиска. Государственные проекты также переходят на JavaScript-стек. Например, портал Госуслуги использует React для фронтенда, а Московский транспортный портал (mos.ru) – Angular в сочетании с TypeScript.

Проведя анализ технических средств, которые использовались во время разработки успешных веб-приложений, таких как Wildberries или СберМаркет, можно рассмотреть две ключевые JavaScript-технологии: React для фронтенда и Node.js для бэкенда. Обе технологии активно применяются в разработке, обеспечивая высокую производительность и гибкость. React как фронтенд-библиотека фокусируется на создании динамичных пользовательских интерфейсов. Такой компонентный подход позволяет разбивать интерфейс на переиспользуемые части, что упрощает разработку сложных систем. Сложность в использовании React заключается в необходимости глубокого понимания вопросов управления состоянием и жизненного цикла компонентов, что может замедлить процесс разработки. Без серверного рендеринга React-приложения могут хуже индексироваться поисковыми системами. Node.js в роли бэкенд-платформы обеспечивает выполнение серверной логики на JavaScript, что позволяет унифицировать язык разработки для фронтенда и бэкенда. Асинхронная модель Node.js эффективно обрабатывает множество одновременных запросов, что актуально для систем с высокой нагрузкой. Однако Node.js не всегда подходит для задач, требующих интенсивных вычислений. Также важно тщательно контролировать зависимости чтобы избежать уязвимостей. Взаимодействие React и Node.js строится на обмене данными через API. Например, фронтенд на React отправляет запросы к бэкенду на Node.js, который обрабатывает их с помощью фреймворка Express.js или NestJS. Данные хранятся в базах данных (PostgreSQL, MongoDB), а Node.js выступает посредником между клиентом и СУБД.

Следующим этапом является применение JavaScript инструментов и средств в разработке веб-приложения для прогнозирования реставрационных работ. На этом шаге создается прототип будущего приложения и главный алгоритм обработки изображений, с помощью которого появится возможность прогнозировать состояние изделий после реставрации. Базовый прототип будущего приложения, можно спроектировать, используя HTML и CSS. Он будет состоять из двух рамок. В первой рамке размещается фотография, на основе которой будет проводиться прогнозирование, во второй – фотография, обработанная соответствующим алгоритмом (рис. 1).

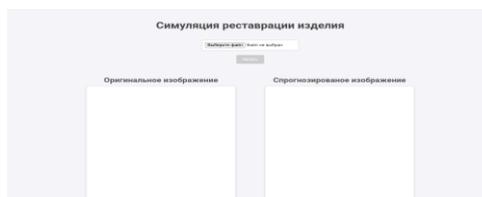


Рисунок 1 – Прототип интерфейса веб-приложения

Алгоритм реставрации кожаного изделия разрабатывается, используя JavaScript и его инструменты. Для обработки изображений существует библиотека OpenCV.js – самая большая библиотека для компьютерного зрения, насчитывает более 2500 алгоритмов. Она позволяет обрабатывать и анализировать изображения и видео непосредственно в браузере. OpenCV.js, работать с пикселями изображения и обрабатывать их, например, изменять их цвет или яркость.

Завершающий этап работы – тестирование работы алгоритма на фотографиях изделия, требующего реставрации. Пример тестирования кожаного изделия представлен на рис. 2.



Рисунок 2 – Тестирование алгоритма на изображении кожаного изделия

Результатом данного исследования является анализ и выбор оптимального технического решения для создания современного веб-приложения. Язык программирования JavaScript и технологии на его основе, пользуются популярностью у разработчиков, благодаря своей универсальности в использовании. Они позволяют создавать высококачественные веб-приложения и научные инструменты, например, для цифровой реставрации кожаных изделий, соответствующие современным требованиям и ожиданиям пользователей.

#### **Список использованных источников:**

1. Грибова Е.В., Кумаритова А.С., Кирзеев В.В. Использование растрового редактора в цифровой реконструкции текстильного полотна музея РГУ им. А.Н. Косыгина. Сборник материалов Всероссийского форума молодых исследователей «Дизайн и искусство – стратегия проектной культуры XXI века». – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2024

2. Грибова Е.В., Каримов Д.Р. Использование аддитивных технологий в вопросах реставрации музейных экспонатов. Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2024.

3. Байнов Артем Маратович, Кривоногова Анастасия Евгеньевна, Николаев Алексей Сергеевич, Богомолова Ольга Игоревна Обзор

современных фреймворков и инструментов, используемых для разработки web-приложений // Наука без границ. 2020. №1 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-sovremennyh-freymvorkov-i-instrumentov-ispolzuemyh-dlya-razrabotki-web-prilozheniy> (дата обращения: 06.03.2025).

4. Байдыбеков А. А., Гильванов Р. Г., Молодкин И. А. Современные фреймворки для разработки web-приложений // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2020. №4 (24). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-freymvorki-dlya-razrabotki-web-prilozheniy> (дата обращения: 06.03.2025).

5. Официальный сайт Wappalyzer. URL: <https://www.wappalyzer.com/> (дата обращения: 06.03.2025).

© Кирзеев В.В., Кумаритова А.С., Грибова Е.В., 2025

**УДК 004.42**

## **ИНТЕРАКТИВНАЯ МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО РЕДАКТИРОВАНИЯ ФОТО-, ВИДЕО- И GIF-ФАЙЛОВ В IOS-ПРИЛОЖЕНИИ**

Кисляков Н.А.

Научный руководитель Максименко А.Н.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном цифровом мире, где объем визуального контента растет экспоненциально, эффективное редактирование мультимедийных файлов становится неотъемлемой частью работы профессионалов и любителей. Особенно важно предоставить удобные и функциональные инструменты для обработки фото-, видео- и GIF-файлов, доступные в мобильных устройствах. Здесь на помощь приходят интерактивные мультимедийные платформы, обеспечивающие высококачественное редактирование и улучшение контента прямо в iOS-приложении.

Задача данной статьи заключается в рассмотрении методов и технологий создания интерактивной мультимедийной платформы для редактирования фото-, видео- и GIF-файлов с использованием языка программирования Swift, среды разработки XCode и фреймворков SwiftUI и Core Image. Создание такой платформы позволит пользователям быстро и качественно обрабатывать мультимедийные файлы, улучшая их визуальные характеристики и удобство работы с контентом. В современном мире, где медиафайлы являются важной частью общения и профессиональной деятельности, разработка такой системы будет способствовать росту качества цифрового контента и удобству его редактирования [1].

Для соответствия современным требованиям необходимо владеть знаниями и навыками в области программирования мобильных приложений. Использование языка Swift и среды XCode является ключевым фактором в разработке iOS-приложения, а понимание возможностей фреймворков SwiftUI и Core Image позволяет реализовать удобный и интуитивно понятный интерфейс с мощными инструментами обработки изображений и видео. Также важно учитывать принципы UX/UI-дизайна, обеспечивая комфортное взаимодействие пользователей с платформой.

Кроме того, необходимо изучить и применять платформу GitHub для управления версиями кода и координации работы команды разработчиков. Это обеспечит эффективное взаимодействие между участниками проекта, совместную работу над кодом, а также непрерывное обновление и поддержку системы. Владение системой контроля версий и принципами командной разработки играет важную роль в процессе создания мультимедийной платформы.

Изучение и практическое применение перечисленных инструментов и методов играет ключевую роль в создании эффективной и удобной платформы для редактирования контента. В совокупности с пониманием потребностей пользователей и специфики работы с мультимедийными файлами, это позволит создать функциональное приложение, отвечающее современным требованиям и обеспечивающее высокую производительность [2].

Разработка интерактивной мультимедийной платформы для редактирования фото-, видео- и GIF-файлов представляет собой сложный процесс, включающий интеграцию различных технологий и концепций. Основные аспекты архитектуры системы включают в себя хранение и обработку мультимедийных файлов, применение фильтров и эффектов, поддержку работы с различными форматами и обеспечение быстрого экспорта обработанных файлов. Ключевыми компонентами системы являются модели данных для хранения и редактирования медиафайлов, менеджеры для управления процессами обработки и пользовательский интерфейс для удобного взаимодействия с инструментами редактирования.

Программирование на Swift позволяет эффективно реализовать логику работы платформы, включая обработку изображений, применение фильтров, наложение эффектов и кадрирование видеофайлов. Среда разработки XCode обеспечивает удобные инструменты для тестирования и отладки приложения, а фреймворки SwiftUI и Core Image предоставляют мощные средства для реализации графического интерфейса и обработки изображений [3].

Платформа GitHub используется для хранения и управления исходным кодом проекта, а также для обеспечения коллективной работы над разработкой системы. Важным аспектом является также тестирование

платформы, позволяющее гарантировать ее стабильность и безопасность при обработке мультимедийных файлов.

Создание данной платформы открывает новые перспективы для пользователей, предоставляя им удобные инструменты для работы с визуальным контентом. Это значительно сокращает время редактирования файлов, улучшает качество создаваемого контента и повышает производительность работы как профессионалов, так и любителей цифровой обработки.

Важным преимуществом данной системы является возможность автономного редактирования медиафайлов без необходимости подключения к интернету, что выделяет ее среди рыночных конкурентов. Кроме того, использование SwiftUI и Core Image позволяет создавать профессиональные фильтры и эффекты, улучшая качество обработанных изображений и видео [4].

В заключение, проведенный анализ подтверждает, что разработка интерактивной мультимедийной платформы для редактирования фото-, видео- и GIF-файлов на iOS обладает значительным потенциалом для оптимизации работы пользователей с цифровым контентом [5]. Повышение удобства редактирования, улучшение качества обработки и возможность командной работы делают данную систему ценным инструментом в сфере мультимедийных технологий.

Исследование данной платформы доказывает, что она способна улучшить процесс обработки и редактирования контента за счет применения современных технологий и передовых решений. Реализация проекта на Swift обеспечит высокую производительность, а Xcode станет удобной средой для разработки и тестирования приложения.

На основании полученных результатов можно сформулировать несколько рекомендаций для дальнейшего развития проекта. Важно учитывать обратную связь от пользователей, совершенствовать интерфейс и внедрять новые функции, обеспечивая максимально удобную работу с платформой. Регулярные обновления и расширение функционала позволят системе соответствовать современным требованиям и ожиданиям пользователей. Также стоит рассмотреть возможность интеграции искусственного интеллекта для автоматического улучшения качества изображений и видео, а также внедрения обучающих материалов для пользователей.

Таким образом, данная платформа станет незаменимым инструментом для редактирования мультимедийных файлов, позволяя пользователям легко и быстро обрабатывать контент с высокой точностью и качеством.

### **Список использованных источников:**

1. Официальный сайт Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.hse.ru> (дата обращения: 13.03.2025).
2. RFC 2828: Internet Security Glossary [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc2828> (дата обращения: 13.03.2025).
3. SwiftBook: Путеводитель по Swift [Электронный ресурс]. – URL: <https://swiftbook.org/docs/tur-po-swift/> (дата обращения: 13.03.2025).
4. Официальный сайт Apple: Swift [Электронный ресурс]. – URL: <https://developer.apple.com/swift/> (дата обращения: 13.03.2025).
5. UIKit: Документация и руководство [Электронный ресурс]. – URL: <https://getuikit.com/> (дата обращения: 13.03.2025).

© Кисляков Н.А., 2025

**УДК 004.42**

## **РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН-СЕРВИСА ДЛЯ КОММУНИКАЦИИ ТРЕНЕРА И СПОРТСМЕНА**

Клюев В.Д.

Научный руководитель Вахромеева Е.Н.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В настоящее время онлайн сервисы занимают огромную часть жизни каждого человека. Ведь это является определяющим фактором текущей стадии развития человечества. Цифровые устройства сделали большой скачок в развитии за последние несколько лет. Теперь абсолютное большинство людей имеет как минимум 1 персональный компьютер в свободном для них доступе. Но есть кое-что более распространённое чем компьютер, то, благодаря чему каждый человек может воспользоваться информацией о компании, указанной на сайте, прочитать статью, книгу, узнать все последние новости имея при себе лишь 1 устройство, дающее доступ к как может показаться «безграничным» возможностям, это смартфон.

Эти 2 вещи являются основными в цифровой жизни человека, но если отбросить эти технологии, то кроме них люди постоянно неотъемлемо связаны с какой-либо физической активностью. Она может быть как основным видом деятельности, так и сферой интереса человека, его хобби.

Исходя из этого можно сделать вывод, что в текущих реалиях спорт и цифровые технологии тесно связаны друг с другом. С помощью онлайн сервисов можно получить доступ к большому количеству дополнительных услуг по обеспечению необходимой информацией для наилучшего

прогрессирования в выбранном виде деятельности. Среди них есть как универсальные сервисы, так и много узкоспециализированных. Но одних только сервисов для получения качественной и достоверной информации недостаточно.

Лучшим источником для получения подстроенной под каждого человека информации является конечно же другой человек. Именно достигший каких-либо успехов в своём деле специалист, наилучшим способом сможет донести до другого человека необходимую для него информацию. В этом случае остаётся только решить, как между собой будут взаимодействовать эти люди, каким способом более опытный и успешный профессионал сможет передать все свои накопленные и так необходимые другому человеку знания.

Одним из вариантов является возможность коммуницировать с помощью интернета, такой вариант позволяет обойти территориальное ограничение, что несомненно положительно сказывается на коммуникации между людьми.

Основной целью проекта является разработка онлайн-сервиса, который упростит и оптимизирует взаимодействие между тренером и спортсменом, предоставляя инструменты для эффективного планирования, отслеживания прогресса и анализа результатов.

