

Информационные технологии в управлении и экономике

2025, № 01

Электронная версия журнала размещена на сайте

<http://it-ugtu.ru>, <http://itue.ru/>



ISSN 2225-2819

Information technology in management and economics

Информационные технологии

в управлении и экономике

2025, № 01 (38), 18.03.2025

Электронная версия журнала размещена на сайте

<http://it-ugtu.ru>, <http://itue.ru/>

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Рочев К. В., канд. эконом. наук, СТО GlintGate LLC, доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий (ВТИСиТ) УГТУ, ведущий специалист Дирекции развития региональной сети РАНХиГС, главный редактор
- Барышникова Л. П., доктор экон. наук, доцент, профессор кафедры экономики, управления и рекламы УГТУ
- Беляев Д. А., канд. экон. наук, директор Государственного учреждения Республики Коми «Детский дом №1 для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей» г. Сыктывкара
- Воронов Р. В., доктор техн. наук, доцент, профессор кафедры прикладной математики и кибернетики Института математики и информационных технологий ПГУ
- Гресюк А. Н., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой ВТИСиТ УГТУ
- Григорьевых А. В., канд. техн. наук, ведущий инженер-программист сектора ИТС отдела АСУТП АО «Транснефть-Север»
- Затонский А. В., доктор техн. наук, профессор, заведующий кафедрой автоматизации технологических процессов Березниковского филиала ПНИПУ
- Каюков В. В., доктор экон. наук, профессор кафедры экономики, управления и рекламы УГТУ
- Китайгородский М. Д., доктор педагогических наук, профессор, проректор по учебной работе, СГУ им. Питирима Сорокина
- Кожевникова П. В., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Крестовских Т. С., канд. экон. наук, декан факультета экономики, управления и информационных технологий УГТУ
- Куделин А. Г., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Кунцев В. Е., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Минцаев М. Ш., доктор техн. наук, ректор ГГНТУ имени акад. М. Д. Миллионщикова
- Михайлюк О. Н., доктор экон. наук, зав. кафедрой финансов и кредита Уральского государственного горного университета
- Мурашкин И. Н., эксперт по тестированию ООО «ВК»
- Павловская А. В., канд. экон. наук, профессор кафедры экономики, управления и рекламы УГТУ
- Полякова Л. П., доктор экон. наук, профессор, директор Воркутинского филиала УГТУ
- Семеров А. В., канд. техн. наук, фрилансер
- Смирнов Ю. Г., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Сотникова О. А., доктор педагогических наук, ректор СГУ им. Питирима Сорокина
- Шилова С. В., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Штеренберг С. И., канд. техн. наук, доцент кафедры защищенных систем связи СПбГУТ им. профессора М. А. Бонч-Бруевича
- Эмексузьян А. Р., канд. экон. наук, директор Дирекции развития региональной сети РАНХиГС

Журнал выходит 4 раза в год.

Учредитель ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».

ISSN 2225-2819, свидетельство о регистрации СМИ: Эл № ФС77-65216.

Электронная почта: info@itue.ru

Телефон редакции: +7 (8216) 700-308

Телефон главного редактора: +7 (904) 109-83-18

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Правила для авторов доступны на сайте журнала <http://itue.ru/pravila/>

ОГЛАВЛЕНИЕ

РОЖКОВ Е. В. Цифровизация управления развития муниципального имущества	4
КОЖЕВНИКОВА П. В., КОЛЕСНИКОВА Д. А., СОЧКО С. С. Единое хранилище данных системы поддержки принятия диспетчерских решений	12
ЯМИНОВ Д. А., ИСАКОВ И. Б., КУНЦЕВ В. Е. Модернизация веб-сайта вуза: подходы и решения на основе современных технологий	26
КАГАНЯК Д. С., ШПАКОВСКИЙ Д. В. Мобильное рабочее место для управления процессом оказания услуг в сфере жилищно-коммунального хозяйства	35
ШИЛОВА С. В., НЕМЕШ И. В. Информационная система мониторинга состояния здоровья работников, задействованных во вредных условиях труда	51
РОЧЕВ К. В., ЖИФАРСКИЙ В. Д., ЖЕРЕБЦОВ В. П. Автоматизация тестирования программного обеспечения без написания кода.....	59
Сведения об авторах.....	71

РОЖКОВ Е. В.
ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ИМУЩЕСТВА

УДК 332.1:004.9, ГРНТИ 06.61.53

Цифровизация управления развития
муниципального имущества

Digitalization of municipal property
development

Е. В. Рожков

E. V. Rozhkov

АО АКИБ «Почтобанк»,
г. Пермь

Postobank
Perm

Актуальность статьи связана с исследованием применения новых цифровых технологий в процессах по управлению имуществом на уровне муниципального образования. Цель статьи заключается в обобщении информации о муниципальном имуществе. Задача работы состоит в выявлении необходимости применения цифровых платформ при управлении имущественным комплексом. Повсеместная цифровизация общества и процессов взаимодействия органов власти с населением города даёт предпосылку к изменениям по использованию муниципального имущества в большей степени открытости.