Разработка проекта была разделена на две основные части: клиентская [1] и серверная [2]. При разработке клиентской части приложения использовался современный стек технологий HTML5, CSS3 и JavaScript. Для разработки серверной части приложения был задействован язык Java с использованием Spring Framework.

Для хранения и управления данными было решено использовать систему управления базами данных PostgreSQL [3], которая является надёжной, гибкой и хорошо зарекомендовала себя в работе с большими объемами информации. Этот инструмент позволяет эффективно организовывать, хранить и обрабатывать данные, обеспечивая при этом высокий уровень безопасности и производительности.

Для создания логической модели базы данных был использован инструмент MS Access [4], который является удобным и доступным решением для проектирования и разработки структур данных.

MS Access отлично подходит для начального этапа проектирования, позволяя проработать основные концепции и логику будущей базы данных.

Составленная логическая схема базы данных представлена на рис. 1.

В рамках разработанного онлайн-сервиса успешно реализованы следующие функции. Калькулятор БЖУ (Белки Жиры Углеводы). Доступен удобный и точный калькулятор для расчета баланса белков, жиров и углеводов. Пользователи могут вводить свои индивидуальные параметры, такие как вес, рост, возраст, уровень физической. На основе этих данных система автоматически рассчитывает оптимальное соотношение БЖУ,

помогая пользователям планировать свой рацион в соответствии с их потребностями. Дневник тренировок. Пользователи могут фиксировать свои занятия, добавляя информацию о типе тренировки, продолжительности, выполненных упражнениях и количестве подходов. Сервис позволяет отслеживать прогресс, сохраняя историю тренировок. Отчёты по питанию и тренировкам. Приложение автоматически формирует подробные отчёты на основе данных, внесённых пользователем. В отчётах по питанию отображается информация о потреблённых калориях, балансе БЖУ и соблюдении дневной нормы. В отчётах по тренировкам представлены данные о количестве проведённых занятий, сожжённых калориях и динамике прогресса. Чат с тренером. В приложении реализован удобный чат для общения с тренером. Пользователи могут задавать вопросы, получать персональные рекомендации и советы по тренировкам или питанию в режиме реального времени. Чат интегрирован в платформу, что позволяет тренеру оперативно реагировать на запросы пользователей, корректировать программы тренировок и давать обратную связь.



Рисунок 1 – Логическая схема базы данных

Сервис предоставляет тренеру возможность экономить время на анализе результатов благодаря автоматическому формированию отчетов на основе данных, загруженных в систему его подопечными. Это позволяет тренеру более эффективно выстраивать индивидуальные программы тренировок для каждого спортсмена, учитывая их текущие показатели и прогресс.

Для спортсмена сервис предлагает доступ к удобному и функциональному инструменту, который обеспечивает возможность отслеживать личный прогресс в режиме реального времени. Платформа помогает анализировать достижения, фиксировать результаты тренировок и отслеживать динамику улучшений. Кроме того, сервис обеспечивает постоянную связь с тренером, что позволяет оперативно обсуждать возникающие вопросы, вносить корректировки в программу тренировок и получать профессиональную поддержку на всех этапах подготовки.

**Список использованных источников:**

1. Жердев, А. А. Оптимизация клиент-серверных приложений . Часть 1 : практикум / А. А. Жердев. - Москва : Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2023. - 85 с.

2. Рябов, В. А. Современные веб-технологии : краткий курс / В. А. Рябов, А. И. Несвижский. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 789 с.

3. Домбровская Г. Оптимизация запросов в PostgreSQL / пер. с англ. Д. А. Беликова / Г. Домбровская, Б. Новиков, А. Бейликова. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 278 с.

4. Кузин, А. В. Разработка баз данных в системе Microsoft Access : учебник / А.В. Кузин, В.М. Демин. – 4-е изд. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. – 224 с.

© Ключев В.Д., 2025

УДК 004.774

## РАЗРАБОТКА ВЕБ-РЕСУРСА С ФУНКЦИЕЙ ОНЛАЙН-БРОНИРОВАНИЯ УСЛУГ

Князева Н.А., Кононова О.С.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном бизнесе интернет-технологии играют важнейшую роль, предоставляя компаниям мощные инструменты для привлечения клиентов, повышения качества сервиса и конкурентоспособности в целом. В условиях высокой конкуренции наличие современного веб-ресурса превращается в необходимость. Это касается любых направлений бизнеса, но особенно актуально для предприятий сферы услуг, например, СПА, банных комплексов, индустрии красоты и др. Такой бизнес нуждается в удобном, интуитивно понятном способе взаимодействия с клиентами. Легкость бронирования, доступность информации и персонализированный подход являются ключевыми факторами, напрямую влияющими на уровень удовлетворенности клиентов и, как следствие, на успех бизнеса.

Целью проекта является разработка веб-ресурса для банного комплекса, включая создание системы онлайн-бронирования, улучшение клиентского опыта, автоматизацию процессов управления комплексом и оптимизацию административных функций. При этом должны учитываться классические требования к разработке веб-ресурсов и практические решения, отвечающие запросам заказчика.

Для реализации данного проекта были выбраны современные и высокоэффективные технологии, обеспечивающие быструю работу веб-ресурса и удобство использования как со стороны пользователя, так и со стороны администратора сайта. В качестве инструментов для разработки фронтенд части использовались HTML, CSS, JavaScript, а также фреймворк React. HTML и CSS создают структуру и стиль страниц. HTML отвечает за разметку элементов на веб-странице, а CSS управляет их визуальным

представлением. Эти технологии являются базовыми, но важными для создания качественного веб-ресурса. HTML позволяет создавать семантически правильные документы, что улучшает доступность контента и его индексирование поисковыми системами. CSS обеспечивает не только визуальную привлекательность, но и адаптивность интерфейса, позволяя сайту корректно отображаться на различных устройствах – от мобильных телефонов до настольных компьютеров. Однако использование этих компьютерных языков ограничивается статической версткой, они не обладают достаточным количеством функций для реализации полноценных динамичных интерфейсов. Для этих целей была выбрана библиотека React. Она предоставляет гибкие возможности для построения динамичных и интерактивных интерфейсов, позволяя создавать одностраничные приложения (SPA). При использовании SPA пользовательский опыт значительно улучшается за счет мгновенной реакции интерфейса на действия пользователя. Кроме того, React позволяет эффективно управлять состояниями приложения и обновлением данных, что критически важно для таких функций как календарь бронирования.

Использование виртуального DOM в React значительно ускоряет рендеринг интерфейса, минимизируя количество операций с реальным DOM и повышая общую производительность приложения. React позволяет обеспечить плавность и скорость работы, улучшая взаимодействие пользователя с сайтом, что особенно важно для формирования положительного пользовательского опыта [1].

Для серверной части веб-ресурса использовалась технология Node.js с фреймворком Express.js. Эти инструменты обеспечивают высокую производительность и стабильную работу с данными, помогая одновременно обрабатывать запросы пользователей без блокировки основного потока выполнения. Node.js благодаря своей асинхронной модели значительно улучшает скорость работы веб-приложений при большом числе пользователей. Использование Express.js упрощает процесс создания серверных маршрутов и обработки запросов, предлагая гибкие средства для настройки маршрутизации. Это делает разработку серверной логики более интуитивной и менее трудоемкой [2].

Использование современных технологий обеспечило высокую производительность веб-ресурса. Быстрая загрузка страниц, оптимизация обработки данных и эффективное управление запросами позволяют пользователям использовать сервис без задержек. Это особенно важно для функционирования системы бронирования, которая требует быстрой обработки запросов, чтобы избежать сбоев и обеспечить бесперебойную работу, особенно в часы пик.

Для хранения данных была выбрана система управления базами данных PostgreSQL. Эта СУБД известна своей мощностью, стабильностью и безопасностью. PostgreSQL обладает высокой масштабируемостью и

поддерживает сложные запросы и транзакции, что особенно важно для работы с большими объемами данных, такими как информация о пользователях, услугах и бронировании. Она также поддерживает расширенные функции, например, полнотекстовый поиск и геопространственные данные. Важно отметить, что выбор PostgreSQL был обусловлен требованием обеспечить максимальную безопасность данных, связанных с конфиденциальной информацией клиентов. Система предлагает надежные механизмы аутентификации и авторизации, а также поддержку шифрования данных как на уровне хранения, так и при передаче, что обеспечивает защиту информации от несанкционированного доступа [3].

Одной из ключевых особенностей веб-ресурса является наличие системы онлайн-бронирования. Система позволяет пользователям легко и быстро выбирать подходящее время для посещения комплекса с учетом доступных временных слотов. Для этого был реализован интерактивный календарь, который отображает доступные временные интервалы.

Система бронирования имеет ряд преимуществ, среди которых: экономия времени клиентов, улучшение качества обслуживания и автоматизация процессов, связанных с записью. Календарь бронирования интегрирован с базой данных. Система позволяет в реальном времени отслеживать доступность слотов и мгновенно обновлять информацию. Это упрощает процесс бронирования и минимизирует количество ошибок, связанных с ручной проверкой доступных мест. Пользователь может выбрать наиболее подходящее время для визита, не беспокоясь о том, что выбранный интервал уже занят. Также система интегрирована с дополнительными услугами, такими как аренда полотенец и веников. Это дает возможность клиентам заранее оформлять все необходимые дополнения к визиту, улучшая пользовательский опыт и увеличивая доходность комплекса. При бронировании всегда отображаются актуальные цены на дополнительные услуги, поэтому процесс выбора остается прозрачным.

Интерфейс сайта был разработан с акцентом на простоту и интуитивность. Все элементы интерфейса расположены таким образом, чтобы пользователь мог легко найти нужную информацию или забронировать услугу [4]. Важным требованием является удобная навигация, позволяющая пользователям быстро ориентироваться на сайте. Дополнительно, кроме календаря бронирования, были реализованы форма записи и личный кабинет.

Одним из важнейших требований к современным веб-ресурсам является адаптивность – способность сайта корректно отображаться на различных устройствах. Для данного проекта это особенно важно, так как многие пользователи будут обращаться к ресурсу с мобильных устройств, находясь в пути или на отдыхе. Сайт был спроектирован с учетом

принципов адаптивности CSS и корректно отображается на экранах различных размеров.

Несмотря на высокие результаты текущей версии веб-ресурса, существует потенциал для дальнейшего улучшения. Например, можно добавить интеграцию с платежными системами для реализации услуги оплаты онлайн или с социальными сетями для расширения аудитории и привлечения новых клиентов. Важным шагом может стать внедрение функции уведомлений, чтобы зарегистрированные пользователи получали напоминания о предстоящих бронированиях.

Разработанный веб-ресурс стал важным шагом на пути цифровой трансформации банного комплекса, улучшив как клиентский опыт, так и эффективность менеджмента. Сайт отвечает ключевым требованиям с точки зрения удобства, производительности и функциональности, что делает его успешным инструментом для привлечения новых клиентов и повышения конкурентоспособности комплекса на рынке услуг.

#### **Список использованных источников:**

1. Основные технологии frontend разработки // sky.pro URL: <https://sky.pro/wiki/javascript/osnovnye-tehnologii-frontend-razrabotki/?ysclid=m6ewvl51gk367971495> (дата обращения: 06.03.2025).

2. Основные технологии backend разработки // sky.pro URL: <https://sky.pro/wiki/javascript/osnovnye-tehnologii-backend-razrabotki/?ysclid=m6ewp7vavg920678543> (дата обращения: 06.03.2025).

3. СУБД PostgreSQL: почему её стоит выбрать для работы с данными и как установить // practicum.yandex.ru URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-subd-postgresql/> (дата обращения: 06.03.2025).

4. Ступникова, А. Д. Создание модели обновленного сайта на базе исследований / А. Д. Ступникова // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова : Сборник докладов Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, 20–21 мая 2024 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2024. – С. 367-370.

© Князева Н.А., Кононова О.С., 2025

УДК 004.42

## РАЗРАБОТКА ДИЗАЙН-ПРОЕКТА САЙТА ДЛЯ ШКОЛЫ ПОДГОТОВКИ СОБАК-ПРОВОДНИКОВ

Коджиев М.Н.

Научный руководитель Максименко А.Н.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Разработка дизайн-проекта сайта для школы подготовки собак-проводников с применением цифровых технологий является важной задачей, поскольку позволяет улучшить качество жизни незрячих людей. Основная цель проекта заключается в создании удобного и доступного веб-сайта, который будет служить нескольким задачам: предоставление информации о деятельности школы и процессе подготовки собак-поводырей, привлечение средств для поддержки школы и её программ, обеспечение доступа к важной информации для незрячих людей, владеющих собаками-поводырями.

При разработке дизайн-проекта необходимо учитывать особенности целевой аудитории, которая включает: незрячих людей, нуждающихся в собаках-поводырях, родственников и близких незрячих людей, потенциальных спонсоров, специалистов, работающих в сфере реабилитации инвалидов по зрению.

Собаки-поводыри оказали значительное влияние на культуру взаимодействия людей с окружающим миром. Исследования показывают, что интерес к обучению и использованию собак-поводырей возрос почти в два раза за последние пять лет (рис. 1).

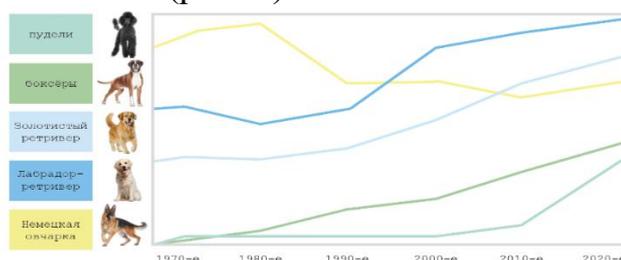


Рисунок 1 – График роста популярности собак-поводырей

Их используют не только для передвижения по городу, но и в повседневной жизни, что изменяет подход к независимости и мобильности людей с ограниченными возможностями. Традиционные методы ориентирования и передвижения постепенно заменяются помощью собак, что делает жизнь удобнее, но также вызывает вопросы о том, как это влияет на навыки самостоятельного ориентирования.

Особое внимание следует уделить дизайну и юзабилити сайта, чтобы он был максимально удобным для незрячих пользователей. Важно предусмотреть следующие элементы: крупные, контрастные шрифты и чёткие изображения, возможность изменения цветовой схемы для комфортного восприятия, поддержка скринридеров и других ассистивных технологий, интуитивно понятная навигация и логичная структура сайта (рис. 2).



Рисунок 2 – Прототип главной страницы сайта

Сайт должен содержать следующие основные разделы: о школе, информация об истории, миссии и деятельности школы, описание процесса подготовки собак, требования к кандидатам и условия получения собаки-поводыря, информация о способах поддержки школы, включая пожертвования, волонтерство и партнерство, актуальные новости о жизни школы, мероприятиях и достижениях, контактная информация для связи со школой, гид по вопросам владения и использования собаки-проводника, вся необходимая информация по работе с собакой-проводником, в доступной для незрячих форме.

Для повышения удобства и функциональности сайта необходимо интегрировать современные цифровые технологии. Например, использовать NFC-метки на удостоверениях для собак-поводырей, позволяющих мгновенно перейти на сайт школы и получить необходимую информацию, размещать интерактивные карты с указанием мест, где собакам-поводырям разрешён беспрепятственный доступ. Организация онлайн-консультаций со специалистами школы для ответов на вопросы незрячих людей и их родственников также будет важным преимуществом. Дополнительно возможна интеграция с платежными системами для удобного сбора пожертвований (рис. 3), а также функции создания виртуальных туров по школе, позволяющих увидеть процесс подготовки собак-поводырей.

При разработке дизайн-проекта можно опираться на опыт других организаций, занимающихся поддержкой людей с ограниченными возможностями. Например, можно изучить сайты благотворительных фондов, реабилитационных центров и школ для слепых, чтобы выявить наиболее удачные решения в области дизайна, юзабилити и функциональности. Для привлечения целевой аудитории необходимо разработать стратегию продвижения сайта, которая может включать размещение информации о сайте на ресурсах Всероссийского общества слепых и других организаций, работающих с инвалидами по зрению.

Возможно использование социальных сетей и онлайн-рекламы для привлечения внимания потенциальных спонсоров и доноров, участие в тематических мероприятиях и конференциях для продвижения сайта и деятельности школы.

После запуска сайта необходимо обеспечить его постоянную поддержку и развитие, включая регулярное обновление контента и добавление новых разделов, техническую поддержку и устранение возникающих проблем, анализ посещаемости сайта и поведения пользователей для выявления возможностей улучшения, внедрение новых цифровых технологий и функций для повышения удобства и функциональности сайта.



Рисунок 3 – Прототип страницы с формой для онлайн-пожертвований и информацией о различных способах поддержки школы

Разработка дизайн-проекта сайта для школы подготовки собак-проводников с применением цифровых технологий является важным шагом на пути к улучшению качества жизни незрячих людей. Создание удобного, доступного и функционального сайта позволит школе эффективно решать свои задачи, привлекать ресурсы и оказывать поддержку тем, кто в ней нуждается. В заключение, необходимо отметить, что успешная реализация данного проекта требует тесного сотрудничества между разработчиками, специалистами школы и представителями целевой аудитории. Только совместными усилиями можно создать сайт, который будет действительно полезным и востребованным.

#### Список использованных источников:

1. Всероссийское общество слепых. Деятельность школы подготовки собак-проводников [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vos.org.ru/publications> (дата обращения: 12.03.2025).
2. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> (дата обращения: 12.03.2025).
3. ГОСТ Р 52872-2019. Интернет-ресурсы. Требования доступности для инвалидов по зрению. – М.: Стандартинформ, 2019. – 24 с.
4. Благотворительный фонд «Со-единение» [Электронный ресурс]. – URL: <https://so-edinenie.org> (дата обращения: 12.03.2025).
5. Реабилитационный центр для инвалидов по зрению «Ясный взгляд» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.yasniyvzglyad.ru> (дата обращения: 12.03.2025).

© Коджиев М.Н., 2025

УДК 004.92

## КОНЦЕПЦИЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ЦВЕТОВОГО РЕШЕНИЯ В ИНТЕРФЕЙСАХ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ЦВЕТОВОГО ВОСПРИЯТИЯ

Колыхалова К.Е., Огородов Д.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Люди ежедневно контактируют с интернет-ресурсами, однако для людей с нарушениями цветовосприятия стандартные цветовые схемы могут стать препятствием. По оценкам 1% женщин и около 8% мужчин владеют различными формами этой зрительной дисфункции [1]. Протанопия (неспособность различать красный), дейтеранопия (неспособность различать зеленый) и тританопия (неспособность различать синий и фиолетовый цвет) – наиболее распространённые виды цветовой слепоты – затрудняют различение определённых цветов, что может привести к потере качества интерфейса [2].

Стандартная цветовая палитра приложения может лишить пользователей доступа к важной информации в сферах образования, здравоохранения и онлайн-сервисов. Например, если для обозначения подтверждений и ошибок в интерфейсе используются различия между зеленым и красным цветами, пользователи с протанопией или дейтеранопией могут не различить эти сигналы.

Многие сайты и приложения внедряют специальные режимы для слабовидящих, опираясь на стандартные решения [3]. Использование этих дополнительных режимов может привести к потере качества информации, и сам сайт становится менее удобным и понятным для восприятия.

В режиме для слабовидящих отсутствует гибкость настройки интерфейса. Доступны только фиксированные варианты цветового решения, которые не являются удачными. Дизайн выполнен в тёмных тонах с зелёными элементами, что может быть не самым удачным решением для людей с нарушенным цветовосприятием – такие цвета сложно различать, особенно при протанопии и дейтеранопии (рис. 1) [4]. Так же при настройке изображений, некоторые элементы интерфейса становятся совсем не читабельными, а при масштабировании элементы вообще плывут.

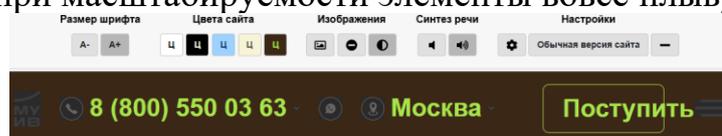


Рисунок 1 – Использование режима для слабовидящих

Цель исследования – концепт персонализированного режима интерфейса, позволяющего людям с нарушением цветовосприятия адаптировать цветовую схему под свои индивидуальные особенности. Режим можно будет интегрировать как в настройки приложения, так и в виджет выбора темы на сайте. Одним из ключевых преимуществ предлагаемого концепта является высокая гибкость настройки, часть элементов интерфейса показаны (рис. 2).



Рисунок 2 – Элементы дизайна концепции

Использования концепта на веб-сайте: в верхнем меню будет иконка «глаз» при нажатии, открывающая настройки режима. Это будет всплывающее окно с тремя вкладками: «Пресеты», «Монохром» и «Комбинация». В разделе «Пресеты» будут 3 большие кнопки с названиями – протанопия, дейтеранопия, тританопия. При выборе одной или нескольких из них будет активирована цветовая гамма, оптимально подходящая под соответствующее нарушение цветового восприятия. В разделе «Монохром» пользователю будет предложен список цветов для выбора – после выбора основного цвета автоматически подбирается цветовая палитра на основе принципа монохрома, где все цвета в палитре являются вариациями одного цвета с разной яркостью и насыщенностью. Это позволит создать гармоничную и комфортную для восприятия цветовую схему. В разделе «Комбинация» можно выбрать несколько фильтров для настройки интерфейса, например, включить режим для тританопии в сочетании с низкой насыщенностью.

Использование в приложение: добавляется раздел в настройки с названием «Цветовая доступность» включающий все функции и настройки для веб-сайта. Дополнительно для приложения в настройке будет добавлено часть экрана, которая меняет цвет в реальном времени для наглядности. Концепция акцентирует внимание на практическом внедрении и интеграции в цифровые продукты

Реализация концепта персонализированного режима интерфейса имеет несколько преимуществ, как для пользователей с нарушенным цветовосприятием, так и для разработчиков. Для пользователей основным преимуществом будет возможность адаптировать интерфейс под их личные потребности, что повысит удобство взаимодействия с цифровыми продуктами и улучшит доступность информации. Для разработчиков эта концепция может стать шаблоном для разработки подобного контента для всех категорий пользователей

Таким образом, концепция персонализированного режима не только отвечает актуальным требованиям доступности, но и играет ключевую роль в формировании более справедливого и удобного цифрового пространства для пользователей с разными особенностями восприятия.

**Список использованных источников:**

1. Уваров Н.К. Оптимизация приложений для дальтоники // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2019. №2 (18).

2. Кучина Наталья Викторовна, Андрюхина О.М., Лапитан Д.Г., Якушина Т.И., Котов Сергей Викторович, Рябцева А. А. Цветовое и контрастное зрение у пациентов с рассеянным склерозом в Московской области // Клиническая геронтология. 2014. №9-10.

3. ГОСТ Р 52872-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Интернет- ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью других лиц с ограничениями жизнедеятельности.

4. Макаров И.А. Распространенность наследственных нарушений цветовосприятия. Офтальмология. 2020;17(3):414-421.

© Колыхалова К.Е., Огородов Д.В., 2025

УДК 004.738.5:339.37

**ВЕБ-САЙТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ  
ЗАКАЗОВ И ПРОДАЖИ ЦВЕТОВ**

Комарова Т.И., Федина Л.А.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Цветочные магазины играют важную роль в жизни людей, помогая выразить чувства и создать атмосферу праздника. Сегодня они работают как в традиционном формате, так и в онлайн-режиме, предлагая удобные способы заказа и доставки. Традиционные способы оформления заказов и доставки цветов всё ещё связаны с множеством трудностей, как для клиентов, так и для продавцов. Процесс оформления заказа часто бывает утомительным, требует ручной обработки данных и внимания к множеству деталей, что увеличивает вероятность ошибок, затрудняет управление складом и усложняет учёт заказов. Кроме того, отсутствие удобных инструментов для коммуникации с клиентами может привести к снижению уровня обслуживания и потере доверия со стороны покупателей. Покупка цветов через интернет даёт массу преимуществ: удобство, скорость и возможность выбрать идеальный букет, не выходя из дома.

С развитием технологий, бизнесы получили возможность существенно упростить и ускорить процесс продажи цветов. Разработка современного веб-сайта для формирования заказов и продажи цветов позволяет автоматизировать многие процессы: от выбора и оформления букетов до доставки и возврата. Такой сайт может не только улучшить взаимодействие с клиентами, но и упростить работу владельцев бизнеса: он позволит эффективно управлять заказами, отслеживать остатки товаров, а также быстро реагировать на изменения спроса.

Разработка такого веб-сайта требует не только привлекательного дизайна и удобного интерфейса, но и грамотного управления данными. Чтобы система работала стабильно, эффективно обрабатывала заказы и обеспечивала удобство как для клиентов, так и для владельцев бизнеса, необходима хорошо спроектированная база данных. Именно она отвечает за хранение и обработку всей информации, связанной с товарами, заказами, клиентами, оплатами, доставкой и возвратом. Грамотно организованная база данных позволяет автоматизировать ключевые процессы, минимизировать ошибки при обработке заказов, а также предоставить клиентам удобный и быстрый сервис.

Для проектирования базы данных был использован инструмент моделирования и проектирования реляционных баз данных ERwin Data Modeler [1]. С его помощью была разработана логическая структура, учитывающая все ключевые аспекты работы интернет-магазина: товары, заказы, клиентов, платежи, доставку и возврат. Она играет ключевую роль при проектировании базы данных, так как позволяет структурировать и визуализировать все взаимосвязи между таблицами до их непосредственной реализации. Этот этап помогает детально проработать логику хранения данных, определить ключи и связи между сущностями, что снижает вероятность ошибок на более поздних стадиях разработки.

Использование ERwin для создания логической схемы даёт ряд преимуществ. Во-первых, это помогает лучше понять структуру данных и их взаимодействие, что особенно важно при разработке сложных систем, таких как интернет-магазины. Во-вторых, схема позволяет легко находить и устранять потенциальные проблемы ещё на этапе проектирования, например, избыточность данных или неоптимальные связи. Логическая модель базы данных представлена на рисунке 1.

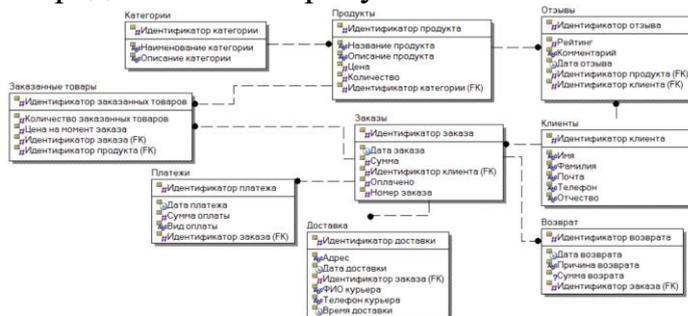


Рисунок 1 – Логическая модель

В модели базы данных учтены все аспекты работы цветочного магазина. В её основе лежит несколько взаимосвязанных таблиц, каждая из которых выполняет свою роль. В первую очередь, важно организовать хранение данных о товарах, так как именно они являются основным объектом продаж. Для этого используется таблица продуктов, где каждому товару присваивается уникальный идентификатор, указывается его название, описание, цена и текущее количество на складе. Дополнительно есть связь с таблицей категорий, которая помогает классифицировать товары. Это удобно, так как позволяет легко разделять ассортимент, например, на розы, букеты из полевых цветов, свадебные композиции и другие группы, что значительно упрощает клиентам поиск нужного товара.