The relevance of the article is related to the study of the use of new digital technologies in property management processes at the municipal level. The purpose of the article is to summarize information on municipal property. The objective of the work is to identify the need to use digital platforms in the management of the property complex. The widespread digitalization of society and the processes of interaction between government bodies and the city population provides a prerequisite for changes in the use of municipal property in a greater degree of openness.

Ключевые слова: имущество, город, муниципалитет, муниципальное имущество, муниципальная собственность

Keywords: property, city, municipality, municipal property, municipal property

Введение

А. Смит отмечал, что современные менеджеры муниципальных образований, в силу своей профессиональной деятельности, отвечающие за контроль за состоянием муниципального имущества, должны осознавать, что их работа по управлению собственностью должна способствовать созданию материальных благ для общества. Трансформация муниципальной собственности в современных экономических условиях подчеркивает, что она

является экономической основой местного самоуправления и материальной базой для функционирования экономики муниципальных образований (МО) [1].

Исследования, направленные на совершенствование системы управления муниципальным имуществом, остаются актуальными, поскольку рациональное использование объектов имущественного комплекса позволяет решать текущие задачи социально-экономического развития территории [2].

Постановка проблемы

Проблема заключается в том, что юридические и физические лица используют муниципальную собственность на территории муниципалитета без каких-либо согласований и разрешений.

Объект исследования – процессы использования муниципальной собственности.

Предмет исследования – имущество муниципального образования.

Теоретико-методологическая актуальность данной работы заключается в следующем:

- во-первых, экономисты не рассматривают вопрос об экономических проблемах в процессах формирования муниципального имущества;

- во-вторых, отсутствует методология и методический инструментарий для анализа статистических данных по результатам эффективности использования имущества с применением цифровизации.

Исходя из представленных положений актуальности, цель исследования заключается в выявлении характерных для муниципалитетов проблем в формировании имущественного комплекса.

Данная цель определила необходимость решения следующей задачи: выявить сущность экономического процесса формирования земельных участков для общественных нужд, их предоставления в аренду и на продажу на уровне муниципалитета.

Вопросы, связанные с процессами формирования имущества на муниципальном уровне, изучались такими учёными, как Бондаренко Н. А., Дереза Ю. В., Дубровский В. Ж., Ильченко И. А., Хрипунова В. В. и другими.

Реформирование системы местного самоуправления привело к изменению недостаточно совершенных механизмов управления муниципальной собственностью. Это обусловлено отсутствием на всех уровнях исполнительной и законодательной власти единого концептуального подхода к управлению муниципальным имуществом [3]. Продолжающийся процесс разделения собственности между разными уровнями власти в России – федеральным центром, субъектами и муниципальными образованиями – играет ключевую роль в формировании муниципального имущества [4].

Гражданское законодательство регламентирует отдельные отношения, связанные с муниципальной собственностью. В частности, положения Гражданского кодекса определяют, какая собственность может быть отнесена к муниципальной, основания возникновения права муниципальной собственности, особенности её реализации, а также условия и основные

элементы сделок, которые могут быть совершены с муниципальной собственностью [5].

Одной из основ местного самоуправления выступает муниципальная собственность, находящаяся под управлением муниципальной власти. В состав муниципального имущества входят объекты недвижимости, которые важны как для удовлетворения потребностей населения, так и для поддержания жизнедеятельности муниципалитета [6].

Результаты и их обсуждение

Проблематика повышения эффективности форм общественного контроля за использованием муниципального имущества актуальна и важна не только в теоретическом, но и в практическом смысле [7]. Государственная и муниципальная собственность представляют собой систему отношений по поводу присвоения благ [8]. В состав государственной собственности, находящейся за пределами страны, могут входить акции, ценные бумаги, доли и паи в уставных капиталах [9]. Современный этап развития системы управления государственной собственностью характеризуется активным внедрением различных технологий и инноваций [10].

Повышение уровня охраны муниципальной собственности способствует её рациональному использованию [11]. В муниципальной собственности находятся здания и сооружения, муниципальная инфраструктура, муниципальные предприятия, земельные участки, общественные пространства и другие объекты. К основным признакам объектов недвижимости относятся: неподвижность, связь с землёй, уникальность, полезность, фундаментальность, долговечность, необходимость в управлении, регламентация, сложность сокрытия и высокий уровень затрат при совершении сделок [12].

Проблема выбора и обоснования наилучшего использования объекта недвижимости имеет сложный междисциплинарный характер [13]. Кризис 2008–2009 годов формально не привёл к масштабному прямому росту государственного сектора, если говорить о появлении в казне новых хозяйствующих субъектов. Это связано с тем, что приоритеты антикризисной политики государства были направлены на минимизацию прямого расширения государственного участия в капитале проблемных частных компаний и банков.