Не менее важной частью базы данных являются клиенты. Для каждого пользователя создаётся запись, где хранятся его личные данные: имя, фамилия, телефон, электронная почта. Это позволяет идентифицировать каждого покупателя, а также вести историю его заказов. Такая информация может быть полезна не только для обработки текущих покупок, но и для дальнейшей аналитики.

Центральное место в структуре занимает таблица заказов. В ней фиксируется вся ключевая информация о совершённых покупках: дата заказа, его сумма, клиент, который его оформил, а также статус оплаты. Так как один заказ может включать в себя сразу несколько разных товаров, для этого предусмотрена отдельная таблица заказанных товаров, где указывается, какие именно позиции входят в тот или иной заказ, в каком количестве и по какой цене они были приобретены.

Оплата заказов – ещё один важный процесс, который требует строгого учёта. Для этого в базе данных предусмотрена таблица платежей, в которой фиксируется, когда и каким способом был оплачен заказ, а также сумма платежа. Это позволяет не только отслеживать финансовые операции, но и избежать возможных проблем с неоплаченными заказами.

После оформления заказа важную роль играет процесс его доставки. В таблице доставки содержится информация о том, когда и куда должен быть доставлен букет, кто из курьеров отвечает за его выполнение, а также время, когда заказ был передан клиенту. Благодаря этому можно не только отслеживать все доставки, но и своевременно реагировать в случае задержек или других непредвиденных ситуаций.

Помимо стандартных операций с заказами, важно учитывать и возможные возвраты. Для этого в базе данных предусмотрена отдельная таблица возвратов, в которой указывается, по какой причине был оформлен возврат, его сумма и какой заказ он затронул. Это помогает контролировать случаи, когда клиент остаётся недоволен товаром, а также анализировать причины возвратов, чтобы улучшать качество продукции и обслуживания.

Дополнительную ценность для бизнеса представляет таблица отзывов. Она позволяет клиентам оставлять свои комментарии о купленных

букетах, ставить оценки и делиться своим опытом. Данные из этой таблицы можно использовать для анализа спроса, улучшения ассортимента и повышения качества сервиса.

Логическая модель служит основой для последующей физической реализации базы данных, позволяя автоматически генерировать SQL-код для создания таблиц в СУБД MySQL [2]. MySQL – это одна из самых популярных реляционных систем управления базами данных (СУБД), широко используемая для создания и управления базами данных на серверной стороне веб-приложений.

Использование базы данных позволяет структурированно хранить все данные, избегая их потери или дублирования, обеспечивает быструю обработку заказов, делает бизнес более прозрачным.

Для создания дизайна сайта был использован инструмент Figma – это облачный графический редактор, предназначенный для работы над дизайном интерфейсов, прототипами веб-сайтов и мобильных приложений.

Для разработки веб-сайта были использованы следующие программные средства. Для frontend-разработки – HTML, CSS и JavaScript, а для backend-разработки – PHP. Эти средства составляют основную технологическую базу веб-разработки и позволяют создавать функциональные, интерактивные и динамичные веб-сайты

Для написания и редактирования кода выбран бесплатный, кроссплатформенный редактор исходного кода VS Code, разработанный компанией Microsoft. VS Code изначально поддерживает такие языки, как JavaScript, TypeScript, HTML и CSS, а благодаря системе расширений, доступных в Marketplace, можно добавить поддержку других языков, включая PHP, что делает его универсальным инструментом для веб-разработки.

Разработка веб-сайта позволяет автоматизировать основные бизнес-процессы, отслеживать движение товаров, контролировать платежи и доставку, анализировать предпочтения клиентов. Все это позволит минимизировать ошибки и повысить удобство для покупателей и сотрудников магазина. Использование веб-сайта поможет работникам магазина работать быстрее, избегая ошибок, связанных с человеческим фактором, а владельцы бизнеса получают мощный инструмент для оптимизации процессов и повышения качества обслуживания клиентов.

#### **Список использованных источников:**

1. Маклаков С.В. Создание информационных систем с AllFusion Modelling Suite.-М.: Диалог-МИФИ, 2007.- 396 с.
2. Руководство по MySQL. - <https://rldp.ru/mysql/mysql80/index.htm>

© Комарова Т.И., Федина Л.А., 2025

**УДК 004.41**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБ-СЕРВИСОВ В КАЧЕСТВЕ ИНТЕРФЕЙСА УПРАВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

Коновалов Т.О., Макаров А.А.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В современном мире веб-технологии играют ключевую роль в создании эффективных систем управления и обработки данных. Растущая потребность в удобных и масштабируемых решениях привела к развитию архитектуры, где клиентская и серверная части разрабатываются отдельно, обеспечивая гибкость и возможность независимой модернизации каждого компонента.

В рамках рассматриваемого решения разработана комплексная система, в которой клиентское приложение создано с использованием современной JavaScript-библиотеки React, серверная часть реализована на основе Flask – популярного фреймворка для Python, а в качестве надёжного хранилища данных выступает PostgreSQL – одна из самых популярных объектно-реляционных баз данных с открытым исходным кодом. Такой технологический стек позволяет создать высокопроизводительное решение с удобным пользовательским интерфейсом и гибкой архитектурой. PostgreSQL обеспечивает надёжное хранение данных и высокую производительность при их обработке, что критически важно для современных приложений. React предоставляет широкие возможности для создания интерактивного пользовательского интерфейса, а Flask выступает в роли связующего звена между фронтендом и базой данных, реализуя бизнес-логику и обработку запросов.

Особое внимание уделяется взаимодействию между клиентской и серверной частями системы, а также особенностям реализации REST API для обеспечения безопасного и эффективного обмена данными. В статье рассматриваются преимущества выбранного подхода, включая возможность параллельной разработки клиентской и серверной части приложения, легкость масштабирования и поддержки, а также потенциал для дальнейшего развития системы. Представленное решение демонстрирует, как современные веб-технологии могут быть эффективно использованы для создания надёжных систем управления данными, отвечающих требованиям современного бизнеса и пользователей. Интеграция PostgreSQL в архитектуру системы позволяет обеспечить целостность данных, их надёжное хранение и быстрый доступ к информации, что критически важно для корпоративных приложений. Важным аспектом является также то, что выбранное техническое решение

обеспечивает высокую степень безопасности данных благодаря возможностям PostgreSQL по управлению правами доступа и шифрованию, а также позволяет легко масштабировать систему как по вертикали, так и по горизонтали, что делает её идеальным выбором для проектов с растущими требованиями к производительности и объёму обрабатываемых данных.

В ходе разработки особое внимание уделяется оптимизации производительности на всех уровнях системы: от эффективного использования возможностей PostgreSQL для работы с данными до оптимизации запросов и минимизации времени отклика на клиенте. Такой подход позволяет создать действительно современное решение, способное удовлетворить потребности самых требовательных пользователей и соответствовать актуальным тенденциям развития веб-технологий.

Перед началом создания приложения нужно задуматься о безопасности данных. Для этого в приложение была введена аутентификация посредством JWT-токенов. JWT (Json Web Token) – ключ аутентификации пользователя. Используется для запросов к защищенным методам API [1]. Для работы с токеном на backend используется библиотека «flask\_jwt\_extended». На рис. 1 представлены обработчик запросов на вход и выход из системы.

```

40 @router.route('/api/login', methods=["POST"])
41 def create_token():
42     username = request.json.get("username", None)
43     password = request.json.get("password", None)
44     user = User.query.filter(User.username == username).first()
45
46     if user is None or not user.check_password(password):
47         return {"msg": "Wrong username or password"}, 401
48
49     access_token = create_access_token(identity=username)
50     response = {
51         "access_token": access_token,
52         "settings": {
53             'dynamic_update': user.dynamic_update,
54             'dynamic_update_time': user.dynamic_update_time
55         }
56     }
57     return response
58
59
60 @router.route("/api/logout", methods=["POST"])
61 def logout():
62     response = jsonify({"msg": "logout successful"})
63     unset_jwt_cookies(response)
64     return response
    
```

Рисунок 1 – Обработчики запросов на вход и выход пользователя

Представленный код является частью веб-приложения, построенного на основе фреймворка Flask с использованием расширения Flask-JWT-Extended для реализации системы аутентификации пользователей.

В коде определены два эндпоинта. Первый эндпоинт /api/login обрабатывает POST-запросы и отвечает за аутентификацию пользователя. При обращении к этому эндпоинту происходит извлечение имени пользователя и пароля из JSON-тела запроса. Затем выполняется поиск пользователя в базе данных с помощью SQLAlchemy по имени пользователя. Если пользователь найден и введённый пароль соответствует сохранённому (проверяется методом check\_password()), создаётся JWT-токен с помощью функции create\_access\_token(), который включает в себя имя пользователя в качестве идентификатора.



Такой подход позволяет централизовать управление аутентификацией и настройками пользователя в приложении, обеспечивая удобный доступ к этим данным из любого компонента через хук useToken.

Структура готового проекта описана ниже. Серверная часть приложения состоит из файлов: «app.py» – начальный файл запуска серверной части; «config.py» – конфигурационный файл с настройками; «models.py» – описание структуры базы данных; «routes.py» – основной файл обработки эндпоинтов; «telegram\_parser.py» – файл для обработки BSM (Baggage Source Message).

Клиентская часть приложения состоит из файлов: «components» – директория с компонентами навигационный панелей; «icons» – директория с иконками; «pages» – директория с файлами страниц: «Baggage», «Dashboard», «Flights», «Report», «Settings» и «Telegrams»; «App.jsx и index.jsx» – основные файлы приложения.

На рис. 3 представлена клиентская часть приложения с системой отображения рейсов. Информация о рейсах хранится в базе данных. Для работы с данными используются такие элементы, как: таблица, пагинация, фильтрация, выбор даты и времени, кнопка показа рейсов, которые вылетают следующие 2 часа и кнопка экспорта таблицы в файл excel. Также, была разработана структурная схема всего приложения, фрагмент которой представлен на рис. 4.

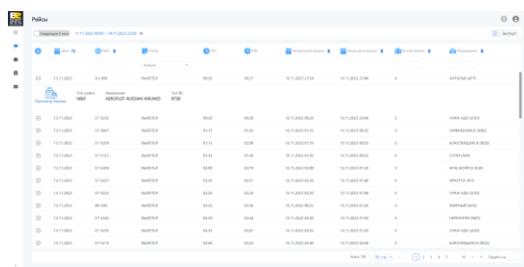


Рисунок 3 – Страница полетов

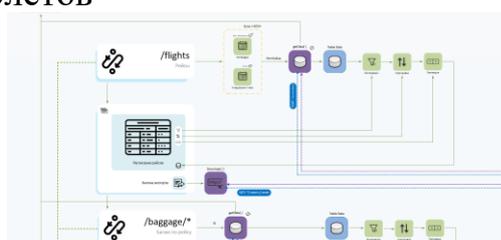


Рисунок 4 – Фрагмент структурной схемы

В результате анализа представленного приложения можно сделать вывод, что он демонстрирует комплексный подход к реализации системы аутентификации и управления пользовательскими данными как на бэкенде с использованием Flask и SQLAlchemy, так и на фронтенде с помощью React-хуков.

Бэкенд-часть обеспечивает безопасную аутентификацию пользователей через JWT-токены, проверку учетных данных и возврат необходимых настроек пользователя. Фронтенд-компонент, реализованный

в виде кастомного хука, позволяет эффективно управлять состоянием авторизации, сохранять и извлекать токены и пользовательские настройки в localStorage браузера, а также предоставлять удобный доступ к этим данным в любом компоненте приложения.

Такое разделение ответственности между серверной и клиентской частями приложения обеспечивает надежное и масштабируемое решение для системы аутентификации. Интеграция JWT-аутентификации с современными веб-технологиями позволяет создать удобное пользовательское окружение с сохранением состояния авторизации и индивидуальных настроек пользователя между сессиями.

Данный подход может служить отличной основой для разработки современных веб-приложений, требующих надежной системы аутентификации и управления пользовательскими данными, при этом обеспечивая четкое разделение ответственности и удобное взаимодействие между компонентами приложения.

#### **Список использованных источников:**

1. Подробно про JWT // Онлайн ресурс «habr.com» – URL: <https://habr.com/ru/articles/842056/>

2. Скороход М.А., Романенко В.А Имитационно гистограммная модель системы обработки багажа // Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, г. Самара. – URL: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Transportnyi-biznes-i-logistika-aktualnye-aspekty-razvitiya/Imitacionnogistogrammnaya-model-sistemy-obrabotki-bagazha-83510/1/Транспортный%20бизнес-32-34.pdf>

© Коновалов Т.О., Макаров А.А., 2025

#### **УДК 004**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ В ОБУЧЕНИИ КРИМИНАЛИСТИКЕ**

Крамской С.В., Новиков А.Н.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В последние десятилетия технологический прогресс значительно изменил методы и подходы к обучению, превратив их в более интерактивные и увлекательные [1]. Это особенно важно в области криминалистики, где успешная подготовка специалистов напрямую зависит от возможностей практического применения теоретических знаний.

Криминалистика, как наука, требует не только глубоких знаний основ права и криминологии, но и навыков анализа, оценки улик и принятия обоснованных решений в сложных и непредсказуемых ситуациях.

Традиционные методы обучения, такие как лекции и семинары, зачастую не в состоянии обеспечить реалистичное и практическое понимание процессов расследования преступлений. Поэтому все больше образовательных учреждений начинают интегрировать современные технологии в учебный процесс [2].

Современные исследования в области образовательных технологий активно развиваются и охватывают широкий спектр тем, от внедрения цифровых инструментов в образовательный процесс до изучения влияния новых технологий на качество обучения и мотивацию студентов. Ниже представлены ключевые тенденции и выводы из недавних работ в этой области.

1. Интеграция интерактивных и адаптивных технологий: Современные исследования акцентируют внимание на использовании интерактивных технологий, таких как виртуальная и дополненная реальность (VR и AR), а также адаптивных обучающих систем, которые подстраиваются под индивидуальные потребности учащихся. Это позволяет создавать более персонализированные учебные пути и повышать уровень вовлеченности студентов в процесс обучения. Исследования показывают, что использование VR и AR в обучении повышает уровень практического освоения материала и позволяет студентам лучше справляться с комплексными задачами [3].

2. Влияние геймификации. Геймификация, или использование игровых элементов в образовательном процессе, стала одной из важных тем исследований. Исследования подтверждают, что внедрение игровых механик, таких как баллы, достижения и уровни, способствует повышению мотивации студентов, делает обучение более захватывающим и аналитически вовлекающим. Применение геймификации особенно эффективно в обучении сложных дисциплин, таких как криминалистика, где необходимо развивать критическое мышление и навыки быстрого принятия решений [4].

3. Исследования об онлайн-обучении и смешанных форматах. В условиях пандемии COVID-19 онлайн-обучение стало основным способом получения знаний для многих студентов. Исследования показывают, что смешанные форматы, объединяющие традиционные и онлайн-методы, позволяют улучшить качество обучения. Ученые выделяют преимущества гибкости и доступности, однако также акцентируют внимание на необходимости обеспечения качественного взаимодействия между преподавателями и студентами, что является ключевым фактором успеха в онлайн-обучении [5].

Таким образом, современные исследования в области образовательных технологий подчеркивают важность интеграции новых форматов и методов обучения, необходимых для подготовки специалистов к современным вызовам, в том числе и в криминалистике.

В последние годы многие учебные заведения внедрили компьютерные программы в курс криминалистики, что позволило значительно улучшить качество обучения и подготовку студентов. Вот некоторые примеры успешного применения таких программ.

1. Программа «ФОРВЕР» представляет собой систему, которая на основании известных следователю на момент следственного осмотра трупа сведений, таких как, например, место убийства, пол и возраст жертвы, число, характер и локализация ранений, определяет признаки лица, совершившего убийство: его пол, возраст, отношение к жертве, судимость и другие поисковые признаки. Созданный программой вероятный портрет преступника становится ориентиром для поиска реального лица. Исполнительная часть действия по раскрытию убийства определяется и конкретизируется при планировании следственных действий и оперативных мероприятий. Такой подход влечет изменение ряда привычных следователю и традиционных для криминалистики положений криминалистической тактики. Обучение по использованию программы включает в себя элементы следственного осмотра места происшествия, выдвижения следственных версий по субъекту преступления и последующей организации планирования следственно-оперативных мероприятий, с учетом вероятного портрета преступника. Таким образом, полигон обеспечивает системное усвоение криминалистических знаний одновременно по всем разделам криминалистики: криминалистической технике, тактике и методике расследования отдельных видов преступлений. В одной из статей автор рассматривает использование программы «ФОРВЕР» при обучении студентов и отмечает положительное влияние на процесс обучения [6].

2. Программа «Обучение». Эта программа – один из последних этапов обучения начинающих следователей. В программе учат фиксировать следы, улики с места происшествия. Её нет в открытом доступе в интернете, это профессиональный эксклюзив. В своё время её создали для повышения уровня квалификации следователей. Программа не просто предлагает – требует от пользователя обнаружения всевозможных улик, спрятанных в её лабиринте, которых около сорока. Начиная с пистолетов, ножей и различных биологических следов, и заканчивая огрызками яблок и выкуренными сигаретами. Если следователь невнимательно осматривает место происшествия, программа не открывает доступ к следующему уровню, в данном случае – к другой комнате. Параллельно программа обучает тому, как правильно оформлять и вести протокол на месте преступления. Для этой цели игра оснащена подробными методическими рекомендациями. Программа позволяет смоделировать несколько мест, среди которых есть квартира, гараж и даже аэропорт. Тем не менее квартира – наиболее классическое место преступления, поэтому игра и начинается с неё. Данная программа является специальной разработкой и прекрасно

показывает, что её использование оказывает положительное влияние на обучающихся [7].

Эти примеры показывают, как интеграция компьютерных программ в обучение криминалистике может обогатить учебный процесс, повысить уровень вовлеченности студентов и помочь им развивать необходимые навыки для успешной карьеры в правоохранительных органах.

Использование компьютерных программ в обучении криминалистике представляет собой важный шаг к модернизации образовательного процесса и подготовке студентов к реальным вызовам в профессии. Однако, как и любые другие технологии, такие решения имеют свои преимущества и недостатки. Ниже представлен анализ эффективности использования компьютерных программ в обучении криминалистике, а также возможные проблемы, с которыми могут столкнуться учебные заведения и студенты.

Преимущества использования компьютерных программ в обучении криминалистике: интерактивность и вовлеченность в учебный процесс; практическое обучение, с использованием симуляторов и тренажеров; доступность обучающих ресурсов в удобное время и в удобном месте; развитие навыков анализа и систематизации информации, что критически важно для криминалистики; возможность подстраиваться под индивидуальные потребности обучающихся, обеспечивая персонализированное обучение. Недостатки использования компьютерных программ в обучении криминалистике: возможность технических сбоев и других неполадок в работе компьютера могут прерывать процесс обучения; внедрение и поддержка компьютерных программ часто требуют значительных финансовых вложений; необходимость в технической поддержке программ; возможное снижение личного взаимодействия между студентами и преподавателем; в некоторых случаях доступ к необходимым технологиям и ресурсам может быть ограничен, что создает неравные условия для обучения.

Результаты представленных аспектов подчеркивают значительную эффективность использования технологий в учебном процессе при обучении криминалистике, как для студентов, так и для преподавателей. Внедрение новых методов обучения демонстрирует позитивное влияние на успеваемость студентов, уровень вовлеченности и развитие ключевых компетенций, однако нельзя забывать и о возможных проблемах при их использовании. Программы, используемые для обучения криминалистике, должны быть максимально приближены к реальным условиям, и основываться на реальных случаях.

#### **Список использованных источников:**

1. Волянюк Г. М., Соседка Н. Ю., Влияние технологического прогресса на обучение детей: преимущества и недостатки использования современных технологий в учебном процессе // Педагогический опыт. 2024. [Электронный ресурс]: <https://www.pedopyt.ru/categories/19/articles/3756>.

2. Эшмурадов Д. Э., Ембергенова Н. П., Интеграция технологий в учебный процесс // Science and innovation. 2023. [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-tehnologiy-v-uchebnyu-protsess>.

3. А. Ф. Иванько, М. А. Иванько, М. Б. Бурцева., Дополненная и виртуальная реальность в образовании // Молодой ученый. 2018. [Электронный ресурс]: <https://moluch.ru/archive/223/52655/>.

4. Цирулева Л. Д., Щербакова Н. Е., Геймификация в обучении: сущность, содержание, пути реализации технологии // Вестник Пензенского государственного университета. 2023. [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-obuchenii-suschnost-soderzhanie-puti-realizatsii-tehnologii>.

5. Семёнкина И. А., Павлова Т. А., Вуз в условиях пандемии: восприятие дистанционного и смешанного формата обучения студентами и преподавателями // Мир педагогики и психологии. 2021. [Электронный ресурс]: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/vuz-v-usloviyakh-pandemii-vospriyatie-distsionnogo-i-smeshannogo-formata-obucheniya-studentami-i-prepodavatelyami.html>.

6. Толстолуцкий В. Ю., Большакова В. Н., Реализация компетентностного подхода при изучении дисциплины "Криминалистика" с помощью обучающей компьютерной программы "Форвер" // Научные проблемы водного транспорта. 2014. [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-kompetentnostnogo-podhoda-pri-izuchenii-distsipliny-kriminalistika-s-pomoschyu-obuchayushey-kompyuternoy-programmy>.

7. Ангелина Рунова. Компьютерные игры и повешенный москвич: как обучают омских следователей-криминалистов. 2019. [Электронный ресурс]: <https://ngs55.ru/text/criminal/2019/10/19/66187903/>.

© Крамской С.В., Новиков А.Н., 2025

**УДК 004.8**

## **АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ, ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БИЗНЕСЕ**

Кузнецова А.В.

Научный руководитель Герасимова В.Г.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва*

На сегодняшний день во всем мире возрастает популярность цифровой экономики как модели развития экономической системы государства. Создаются различные государственные программы развития

цифровизации, внедряется правовое регулирование этих программ, обсуждаются вопросы обеспечения безопасности, для оценки уровня владения информационными технологиями используются индексы финансовой грамотности. Согласно отчетам аналитиков глобального института McKinsey за 2022 год, Россия, в отличие от стран Евросоюза, имела заметное отставание в развитии широкого доступа к цифровым ресурсам и сервисам. Однако, к 2024 году Россия значительно улучшила свои показатели. В глобальном инновационном индексе за 2024 год Россия расположилась на 51 месте из 129 возможных [11].

На сегодняшний день термин «интернет вещей» довольно широко распространен и активно используется. Интернет вещей (IoT) – этап развития устройств, которые объединяются в сеть через интернет или с помощью беспроводных технологий и обмениваются данными в режиме реального времени [3]. Безусловно, развитие технологий очень стремительно, в связи с чем можно высказать гипотезу, что логическим продолжением «интернета вещей» становится «интернет поведения». Интернет поведения (IoV) предполагает сбор данных об использовании устройств для получения информации о поведении, интересах и предпочтениях пользователя. Концепция «интернета поведения» возникла еще в 2012 году, тогда профессор Готе Найман впервые заявил об изучении поведения, используя данные. Также, Найман говорил о том, что IoV достаточно легко воплотить технически, но очень сложно психологически. Таким образом, понятия IoT и IoV неразрывно связаны, но все же отличаются: IoT собирает данные, а IoV, в свою очередь, анализирует их и упаковывает в широкие модели потребительского поведения. Аналитики Gartner в качестве одной из основных технологических тенденций 2025 года выделяют «интернет поведения» [13]. По экспертным оценкам, компании как частного, так и государственного сектора будут постепенно внедрять технологии сбора данных о людях из разных источников. Однако тут стоит отметить следующий момент: вероятность использования технологий IoV в каждой конкретной стране будет зависеть от институциональных условий: в частности, от нормативно-правовой базы. Главное преимущество IoT заключается в его масштабе. Масштаб, действительно, имеет внушительные размеры: так, по данным Contentstack, к середине 2023 года объем «интернета вещей» составлял 37 миллиардов устройств, а к 2024 году объем вырос до 85 миллиардов устройств. Важным для исследования является рассмотрение вопроса о развитии «интернета вещей» в системе национальной экономики, с правовой точки зрения. В мае 2020 года Государственной Думой РФ был принят закон о «цифровом эксперименте». Данный эксперимент направлен на то, чтобы распространить цифровой контроль и сбор больших данных на все регионы России. На этапе согласований появилось много вопросов: так, некоторые посчитали закон, преждевременным и несущим ряд определенных негативных последствий

для граждан. Тем не менее, закон был принят Государственной Думой. По экспертным оценкам, принятие закона о «цифровом эксперименте» даст возможность существенно ускорить процесс цифровизации в России и впоследствии внедрить технологию IoV, являющуюся на сегодняшний день одной из главных технологических трендов. Исходя из вышеизложенного можно заключить, что технология IoV является новой ступенью в концепции IoT и основная идея «интернета поведения» состоит в том, что не только вещи подключаются к сети на постоянной основе, но и люди. Несомненно, ускоренный процесс внедрения разработок «интернета поведения» в масштабах всей страны окажет значительное влияние на жизнь людей и будет нести за собой серьезные социальные последствия. В первую очередь, остро встанет вопрос о безопасности и конфиденциальности данных, так как очевидным является тот факт, что, если технология подключена к сети, то есть риск взлома. То есть, умный дефибриллятор в один момент может стать причиной «гибели» человека ввиду утечки его данных, когда нарушается концепция конфиденциальности данных пользователя. С одной стороны, действительно, сбор «цифровой пыли» может оказать содействие в борьбе с преступностью, а системы распознавания автомобильных номеров помогут оперативно получать информацию о превышении скорости и определять виновников ДТП. Но, с другой стороны, как было отмечено ранее, нарушается концепция конфиденциальности данных пользователя. Поэтому вопрос о том, несет ли технология IoV в себе безопасность или тотальную слежку, остается открытым.

Опрос американских исследователей Schoen Cooperman Research показал, что 59% жителей США положительно относятся к повсеместной установке систем распознавания лиц [9]. В то время как согласно исследованиям российских аналитиков, россияне относятся к этой технологии более критично. По данным «Левада-центр» всего 47% москвичей положительно воспринимают системы распознавания лиц, а 42% респондентов не согласны с их повсеместным использованием. Автором статьи было проведено собственное исследование среди молодежи на тему их точки зрения на технологию IoV, респондентам было задано 3 вопроса. Результаты исследования представлены на диаграммах ниже (рис. 1).