Эконометрический анализ эффектов прямой, косвенной и суммарной государственной собственности показывает, что размер пакета акций (доли), находящегося в государственной собственности, в целом отрицательно влияет на показатели эффективности: валовую рентабельность, рентабельность собственного капитала, рентабельность продаж и долговую нагрузку. Компании с государственным участием уступают частным компаниям по этим параметрам. В Таблице 1 представлены данные об организациях России по формам собственности в 2023 году.

Таблица 1 – Распределение организаций по формам собственности в России в 2023 году*

Наименование собственности	Количество организаций	В %% к количеству организаций в 2022 году
Федеральная	640	95,7
Субъектов	409	92,5
Муниципальная	1678	98,1

* – составлено по данным: [14].

Как видно из данных Таблицы 1, самое большое количество организаций в нашей стране (по форме собственности), находятся в собственности, муниципальных образований (1678 штук в 2023 году). Это характеризуется большим количеством обязанностей и предоставлению услуг населению.

Муниципализация объектов социальной сферы выделяется тремя моделями (Таблица 2).

Таблица 2 – Модели муниципализации

№ п/п	Модель муниципализации	Общая характеристика
1	Централизованная	– постоянное участие государства в процессах передачи; – функционирование соответствующих государственных организационных структур; – выделение специальных трансфертов муниципалитетам на содержание социальных объектов.
2	Децентрализованная	– постепенное освобождение приватизированных предприятий от финансирования социальных объектов путём передачи их в муниципальную собственность с одновременным переводом последних на самофинансирование
3	Смешанная	– использование элементов централизованной и децентрализованной моделей в зависимости от сложившихся обстоятельств

Более совершенный способ управления муниципальной собственностью будет основываться на использовании цифровых технологий, в частности цифровых платформ. Одним из ключевых элементов процесса цифровизации является получение обратной связи, что позволяет оперативно реагировать на возникающие проблемы и улучшать качество предоставляемых услуг [15].

Однако при внедрении ИТ-технологий и облачных информационных систем необходимо учитывать существующие риски. Современные технологии позволяют моделировать риски, измерять их, прогнозировать последствия и определять методы их устранения. Интеллектуальный анализ данных, применяемый не только в экономике, но и в других сферах, уже активно используется в системах управления и контроля за сделками с собственностью, включая имущественный комплекс муниципальных образований.

Одной из проблем является недостаток нормативной базы для развития и внедрения цифровых платформ. Исследования учёных в области результативности деятельности осложняются тем, что многие методологии оценки степени сформированности информационных систем являются собственностью консалтинговых агентств и защищены как коммерческая тайна [16]. В условиях действующей нормативно-правовой базы государственные компании и структуры не имеют доступа к этой информации. Ограниченный доступ к данным и их коммерциализация могут препятствовать широкому использованию цифровых платформ обществом. Основными рисками, сдерживающими внедрение цифровизации, являются проблемы безопасности данных и недостаточная совместимость с существующими ИТ-системами [17].

Кроме того, внедрение цифровых платформ сопровождается определёнными недостатками. Среди основных можно выделить:

- несовершенство процессов тестирования влияния цифровой платформы на предоставление услуг;
- недостаточное количество регулирующих нормативных документов [18].

Цифровые платформы рассматриваются как важный инструмент цифровой трансформации. Одной из ключевых характеристик этой трансформации является обеспечение клиентоцентричности, то есть удовлетворение потребностей различных групп потребителей, создание новой культуры потребления и коммуникаций [19].

Учитывая, что у муниципального образования город Пермь существуют проблемы с покрытием расходов, реализация программ по цифровизации экономики может быть осуществлена местными органами власти при поддержке дотаций из регионального и федерального бюджетов [20].

Заключение

Использование муниципальной собственности в современных условиях требует применения новых технологий. Трансформация общества существенно изменила восприятие отношения к собственности. Применение цифровых платформ позволит более доступно использовать собственность муниципалитета. Доступность информации о муниципальном имуществе даёт открытость в его использовании по назначению.

Направления дальнейших исследований

Дальнейшее исследование, связанное с анализом процессов формирования муниципального имущества, видится перспективным на ближайшие годы, и автором посвящены ряд статей по данной теме.