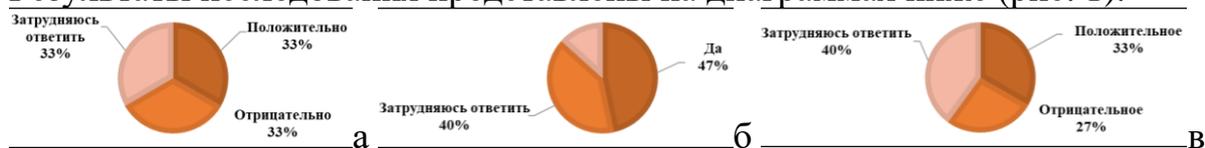


Рисунок 1 – Распределение ответов на вопросы: а) Как Вы относитесь к системам распознавания лиц; б) Готовы ли Вы принимать интернет подведения как часть социальной жизни; в) В целом, Ваше отношение к данной технологии

Результаты проведенного анализа позволяют сделать некоторые частные выводы, представляющие интерес для исследования автора. Во-

первых, на вопрос об отношении к системам распознавания лиц, равные доли опрошенных выразили положительную и отрицательную позиции. Это говорит о том, что нельзя однозначно оценить отношение молодежи к данным системам. Во-вторых, почти половина респондентов (47%) готова принимать интернет поведения, как часть социальной жизни: об этом, безусловно, свидетельствует широкое распространение устройств, использующих технологии IoV. В-третьих, нельзя дать точную и однозначную оценку отношению молодежи к «интернету поведения», так как 40% респондентов затруднились ответить на вопрос об отношении к данной технологии. Однако, другая часть опрошенных выразила свое отношение в большей степени, как положительное (33%). Обобщая все вышеизложенное, хотелось бы подчеркнуть следующее: сам по себе «интернет поведения» не вызывает особых проблем, наоборот большое количество людей предпочитает синхронизировать свои устройства и получать от использования данной технологии определенные преимущества и удобство. Проблема начинает возникать при сборе, перемещении и использовании этих данных в большом масштабе. Таким образом, главная проблема «интернета поведения» заключается в отсутствии структуры и законности.

Определение «облачных вычислений» Национального института стандартов и технологий США, согласно NIST звучит следующим образом: это модель обеспечения повсеместного сетевого доступа по требованию к совместно используемому пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов, которые можно быстро предоставить и внедрить с минимумом административных усилий или взаимодействия с сервис-провайдером. Существует три основных сервисных модели – программа, платформа и инфраструктура в виде сервиса и четыре модели внедрения – частная, публичная, гибридная и общественная. Подробнее данные классификации будут рассмотрены в дальнейшем в работе. Для цельного понимания картины обратимся к статистике облачных вычислений. Эксперты Cisco Global Cloud Index отмечают, что к 2025 году [8]: 11/12 рабочей нагрузки находится в облаках, 1/12 в традиционном центре обработки данных; 92% IP-трафика центра обработки данных находится в облаках, 8% в традиционном центре обработки данных; наблюдается 3-кратный рост облачных рабочих нагрузок за 5 лет и 3-кратный рост IP-трафика за 5 лет; наблюдается 5-кратный рост объема хранения данных в центрах обработки данных, из которого: 7/8 в облаке, 1/8 в традиционных центрах обработки данных, 2/3 в публичных облаках, 1/3 в частных облаках; 59% потребителей намерены использовать облачное хранилище. Интересным стоит отметить исследование Джима Грея, который в 2003 году заметил, что один доллар приравнивается к [6]: 1 ГБ, отправленному по глобальной сети; 8 часам процессорного времени; 1 ГБ дискового пространства; 10 М доступа к базам данных; 10 ТБ пропускной способности диска; 10 ТБ пропускной

способности локальной сети. Рассматривая понятие об облачных вычислениях, необходимо отметить общие преимущества, связанные с внедрением данных вычислений. Первым преимуществом являются сокращение инвестиций и пропорциональные затраты. Поставщики общедоступных облачных услуг основывают свою бизнес-модель на массовом приобретении ИТ-ресурсов, которые затем становятся доступными потребителям облачных услуг по привлекательным ценам. Операционные затраты и неэффективность могут быть дополнительно снижены за счет применения проверенных методов и моделей оптимизации облачных архитектур, управления ими и управления ими. Вторым преимуществом можно отметить высокую масштабируемость. Предоставляя пулы ИТ-ресурсов, а также инструменты и технологии, предназначенные для их коллективного использования, облака могут мгновенно и динамически распределять ИТ-ресурсы между облачными потребителями. Пример колебаний спроса на использование в течение 24-часового периода представлен на рис. 2. Еще одно преимущество - повышенная доступность и надежность ИТ – ресурсов, которые напрямую связаны с материальными выгодами для бизнеса.

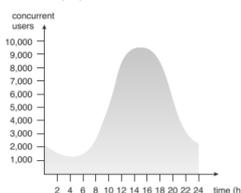


Рисунок 2 – Пример изменения спроса организации на ИТ-ресурс в течение дня [8]

Несмотря на очевидные преимущества, также стоит рассмотреть некоторые из наиболее важных проблем облачных вычислений, которые связаны в основном с потребителями облачных вычислений, которые используют ИТ-ресурсы, расположенные в общедоступных облаках. Одной из проблем является повышенная уязвимость системы безопасности. Перемещение бизнес-данных в облако означает, что ответственность за безопасность данных ложится на поставщика облачных услуг. Также, существует ряд таких проблем, как снижение контроля за оперативным управлением или ограниченная переносимость между облачными провайдерами. Отдельное внимание стоит уделить проблеме правового регулирования понятия «облачные вычисления». Сторонние облачные провайдеры часто создают центры обработки данных в доступных или удобных географических местах. Облачные технологии – идеальная основа для развертывания ИИ-приложений. Минимальные затраты на установку, масштабируемость хранения огромных объемов данных и мгновенный доступ к ним из любой точки мира – все это позволяет искусственному интеллекту раскрыть свой потенциал на полную мощь. ИИ-приложения всё активнее интегрируются в бизнес, выступая в качестве помощников,

распознавая изображения и речь, анализируя данные и формируя прогнозы в режиме реального времени, что, в свою очередь открывает для бизнеса множество возможностей: ИИ позволяет стать более гибким и масштабируемым; автоматизация рутинных операций и повышение эффективности бизнес-процессов; сокращение ошибок и принятие обоснованных решений; улучшение клиентского опыта.

Подводя итог всему вышеизложенному, стоит отметить, что искусственный интеллект и облачные вычисления – не конкуренты, а мощные союзники для бизнеса. Нет лучшего варианта, что использовать, ключевым преимуществом является их синергия. Комбинированный подход решает множество задач и открывает новые возможности для роста. Искусственный интеллект и облако – основа будущего бизнеса. Их внедрение – залог конкурентоспособности и устойчивого развития в долгосрочной перспективе. Такие решения обеспечат прибыльность и эффективность достижения целей организации.

#### **Список использованных источников:**

1. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
2. Постановление Правительства РФ от 20.12.2012 № 1119.
3. Грингард, С. Интернет вещей. Будущее уже здесь / С. Грингард. – Москва: Альпина Паблишер, 2019. – 188 с.
4. Мачей, К. Интернет вещей. Новая технологическая революция / К. Мачей. – Москва : Бомбора, 2020. – 336 с.
5. Эрл, Т. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture / Т. Эрл, Р. Путтини, З. Махмуд. – Индиана, США : Pearson Technology Group, 2023. – 528 с.
6. Gray, J. Microsoft Large Databases and Grid Computing. 2003.
7. Деловой портал TAdviser.ru // [www.tadviser.ru/](http://www.tadviser.ru/) (дата обращения: 03.11.2024).
8. Amazon Elastic Compute Cloud // <https://aws.amazon.com/ru/ec2/?ec2-whats-new.sort-by=item.additionalFields.postDateTime&ec2-whats-new.sort-order=desc> (дата обращения: 28.11.2024).
9. BMS // <https://www.bmc.com/blogs/> (дата обращения: 29.11.2024).
10. Bungee Connect Framework // <https://www.bungeeconnect.com/> (дата обращения: 25.11.2024).
11. Cisco Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2018-2023 // <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/executive-perspectives/annual-internet-report/index.html> (дата обращения: 10.11.2024).
12. Cybersecurity Framework NIST // <https://www.nist.gov/cyberframework> (дата обращения: 22.11.2024).
13. Gartner // <https://www.gartner.com/> (дата обращения: 04.11.2024).
14. Novo BI // <https://novobi.ru/ru/> (дата обращения: 01.11.2024).

© Кузнецова А.В., 2025

УДК 004.89

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА СЕМАНТИЧЕСКОГО СХОДСТВА ВЕКТОРНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДАННЫХ

Кулаков В.В.

Научный руководитель Монахов В.И.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Объектом исследования являются семантические модели векторных данных. Это могут быть векторные представления текстов, документов, изображений, кодов и других типов данных, используемых в задачах поиска информации, обработки естественного языка (NLP) и машинного обучения. Векторные модели, такие как word embeddings и трансформеры, хорошо представляют данные в многомерных пространствах, но сталкиваются с трудностями в интерпретации неоднозначных семантических значений и сохранении контекста [1].

Предметом исследования являются методы анализа семантического сходства векторных представлений данных. Это включает алгоритмы и подходы для вычисления семантического сходства (например, с использованием косинусного расстояния, эвклидовых метрик, глубоких нейронных сетей), а также методы оптимизации поиска и сопоставления семантических значений между объектами векторного пространства. Этот подход фокусируется на исследовании алгоритмов, их точности, производительности и применимости для различных задач, таких как кластеризация, категоризация данных и семантический поиск [2].

Научно-техническая проблема заключается в разработке методов для точного и эффективного анализа семантического сходства векторных данных, используемых в системах информационного поиска и обработки естественного языка. Векторные модели, такие как word embeddings и трансформеры, хорошо представляют данные в многомерных пространствах, но сталкиваются с трудностями в интерпретации неоднозначных семантических значений и сохранении контекста.

Сложность также заключается в поиске схожих векторов в огромных наборах данных, где требуется высокая вычислительная эффективность без потери точности. Кроме того, возникает необходимость интеграции мультимодальных данных (тексты, изображения, аудио), а также многоязычных ресурсов, что усложняет задачи анализа семантического сходства [3].

Решение этой проблемы потребует разработки новых алгоритмов и оптимизаций для повышения качества поиска и анализа, с акцентом на

точность, производительность и способность работать с разными типами и объемами данных [4].

Научно-практическая гипотеза заключается в том, что использование мультимодальных векторных моделей, объединяющих текстовые, визуальные и аудиоданные, с адаптивными методами вычисления семантического сходства, улучшит точность и скорость поиска релевантной информации по сравнению с одномодальными моделями, особенно в условиях работы с неоднозначными и многоязычными данными.

Обоснование этой гипотезы заключается в том, что мультимодальные модели могут более точно отражать семантические связи между объектами, комбинируя информацию из разных источников. Адаптивные методы, которые учитывают контекст и специфику данных, способны повысить качество анализа, сокращая время поиска и улучшая релевантность результатов.

Для достижения поставленной цели можно выделить следующие научно-практические задачи. Анализ существующих методов вычисления семантического сходства векторных данных: исследовать и классифицировать существующие алгоритмы и подходы, включая косинусное расстояние, евклидовы метрики и современные методы на основе глубоких нейронных сетей. Разработка мультимодальной векторной модели: адаптировать модель, способную интегрировать различные типы данных (текст, изображения, аудио) для вычисления семантического сходства. Разработка методов для обработки многоязычных и неоднозначных данных: предложить алгоритмы, учитывающие полисемию и многоязычие в векторных представлениях для повышения точности анализа семантического сходства. Оптимизация вычислительных процессов для поиска в больших объемах данных: исследовать и внедрить эффективные алгоритмы поиска и сопоставления векторов, минимизирующие затраты на вычисления при работе с большими наборами данных. Экспериментальная проверка и оценка эффективности разработанных методов: провести серию экспериментов для сравнения производительности и точности предложенных решений с существующими методами, используя реальные датасеты. Разработка рекомендаций для практического применения: сформулировать рекомендации по применению предложенных методов в различных приложениях, таких как информационные системы, поисковые движки, системы рекомендаций и другие.

Исследования в области анализа семантического сходства векторных данных и семантики поиска информации становятся все более актуальными в свете роста объемов данных и необходимости их эффективной обработки. Разработка новых методов, таких как использование нейронных сетей для векторного сходства, подтверждает важность данной тематики для автоматической обработки текстов и поиска информации [5].

В настоящее время достигнуты значительные успехи в разработке методов оценки семантического сходства текстов, включая использование алгоритмов на основе TF-IDF, BM25 и BERT, что позволяет значительно улучшить качество поиска информации. Также проведены исследования, касающиеся автоматизации патентного анализа и поиска аналогов, что подчеркивает важность интеграции семантических методов в практические приложения [6].

Новизна исследований заключается в применении современных подходов к обработке естественного языка для определения семантического сходства текстов, что позволяет не только улучшить качество поиска, но и расширить возможности анализа больших объемов данных. Практическая значимость результатов проявляется в создании эффективных систем для автоматизации поиска аналогов в патентных базах данных, что может существенно упростить процесс разработки новых технологий.

В большинстве случаев исследователи успешно выполняют поставленные задачи, однако некоторые ограничения связаны с недостаточной точностью методов при работе с разреженными данными или небольшими объемами информации. Это может привести к проблемам переобучения моделей или неадекватной интерпретации семантических связей [7].

Разработка новых методов анализа семантического сходства векторных данных является важной задачей в условиях роста объемов информации и необходимости их эффективной обработки. Использование мультимодальных моделей и адаптивных методов может значительно улучшить точность и скорость поиска релевантной информации, что делает данное направление исследований перспективным и актуальным.

#### **Список использованных источников:**

1. Анализ технических тенденций семантического поиска в обработке естественного языка.- <https://ieeexplore.ieee.org/document/10473393> (дата обращения 06.03.2025)

2. Вертикальная семантическая поисковая система.- <https://ieeexplore.ieee.org/document/9602260> (дата обращения 07.03.2025)

3. Семантический поиск в японских предложениях с использованием распределенных представлений.- <https://ieeexplore.ieee.org/document/10409840> (дата обращения 09.03.2025)

4. Анализ технических тенденций семантического поиска в обработке естественного языка .- <https://ieeexplore.ieee.org/document/10473393> (дата обращения 10.03.2025)

5. Алгоритмы векторного поиска.- <https://ieeexplore.ieee.org/document/10866377> (дата обращения 10.03.2025)

6. Комплексный обзор векторных баз данных.- <https://arxiv.org/pdf/2310.11703> (дата обращения 11.03.2025)

7. Основы поиска с помощью ИИ (векторный).-  
<https://cameronrwolfe.substack.com/p/the-basics-of-ai-powered-vector-search>  
(дата обращения 11.03.2025)

© Кулаков В.В., 2025

УДК 004.42

## ИССЛЕДОВАНИЕ МУЛЬТИБРЕНДОВЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ЗАКАЗА ОДЕЖДЫ И АКСЕССУАРОВ: ПОДХОДЫ К УЛУЧШЕНИЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ОПЫТА

Кулешова А.В.

Научный руководитель Максименко А.Н.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

Разработка концепции мультибрендовой платформы для интернет-магазина одежды требует комплексного подхода, который охватывает не только визуальные и функциональные аспекты, но и продуманный брендинг, айдентику и типографику. Визуальная составляющая является ключевым фактором в формировании пользовательского опыта, поскольку именно от нее зависит, насколько удобным будет взаимодействие с платформой и насколько эффективно пользователи смогут воспринимать и воспринимать бренд.

В рамках данной работы был создан макет платформы в Figma, который включает детально проработанный UI-дизайн, систему навигации, карточки товаров и элементы брендинга, направленные на создание гармоничного и эффективного пользовательского интерфейса. Основной целью было объединение актуальных цифровых трендов и инновационных дизайнерских решений с удобством использования, чтобы интерфейс был интуитивно понятным, а оформление эстетически привлекательным [1].

Дизайн платформы опирается на принципы минимализма, что позволяет избежать перегруженности интерфейса и сосредоточить внимание пользователей на самых важных элементах, таких как товары и ключевые разделы. Использование чистых линий, логичной организации контента и грамотно примененной визуальной иерархии способствуют созданию комфортной и приятной среды для взаимодействия.

В макете была использована строгая модульная сетка, что обеспечивало структурированность и упорядоченность, при этом сохраняя гибкость, позволяющую адаптировать элементы дизайна под различные размеры экранов. Модульная сетка также дает возможность с легкостью трансформировать страницы и сохранять все основные функциональные элементы даже при изменении размера окна.

Одним из важнейших аспектов разработки является брендинг и айдентика, поскольку создание сильного и узнаваемого визуального стиля помогает платформе выделяться среди множества конкурентов. В процессе разработки был создан логотип, который отражает концепцию мультибрендовой платформы, сочетая в себе элементы элегантности и современности, что соответствует духу модной индустрии [2, 3].

Цветовая палитра была тщательно подобрана с учетом того, как цвета влияют на восприятие бренда, а также с учетом ассоциаций с модой и стилем. Основные цвета выполнены в нейтральных и глубоких оттенках, создавая фоновую основу, на которой идеально смотрятся фотографии товаров.

Для выделения интерактивных элементов, таких как кнопки, фильтры и ссылки, использовались акцентные оттенки, что позволяет пользователю быстрее ориентироваться и легче взаимодействовать с интерфейсом. Эти акценты в цветах помогают не только выделить ключевые действия, но и создать гармоничное сочетание, соответствующее общей эстетике магазина.

Типографика платформы имеет большое значение для формирования общего визуального восприятия и эффективности интерфейса. Для макета были выбраны современные шрифты, которые гармонично сочетают стильность и удобочитаемость, что важно для пользователей, проводящих много времени в поисках и выборе товаров. Контрастные заголовки и лаконичный основной текст помогают четко структурировать информацию, что способствует легкости восприятия. Разница в насыщенности шрифтов, размере текста и межстрочных интервалах была тщательно продумана с целью расставления акцентов, что направляет внимание пользователя на самые важные моменты. Эта типографика обеспечивает легкость восприятия как на больших экранах, так и на мобильных устройствах, где визуальная перегрузка может быть особенно нежелательной [4].

Макет платформы включает в себя основные страницы, такие как главная страница, каталог товаров, страницы с подборками товаров и профиля пользователя, каждая из которых была спроектирована с максимальной заботой о пользовательском удобстве. Главная страница служит входной точкой для пользователей, предлагая обзор актуальных коллекций, скидок, популярных товаров и акций. Она выполняет функцию первой визуальной встречи с платформой, создавая первое впечатление о магазине. Каталог товаров организован таким образом, чтобы минимизировать количество шагов, которые пользователю нужно выполнить для поиска нужных товаров. Каждый товар представлен на карточке с основной информацией, и особое внимание уделено визуальной привлекательности этих карточек, с использованием крупных и качественных изображений товаров. Цена, доступные размеры и дополнительные характеристики размещены лаконично, не перегружая визуальный поток. Для улучшения взаимодействия с карточками товаров

добавлены анимационные эффекты, такие как плавное увеличение изображения при наведении курсора, изменение цвета кнопок и динамическое отображение актуальных скидок и доступных размеров, что делает процесс выбора товаров более интерактивным и визуально привлекательным.

Навигация на платформе была спроектирована таким образом, чтобы пользователи могли быстро и без усилий находить нужные разделы и перемещаться между категориями. Основное меню включает все ключевые разделы магазина: каталог, подборки товаров, новинки, бренды, а также пользовательский профиль. В дополнение к этому реализована система фильтрации товаров, которая позволяет сортировать товары по множеству критериев, таких как цена, бренд, стиль, цвет и другие. Визуальные элементы фильтров, такие как чекбоксы, переключатели и выпадающие списки, выполнены в едином стиле, что придает интерфейсу последовательность и упрощает взаимодействие. Эта система фильтрации обеспечивает персонализированный опыт для каждого пользователя и помогает ему быстрее найти именно то, что ему нужно, повышая удовлетворенность и ускоряя процесс выбора.

Особое внимание уделено интерактивным элементам, которые делают платформу динамичной и удобной для пользователя. В процессе разработки использовались плавные переходы между страницами, анимации при наведении на кнопки и элементы, такие как всплывающие окна и уведомления, что помогает создать более увлекательный и приятный опыт использования. Например, когда пользователь добавляет товар в корзину, он видит ненавязчивую анимацию, подтверждающую действие, что улучшает восприятие интерфейса и делает его более дружелюбным. Эти динамичные элементы помогают не только повысить вовлеченность пользователей, но и делают использование платформы более интересным.

Макет платформы был спроектирован с учетом принципов адаптивности, что имеет огромное значение для современных пользователей, которые предпочитают совершать покупки с мобильных устройств. В мобильной версии платформы навигация упрощается, меню трансформируется в компактный бургер, карточки товаров оптимизируются для удобного просмотра на небольших экранах, а кнопки увеличиваются для комфортного взаимодействия. При этом все ключевые элементы дизайна сохраняются, что помогает обеспечить визуальную целостность между мобильной и десктопной версиями. Этот подход позволяет не только сохранить стиль и функциональность, но и обеспечить платформу максимально доступной для любого устройства.

Разработка дизайна платформы в Figma дала возможность проработать все аспекты пользовательского взаимодействия и детализировать каждый элемент интерфейса. Визуальная целостность, типографика, айдентика и интерактивные элементы создают гармоничное

пространство, в котором пользователь чувствует себя комфортно и удобно. Сочетание минималистичного стиля, продуманной навигации, анимаций и уникальных элементов брендинга помогает платформе выделиться среди конкурентов и создать положительный имидж, способствующий укреплению доверия и вовлеченности пользователей. Это важно для мультибрендовых платформ, где конкуренция за внимание пользователей велика, и каждая деталь интерфейса должна работать на создание уникального и запоминающегося опыта.

#### **Список использованных источников:**

1. Усмонов М.Т, Ахматова Д., Негматова С.Э. Разработка инновационных механизмов рекомендаций и персонализации для улучшения пользовательского опыта на торговой платформе // International innovation and researches – 2023 г. URL: <https://academicsbook.com/index.php/iir/article/view/122/114> (дата обращения 1.03.2025).

2. Савельев, Н. В. Клиентский опыт в мультибрендовых онлайн-магазинах: подходы и оценки. Екатеринбург – 2022 г.

3. Ликсин С.С., Лукошкин П.А., Шибанов С.В. Сравнительный анализ шаблонов проектирования приложений с пользовательским интерфейсом – 2021 г. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-shablonov-proektirovaniya-prilozheniy-s-polzovatelskim-interfeysom/viewer> (дата обращения 2.03.2025).

4. Бикмаев, Г. Р. Новые бизнес-модели в рамках цифровизации экономики // Молодой ученый. – 2024 г. URL: <https://moluch.ru/archive/521/115134/> (дата обращения: 02.03.2025).

© Кулешова А.В., 2025

УДК 004.624

## **ВЕБ-САЙТ ПО ПРОДАЖЕ АВТОМОБИЛЕЙ С ПРОБЕГОМ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ**

Кургина П.В., Королев Д.В., Самойлова Т.А.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В настоящее время ни один человек не сможет представить свою жизнь без транспорта, будь то личный автомобиль, такси или же иной общественный транспорт. Крупные города, расстояния между ними и самая большая страна в мире, протяженностью с запада на восток в 10 тысяч километров, с 11-ю часовыми поясами, в основном и являются причиной пользования автомобилями, ведь не всегда все находится в пешей доступности. Исходя из этого у людей появляется потребность в

транспорте, а для большего комфорта – в личном транспорте. Практически у каждого представителя молодежи рано или поздно возникает вопрос о первом личном автомобиле. К сожалению, с этим возникает множество проблем касаясь подбора транспорта, начиная от цены, заканчивая нехваткой знаний в автомобильном мире.

Обычно молодые люди самостоятельно полностью погружаются в вопрос поиска автомобиля, затрачивая огромную массу своего личного времени: просматривают множество различных объявлений от большого количества сайтов и приложений, но это только малая часть. Не составит огромного труда выбрать понравившийся транспорт из каталога, поставив различные фильтры поиска, например, желаемую цену, год выпуска автомобиля, марку, кузов и коробку передач. Основные проблемы начинаются при осмотре машины. Не у всех людей есть знания, чтобы понять, продают ему качественный автомобиль или то авто, которое требует действительно небольших вложений. Обычно, исходя из этого, нанимают специалиста, чтобы он смог проверить машину и документы, но это отдельные затраты, возможные неудобства и время. Молодым людям очень важны юридические и технические гарантии, а также, чтобы им могли доступным языком объяснить все процессы и нюансы. Именно с намерением упростить процедуру поиска и покупки надежного транспорта, предоставить каждому потенциальному клиенту индивидуальный и разнообразный подход к его запросу в мире авто и появилась задумка нашего стартапа – FirstAuto.

Изучая актуальность проекта по подбору бюджетных автомобилей для молодого поколения, необходимо проанализировать рынок. Было выявлено, что на данный момент в России не существует популярной и крупной компании, которая бы полностью ориентировалась на молодую целевую аудиторию. Наш проект, учитывая особенности целевой аудитории, создан помочь молодым людям доступно найти и приобрести иномарку. Одна из наших особенностей будет заключаться в подготовке редких автомобилей, ведь не секрет, что существует множество моделей, которые уже не выпускают, но они цепляют молодежь своим необычным видом и оригинальностью. К сожалению, в большинстве объявлений с такими машинами указывают неисправности и не всегда студент сможет понять, есть ли смысл вкладываться в такой автомобиль. Мы бы хотели предоставить потенциальным покупателям такие авто с чистой историей проведенных работ по восстановлению. Также не секрет, что среди молодежи популярен тюнинг, это будет еще одна особенность компании.

Путем привлечения молодой аудитории мы видим сайт с простым и понятным функционалом, ведь в основном студенты все поиски ведут через интернет и удобство веб-приложений должно быть одной из главных составляющих [1-3]. Дизайн выполнен минималистично, с использованием темных, спокойных бордовых оттенков. Его можно открыть на любых

устройствах, будь то мобильный телефон или ноутбук. Пользователь имеет возможность либо выбрать готовую машину из каталога, у которой указана вся история проведенных работ по восстановлению или иных ремонтных работ, либо оставить заявку на подбор иномарки, указав различные пожелания, начиная от цены и марки, заканчивая детейлингом и разнообразными видами тюнинга. Для добавления автомобилей или услуг в избранное или корзину, а также для отправки заявки клиенту необходимо зарегистрироваться. На рис. 1 представлено окно входа и регистрации.



Рисунок 1 – Окно входа

В работе веб-сайта используется база данных, состоящая из 4 таблиц, она отображает данные о пользователях, автомобилях и заявках. В проекте используется СУБД MySQL [4]. Таблица пользователь содержит информацию о человеке: имя, электронная почта, пароль. Таблица авто хранит информацию об автомобиле: марка, модель, год выпуска, тип двигателя, объем двигателя, КПП, привод, цвет, цена, фото. Таблица покупка содержит информацию о добавленных пользователем авто в заявку о покупке: ID авто. Таблица подбор авто хранит информацию о заявке: марка, модель, год выпуска, привод, тип двигателя, объем двигателя, КПП. На рис. 2 представлена логическая схема базы данных.