Конфликт интересов

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Список использованных источников и литературы

1. Рожков Е. В. Увеличение стоимости недвижимого имущества (на примере города Перми) // Политика, экономика и инновации. 2022. № 2(43). Порядковый номер 9.
2. Шуман Д. В. Повышение эффективности управления муниципальным имуществом // Современные проблемы менеджмента. XVII Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных С-Пб ГЭУ «ЛЭТИ». Санкт-Петербург. 20 апреля 2022 года. С. 208-210.
3. Мартьянова Ю. М., Тарасов Ю. А. Совершенствование системы управления муниципальной собственностью // Актуальные вопросы публичного управления, экономики, права в условиях цифровизации. Международная научно-практическая конференция. Т. 2. ГМУ. 11-12 мая 2023 года. С. 44-51.
4. Илюхина В. Д., Егерёва О. А. Отчуждение и перепрофилирование муниципального имущества как завершающий этап формирования муниципальной собственности в результате разграничения собственности // Противоречия и тенденции развития современного российского общества. Межрегиональная научно-практическая конференция. Московский университет им. С.Ю. Витте. Сергиев Пассад. 22 апреля 2024 года. С. 104-113.
5. Саитгареева Р. Ш., Кузяшев А. Н., Богданова О. А., Насибуллин И. В. Некоторые аспекты нормативно-правового управления и распоряжения муниципальной собственностью // Проблемы современной экономики и прикладные исследования: молодёжные проекты. VII Всероссийская молодёжная научно-практическая конференция. РИК. Владимир. 14 апреля 2024 года. С. 384-387.
6. Калугина Н. Г., Чувашова О. М. Актуальные проблемы управления муниципальной собственностью в современных условиях // Актуальные проблемы науки в исследованиях студентов, учёных, практиков. Международная научно-практическая конференция. ВГУЮ. Ижевск. 26-27 апреля 2023 года. С. 778-784.
7. Кондратенко З. К. правовое регулирование повышения эффективности общественного контроля за использованием муниципального имущества в условиях цифровизации // Аграрное и земельное право. 2020. № 10(190). С. 62-65.
8. Берикова Н. Б., Бяткиев А. В. Управление и распоряжение государственной собственностью региона (на примере республики Калмыкия) // Экономика и управление: проблемы и решения. 2019. Т. 6. № 1. С. 46-52.
9. Григорьева О. Г. Манипулирование юридическими гарантиями неприкосновенности собственности в «недружественных» западных стран // Правовая культура. 2023. № 1(52). С. 64-72.
10. Корниенко Е. В., Лысенко В. В. Разработка мероприятий по повышению эффективности управления государственной и муниципальной собственностью // Вестник Таганрогского института управления и экономики. 2020. № 2. С. 3-8.
11. Великдань М. М., Куракин С. В., Перегудов С. Г. Административно-правовая охрана муниципальной собственности // Эпомен. 2021. № 51. С. 128-134.

12. Хомушку Б. Г., Моисеева Н. А., Сысоева В. В. Недвижимое имущество как объект правового регулирования // 69-я университетская научно-техническая конференция студентов и молодых учёных. ТГАСУ. Томск. 20 апреля 2023 года. С. 867-871.

13. Ганеева О. Л. Методика анализа наиболее эффективного использования недвижимости для принятия решения о вовлечении имущества в хозяйственный оборот // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 3(74). С. 216-221.

14. Российский статистический ежегодник. 2023. Стат. сб./ Росстат – М., 2023. – 701 с. [Электронный ресурс]. – <http://permstat.gks.ru> (дата обращения: 24.11.2024).

15. Зотов В. Б., Терехова К. О., Царапов М. Н. Анализ программ цифровизации в городе Москве // Муниципальная академия. 2020. № 4. С. 8-17.

16. Башмачникова Е. В. Методические подходы и принципы формирования маркетинговой информационной системы образовательной организации в условиях цифровизации // Вестник ПВГУС. Серия Экономика. 2020. № 2(61). С. 7-8.

17. Симонова В. Л., Одинаматов А. А., Протыняк Р. Р. Тренды цифровой трансформации бизнеса в условиях долевой экономики // Журнал экономической теории. 2020. Т. 17. № 2. С. 514-518.

18. Стеблюк И. Ю. Типизация платформенных концепций // Инновации и инвестиции. 2020. № 2. С. 93-96.

19. Симонова В. Л., Одинаматов А. А., Протыняк Р. Р. Тренды цифровой трансформации бизнеса в условиях долевой экономики // Журнал экономической теории. 2020. Т. 17. № 2. С. 514-518.

20. Рожков Е. В. Цифровизация экономики // XXVI Всероссийский экономический форум молодых учёных и студентов «Конкурентоспособность территорий». г. Екатеринбург, 26-29 апреля 2023 г. УрГЭУ. В 3-х частях. Ч. 2. С. 18-20.

List of references

1. Rozhkov E. V. Increasing the Value of Real Estate (on the Example of the City of Perm). Politics, Economics, and Innovations. 2022. No. 2(43). Serial number 9.

2. Shuman D. V. Improving the Efficiency of Municipal Property Management. Modern Problems of Management. XVII All-Russian Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates, and Young Scientists, St. Petersburg State Electrotechnical University "LETI". St. Petersburg. April 20, 2022. Pp. 208-210.