Рисунок 2 – Логическая схема базы данных

Итог нашего проекта – профессиональное решение в свободном выборе доступного и надежного автомобиля для молодого поколения, реализуемого через веб-сайт. Это даст студентам сервис, с помощью которого они смогут без страха, рисков и вероятности быть не услышанными и обманутыми, приобрести свою первую машину, полностью соответствующую их потребностям и ожиданиям.

#### Список использованных источников:

1. Шерварлы Н.Г., Самойлова Т.А. Веб-приложение для планирования личных задач и мероприятий // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным

участием. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2024. – 308 с. – с. 292-296.

2. Санакоев Б.Б., Самойлова Т.А., Монахов В.В. Автоматизация ведения финансового ежедневника // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 3. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2024. – 308 с. – с. 202-204.

3. Захарова В.А., Скупченко Д.А., Зензинова Ю.Б., Самойлова Т.А. Фронтенд-часть веб-приложения для альтернативной коммуникации людей с ограниченными возможностями здоровья // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 4. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2023. – 295 с. – с. 147-149.

4. MySQL: Документация - URL: <https://dev.mysql.com/doc/> (Дата обращения 03.03.2025).

© Кургина П.В., Королев Д.В., Самойлова Т.А., 2025

**УДК 004.8**

## **ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ГРАФОВЫХ И ГИПЕРГРАФОВЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ТЕКСТА**

Курников А.А.

Научный руководитель Мокряков А.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*

*«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва*

В последние годы графовые нейронные сети (Graph Neural Networks, GNN) и их расширенные версии, такие как гиперграфовые нейронные сети (Hypergraph Neural Networks, HGN), стали важным инструментом в области обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP). Эти модели особенно полезны для задач, где необходимо учитывать сложные взаимосвязи между элементами текста, такими как слова, предложения или документы. Традиционные подходы к анализу текста, такие как рекуррентные нейронные сети (RNN) или трансформеры, часто игнорируют структурные зависимости, которые могут быть представлены в виде графа или гиперграфа. В отличие от них, GNN и HGN позволяют моделировать такие зависимости, что делает их перспективными для решения задач классификации текста, анализа тональности, извлечения сущностей.

Цель данной статьи – предоставить обзор современных архитектур графовых и гиперграфовых нейронных сетей, проанализировать их

преимущества и недостатки в контексте NLP, а также рассмотреть примеры их применения.

Графовые нейронные сети – это класс моделей глубокого обучения, разработанных для обработки данных, представленных в виде графов. Граф состоит из узлов (вершин) и ребер, где узлы могут обозначать слова, предложения или документы, а ребра – отношения между ними, такие как синтаксические зависимости, семантическое сходство или ко-оккупантность. В задачах NLP графовое представление текста позволяет модели учитывать контекстуальные и структурные зависимости, что улучшает качество анализа.

Сверточные графовые сети (GCN) – одна из первых и наиболее популярных архитектур GNN. Они основаны на идее свертки, адаптированной для графов. В GCN информация от соседних узлов агрегируется с учетом структуры графа, что позволяет модели эффективно использовать локальные зависимости. Преимущества: простота реализации и относительно низкая вычислительная сложность; эффективное моделирование локальных связей в графе. Недостатки: ограниченная способность учитывать глобальные зависимости между узлами; зависимость от качества построения графа: если структура графа плохо отражает реальные отношения, производительность модели ухудшается. Пример применения. В работе [1] GCN использовались для классификации текстов, где граф строился на основе связей между словами и документами. Авторы показали, что GCN превосходят традиционные методы, такие как мешки слов, в задачах с небольшими наборами данных.

Graph Attention Networks (GAT) – Сети внимания на графах (GAT) расширяют возможности GCN за счет введения механизма внимания. Этот механизм позволяет модели динамически определять, какие соседние узлы вносят больший вклад в представление текущего узла. Это особенно полезно в задачах NLP, где значимость связей между словами или предложениями может существенно различаться. Преимущества: адаптивное взвешивание связей, что повышает интерпретируемость модели; улучшенная производительность в задачах, где важны различия в значимости соседей. Недостатки: более высокая вычислительная сложность по сравнению с GCN; требуется тщательная настройка гиперпараметров, таких как количество голов внимания. Пример применения В [2] применили GAT для классификации текстов, демонстрируя улучшение точности за счет учета различий в значимости связей между словами.

Гиперграфовые нейронные сети (HGN) – гиперграфовые нейронные сети представляют собой развитие GNN, где вместо обычных графов используются гиперграфы. В гиперграфах одно ребро (гиперребро) может соединять более двух узлов, что позволяет моделировать сложные отношения, такие как фразы, темы или группы слов, связанных общим

контекстом. Это делает HGN особенно подходящими для задач NLP, где требуется учет высших порядков зависимостей.

Hypergraph Attention Networks (HyperGAT) объединяют преимущества гиперграфов и механизма внимания. Они способны моделировать групповые взаимодействия между узлами, что улучшает выразительную силу модели по сравнению с традиционными GNN. Преимущества: возможность моделирования сложных отношений, таких как многословные фразы или тематические кластеры; улучшенная производительность в задачах с ограниченными данными благодаря индуктивным свойствам. Недостатки: значительно более высокая вычислительная сложность из-за обработки гиперребер; сложность в реализации и обучении, особенно при большом количестве узлов. Пример применения. В статье [3] HyperGAT применялись для индуктивной классификации текстов, показывая превосходство над GCN и GAT в условиях ограниченного объема обучающих данных.

Применение в задачах NLP – графовые и гиперграфовые нейронные сети находят широкое применение в различных задачах обработки естественного языка. Вот несколько ключевых примеров. Классификация текста – GNN и HGN позволяют строить графовые представления текстов, где узлы соответствуют словам или документам, а ребра отражают их связи. Это улучшает точность классификации за счет учета контекстуальных зависимостей. Например, в работе [4] HGN использовались для классификации отзывов, демонстрируя улучшение масштабируемости и точности по сравнению с традиционными моделями. Анализ тональности – моделирование связей между словами или предложениями помогает лучше понимать эмоциональный окрас текста. GAT, благодаря механизму внимания, эффективно выделяет ключевые слова, влияющие на тональность. Извлечение сущностей – графовые структуры позволяют выявлять отношения между сущностями в тексте, что делает GNN и HGN полезными для задач извлечения именованных сущностей (NER) и построения графов знаний. Для наглядности сравним основные архитектуры GNN и HGN в табл. 1. GCN подходят для задач с простой структурой данных, где важны локальные зависимости. GAT лучше работают в сценариях, где значимость связей варьируется, а HyperGAT предпочтительны для задач, требующих учета высших порядков отношений.

Графовые и гиперграфовые нейронные сети представляют собой мощный инструмент для анализа текста в задачах NLP. Они позволяют моделировать сложные взаимосвязи в текстовых данных, что делает их эффективными для классификации, анализа тональности и извлечения сущностей. Однако их применение связано с рядом вызовов, включая высокую вычислительную сложность и зависимость от качества построения графов. Перспективные направления исследований включают разработку

более масштабируемых архитектур, улучшение интерпретируемости моделей и интеграцию с другими подходами, такими как трансформеры. Эти усилия могут расширить возможности GNN и HGN в реальных приложениях NLP.

Таблица 1 – Основные архитектуры GNN и HGN

Архитектура	Преимущества	Недостатки	Применение
GCN	- Эффективное использование локальной информации; - Простота реализации	- Ограниченная способность к захвату глобальных зависимостей; - Чувствительность к качеству графа	Классификация текста, анализ тональности
GAT	- Адаптивное взвешивание связей; - Улучшенная интерпретируемость	- Высокая вычислительная сложность - Необходимость настройки гиперпараметров	Задачи с различиями в значимости соседей
HyperGAT	- Моделирование сложных отношений; - Улучшенная выразительная сила	- Высокая вычислительная сложность; - Сложность в реализации	Индуктивная классификация и анализ фраз

**Список использованных источников:**

1. Yao L., Mao C., Luo Y. Graph Convolutional Networks for Text Classification // arXiv preprint arXiv:1809.05679. – 2018. – URL: <https://arxiv.org/abs/1809.05679>.

2. Huang L., Ma D., Li S., Zhang X., Wang H. Text Level Graph Neural Network for Text Classification // Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. – 2019. – URL: <https://aclanthology.org/D19-1345/>.

3. Li Z., Ding Y., Liu Y. Be More with Less: Hypergraph Attention Networks for Inductive Text Classification // arXiv preprint arXiv:2011.00387. – 2020. – URL: <https://arxiv.org/abs/2011.00387>.

4. Singh A. et al. HGATT\_LR: Transforming Review Text Classification with Hypergraphs Attention Layer and Logistic Regression // Scientific Reports. – 2024. – Vol. 14, Article 70565. – URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-70565-6>.

© Курников А.А., 2025

Авторский указатель:

- Абибуллаев С.Р., 4  
Аглиева Д.Н., 7  
Акимин К.И., 11  
Алексеева В.К., 15  
Алибаев М.Р., 19  
Антонова Ю.Д., 22  
Антошко В.А., 25  
Арутюнян А.А., 30  
Архипова М.Д., 34  
Асанов Э.Р., 39  
Бадмаев Э.Ж., 42  
Баева С.А., 45  
Баранова Е.Н., 48  
Баранова К.И., 51  
Баранцев В.В., 55  
Бардин М.Г., 59  
Бауэр С.А., 63  
Баширов А.Д., 67  
Бегидов Т.А., 69  
Беспалов М.Е., 116, 138  
Болтоносова Д.И., 72  
Бондалетова Н.В., 76  
Бондаренко М.О., 80  
Боргачев Т.М., 84  
Боргенц Я.В., 87  
Борзунов Г.И., 155  
Борисенко К.Д., 91  
Борисов И.Н., 93, 96  
Бычков М.Э., 100  
Васянин А.В., 102  
Вахромеева Е.Н., 87, 233  
Волченков В.И., 107  
Гаврилов А.В., 110  
Гарбар Е.С., 113  
Гаршин Д.В., 116  
Гвоздкова И.А., 121  
Горбунов М.О., 118  
Грибова Е.В., 236  
Гришина К.Д., 121  
Груздева М.А., 158  
Давлетшин А.А., 126  
Даминова Л.Р., 131  
Даудов М.Г., 135  
Деликов Д.А., 138  
Делов С.С., 141  
Денисов Д.О., 145  
Дерябина Д.А., 148  
Дмитриева Ю.В., 152  
Добровольская Н.А., 155  
Егорова А.С., 158  
Ефанова Н.В., 191  
Жиженкова Я.В., 161  
Жуковский Р.Э., 165, 169  
Зайнельбашаров Д.Р., 173  
Захарова В.А., 177  
Зацепин П.С., 182  
Зензинова Ю.Б., 177, 199  
Зенченко И.В., 186  
Зубко В.А., 191  
Зудин Р.С., 195  
Иванов В.В., 199  
Иванова Д.О., 202  
Ильинов Я.С., 205, 208  
Калиновский М.И., 215  
Капитонов И.А., 212  
Карлов И.Д., 215  
Каршаков П.Е., 219  
Каршакова Л.Б., 148, 155, 222  
Кимов А.М., 227, 230  
Кирамова К.М., 233  
Кирзеев В.В., 236  
Кисляков Н.А., 240  
Клюев В.Д., 243  
Князева Н.А., 246  
Коджиев М.Н., 250  
Козлов А.М., 15, 205  
Колыхалова К.Е., 253  
Комарова Т.И., 255  
Коновалов Т.О., 259  
Кононова О.С., 48, 76, 246  
Королев Д.В., 279  
Крамской С.В., 263  
Кузнецова А.В., 267  
Кулаков В.В., 273  
Кулешова А.В., 276  
Кумаритова А.С., 236  
Кургина П.В., 279  
Курников А.А., 282  
Майко В.В., 4  
Макаров А.А., 259  
Максименко А.Н., 110  
Минаева Н.В., 91, 107  
Муртазина А.Р., 126  
Нагай С.С., 222  
Новиков А.Н., 263  
Новикова П.А., 34, 51

Огородов Д.В., 7, 253  
Павлинов А.М., 222  
Петрухина Е.И., 121  
Пивненко М.Ю., 165, 227  
Пименов В.И., 186  
Разин И.Б., 113, 169  
Самойлова Т.А., 279

Семенов А.А., 11  
Смирнов Е.Е., 152, 195  
Травкин Е.И., 102  
Федина Л.А., 255  
Фирсов А.В., 219  
Щербак А.В., 25, 96, 230

## Научное издание

Всероссийская научная конференция молодых исследователей  
с международным участием  
«Инновационное развитие техники и технологий  
в промышленности (ИНТЕКС-2025)»

### Часть 4

#### В авторской редакции

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.

Все материалы отображают персональную позицию авторов.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

Подписано в печать «\_\_\_» \_\_\_ 2025 г. Формат бумаги 60x84/16  
Усл.печ.л. \_\_\_ Тираж 30 экз. Заказ № 170-Н/25

Редакционно-издательский отдел РГУ им. А.Н. Косыгина  
115035, Москва, ул. Садовническая, 33, стр.1  
тел./ факс: (495) 955-35-88  
e-mail: [riomgudt@mail.ru](mailto:riomgudt@mail.ru)

Отпечатано в РИО РГУ им. А.Н. Косыгина