3. Martyanova Yu. M., Tarasov Yu. A. Improving the Municipal Property Management System. Current Issues of Public Administration, Economics, and Law in the Context of Digitalization. International Scientific and Practical Conference. Vol. 2. Public Administration. May 11-12, 2023. Pp. 44-51.

4. Ilyukhina V. D., Egereva O. A. Alienation and Repurposing of Municipal Property as the Final Stage of Municipal Property Formation as a Result of Property Delimitation. Contradictions and Trends in the Development of Modern Russian Society. Interregional Scientific and Practical Conference. Moscow Witte University. Sergiev Posad. April 22, 2024. Pp. 104-113.

5. Saitgareeva R. Sh., Kuzyashev A. N., Bogdanova O. A., Nasibullin I. V. Some Aspects of Regulatory and Legal Management and Disposal of Municipal Property. Problems of Modern Economics and Applied Research: Youth Projects. VII All-Russian Youth Scientific and Practical Conference. April 14, 2024. Pp. 384-387.
6. Kalugina N. G., Chuvashova O. M. Current Problems of Municipal Property Management in Modern Conditions. Current Problems of Science in the Research of Students, Scientists, and Practitioners. International Scientific and Practical Conference. VSUYU. Izhevsk. April 26-27, 2023. Pp. 778-784.
7. Kondratenko Z. K. Legal Regulation of Improving the Efficiency of Public Control over the Use of Municipal Property in the Context of Digitalization. Agrarian and Land Law. 2020. No. 10(190). Pp. 62-65.
8. Berikova N. B., Byatkiev A. V. Management and Disposal of State Property in the Region (on the Example of the Republic of Kalmykia). Economics and Management: Problems and Solutions. 2019. Vol. 6. No. 1. Pp. 46-52.
9. Grigorieva O. G. Manipulation of Legal Guarantees of Inviolability of Property in "Unfriendly" Western Countries. Legal Culture. 2023. No. 1(52). Pp. 64-72.
10. Kornienko E. V., Lysenko V. V. Development of Measures to Improve the Efficiency of State and Municipal Property Management. Bulletin of the Taganrog Institute of Management and Economics. 2020. No. 2. Pp. 3-8.
11. Velikdan M. M., Kurakin S. V., Peregudov S. G. Administrative and Legal Protection of Municipal Property. Epomen. 2021. No. 51. Pp. 128-134.
12. Khomushku B. G., Moiseeva N. A., Sysoeva V. V. Real Estate as an Object of Legal Regulation. 69th University Scientific and Technical Conference of Students and Young Scientists. TGASU. Tomsk. April 20, 2023. Pp. 867-871.
13. Ganeva O. L. Methodology for Analyzing the Most Efficient Use of Real Estate for Decision-Making on Involving Property in Economic Turnover. Bulletin of Civil Engineers. 2019. No. 3(74). Pp. 216-221.
14. Russian Statistical Yearbook. 2023. Statistical Collection / Rosstat – Moscow, 2023. – 701p. [Electronic resource]. – <http://www.permstat.gks.ru> (accessed:24.11.2024).
15. Zotov V. B., Terekhova K. O., Tsarapov M. N. Analysis of Digitalization Programs in Moscow. Municipal Academy. 2020. No. 4. Pp. 8-17.
16. Bashmachnikova E. V. Methodological Approaches and Principles of Forming a Marketing Information System for an Educational Organization in the Context of Digitalization. Bulletin of PVGUS. 2020. No. 2(61). Pp. 7-8.
17. Simonova V. L., Odinatov A. A., Protynyak R. R. Trends in Digital Transformation of Business in the Context of the Sharing Economy. Journal of Economic Theory. 2020. Vol. 17. No. 2. Pp. 514-518.
18. Steblyuk I. Yu. Typification of Platform Concepts. Innovations and Investments. 2020. No. 2. Pp. 93-96.
19. Simonova V. L., Odinatov A. A., Protynyak R. R. Trends in Digital Transformation of Business in the Context of the Sharing Economy. Journal of Economic Theory. 2020. Vol. 17. No. 2. Pp. 514-518.
20. Rozhkov E. V. Digitalization of the Economy. XXVI All-Russian Economic Forum of Young Scientists and Students "Competitiveness of Territories". Yekaterinburg, April 26-29, 2023. USUE. In 3 parts. Part 2. Pp. 18-20.

КОЖЕВНИКОВА П. В., КОЛЕСНИКОВА Д. А., СОЧКО С. С.
ЕДИНОЕ ХРАНИЛИЩЕ ДАННЫХ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ
ПРИНЯТИЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ РЕШЕНИЙ
УДК 025.4.03; 002.6:004.65, ГРНТИ 20.23.17

Единое хранилище данных системы
поддержки принятия диспетчерских
решений

Unified data storage of the dispatch
decision support system

П. В. Кожевникова¹,
Д. А. Колесникова², С. С. Сочко¹

P. V. Kozhevnikova¹,
D. A. Kolesnikova², S. S. Sochko¹

¹Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;

¹Ukhta State Technical University,
Ukhta;

²ООО «Газпром трансгаз Ухта», г. Ухта

²Gazprom transgaz Ukhta LLC, Ukhta

В современных условиях транспортировки природного газа, диспетчерские группы играют ключевую роль в обеспечении непрерывного контроля и управления всеми этапами процесса. Введение системы поддержки принятия диспетчерских решений (СППДР) значительно повышает эффективность, надежность и безопасность операций. В данной статье рассмотрена актуальность и необходимость внедрения СППДР на предприятиях, а также предложены методы модернизации и оптимизации системы для улучшения производительности и интеграции данных. Описаны основные функциональные требования и результаты разработки новой информационной системы, включающей единое хранилище данных и унифицированный API. Применение современных технологий, таких как PostgreSQL, FastAPI, GraphQL и Vue.js, позволяет создать систему управления данными, которая обрабатывает большие объемы информации и адаптируется к изменяющимся условиям.

In modern natural gas transportation conditions, dispatching groups play a key role in ensuring continuous control and management of all stages of the process. The introduction of a dispatch decision support system (DDSS) significantly enhances the efficiency, reliability, and safety of operations. This article discusses the relevance and necessity of implementing DDSS in enterprises, as well as proposed methods for modernizing and optimizing the system to improve performance and data integration. The main functional requirements and the results of the development of a new information system, including a unified data repository and a standardized API, are described. The application of modern technologies such as PostgreSQL, FastAPI, GraphQL, and Vue.js allows for the creation of a flexible and powerful data management system that efficiently processes large volumes of information and adapts to changing conditions.

Ключевые слова: транспортировка природного газа, диспетчерские группы, система поддержки принятия диспетчерских решений, СППДР, интеграция данных, модернизация системы, PostgreSQL, FastAPI, GraphQL, Vue.js

Keywords: natural gas transportation, dispatching groups, dispatch decision support system, DDSS, data integration, system modernization, PostgreSQL, FastAPI, GraphQL, Vue.js

Введение

В условиях современной транспортировки природного газа, диспетчерские группы предприятия становятся неотъемлемой частью этого процесса, обеспечивая непрерывный контроль и управление всеми этапами транспортировки.

Диспетчерские группы сталкиваются с беспрецедентными проблемами, связанными с необходимостью непрерывного мониторинга и управления сложными техническими системами. Для решения этих задач им необходимы мощные инструменты, которые могут предоставить им критически важную информацию и поддержку, повышающую эффективность принятия решений.

Одним из наиболее эффективных инструментов, поддерживающих компьютерную обработку принимаемых решений, является система поддержки принятия диспетчерских решений (СППДР). Это комплекс программных и аппаратных средств, разработанных для автоматизации и оптимизации процесса принятия решений диспетчерским персоналом [1].

Цель СППДР – это предоставление диспетчеру необходимой информации, аналитических данных и рекомендаций, что особенно актуально с учетом требуемого непрерывного мониторинга и управления сложными техническими системами.

Внедряя СППДР, диспетчерские группы повышают свою эффективность, надежность и безопасность операций, связанных с транспортировкой природного газа. Эта технология становится все более важной в современных условиях транспортировки, где своевременное и точное принятие решений имеет решающее значение для обеспечения бесперебойной и эффективной транспортировки природного газа потребителям.

СППДР предприятия непрерывно взаимодействует со сторонними системами такими как: SCADA PSI, программно-вычислительные комплексы, вертикально-интегрированные решения и системами внешних организаций.

Из источников данные через интеграционные механизмы поступают в базу и из базы через интеграционные механизмы данные передаются получателям.

Все оперируемые данные представляют собой технологические данные, они имеют разную структуру и дискретность. Хранятся данные в шести хранилищах. Из одного источника что-то хранится в своём изолированном хранилище, из другого раскидано по нескольким хранилищам, а из некоторых источников целиком хранится в хранилище журнала диспетчера.

Это усложняет анализ и формирование отчетов из-за сложности интеграции данных из множества источников, различных форматов и структур данных.

На основе, вышеописанного сформулируем актуальность данной темы:

Актуальность поддержки принятия диспетчерских решений заключается в следующем:

- разнообразие источников и получателей данных: Наличие множества источников и получателей данных, различных по структуре и интерфейсам взаимодействия, делает интеграцию данных необходимой для обеспечения единого представления информации

- частичная связность данных хранилищ: подчеркивает проблему недостаточной интеграции и объединения данных, хранящихся в различных хранилищах.

- импортонезависимые средства разработки: использование свободного программного обеспечения для разработки продукта, который будет независим от международной версии, и права на который будут принадлежать разработчику.

- использование СУБД Oracle: СУБД Oracle подвержена импортозамещению. Это обусловлено прекращением поддержки ПО компанией Oracle в 2018 году и политикой Правительства РФ по преимущественному использованию отечественного и свободно-распространяемого ПО. В связи с этим, предприятиям необходимо переводить свои информационно-управляющие системы на импортонезависимую платформу, чтобы избежать зависимости от импорта и обеспечить стабильность и безопасность своих систем.

- большой объем исчисляемых данных: Обработка больших объемов данных требует эффективных методов интеграции, чтобы обеспечить быстрый доступ к нужной информации и уменьшить время обработки.

- различная структура и дискретность данных: Различия в структуре и дискретности данных между источниками требуют специализированных подходов к интеграции, чтобы обеспечить качество и целостность данных.

Таким образом, решение проблемы заключается в создании единого хранилища данных СППДР на импортозамещенной платформе, которое обеспечит централизованное хранение и обработку всех данных, для повышения оперативности и качества принимаемых диспетчерских решений, а цель статьи – описание аспектов разработки данного программного обеспечения.

Проектирование информационной системы

Объектом автоматизации являются процессы сбора, получения, обработки, хранения, архивирования и предоставления данных СППДР. DFD 0-го уровня (контекстная схема) «Как есть» представлена на Рисунке 1. Данная диаграмма показывает общую картину и представляет систему в виде единого процесса, наделенного связями с внешними сущностями. DFD 1-го уровня (системный уровень) «Как есть» представлена на Рисунке 2. На данном уровне единый процесс декомпозируется, и отображаются хранилища данных.

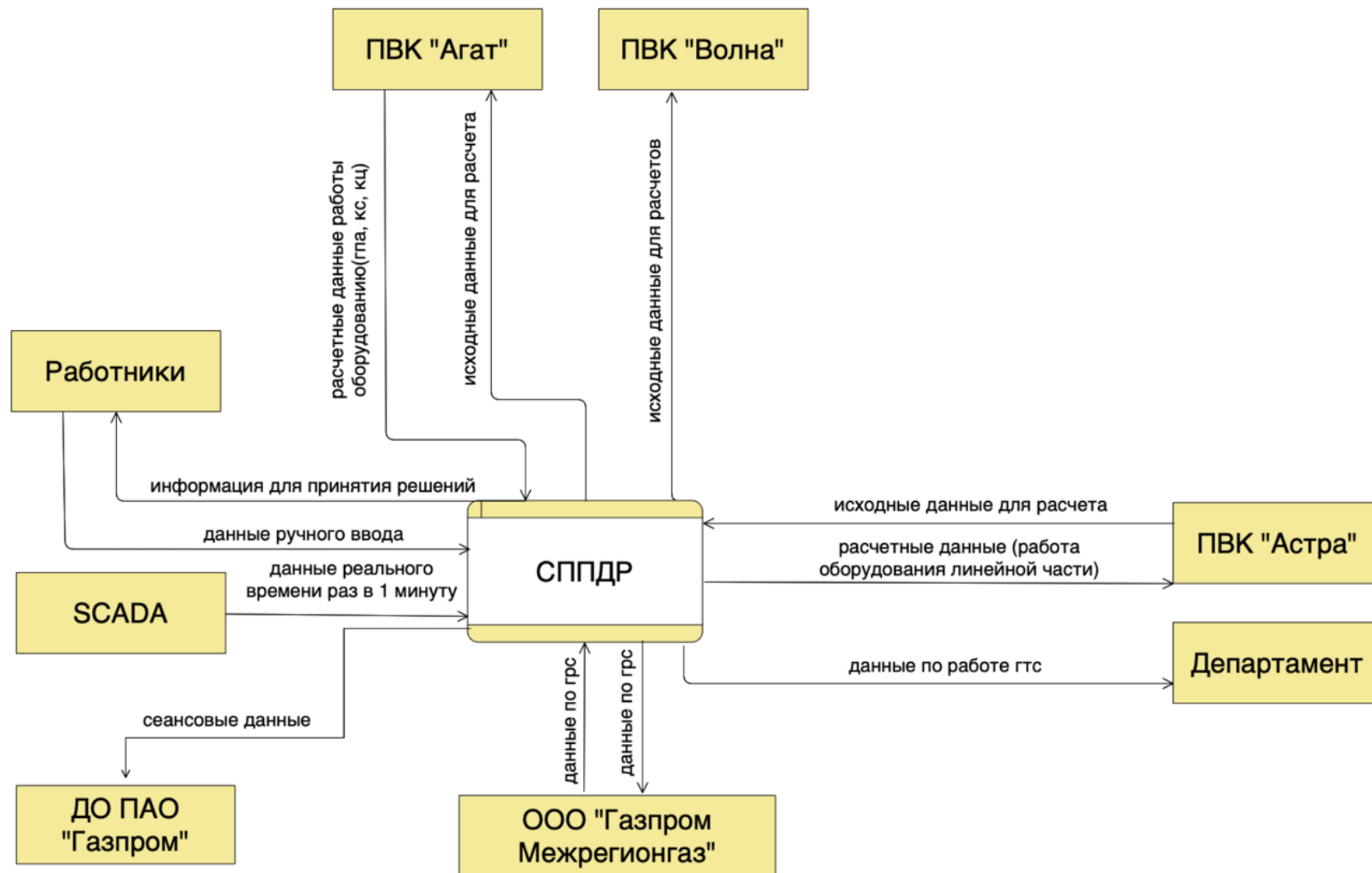


Рисунок 1 – DFD-0 (контекстного уровня)

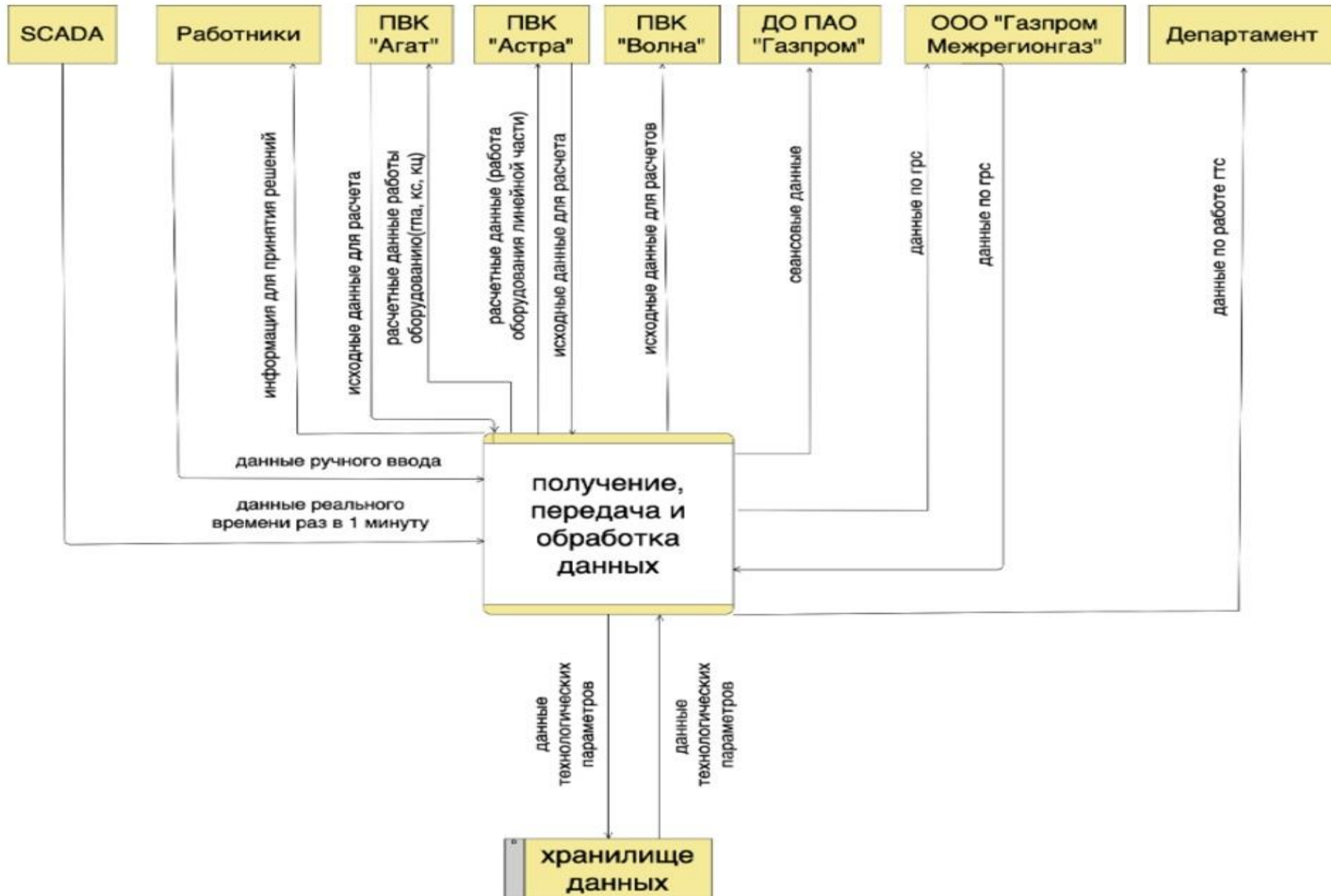


Рисунок 3 – DFD-1 (системного уровня) «Как будет»

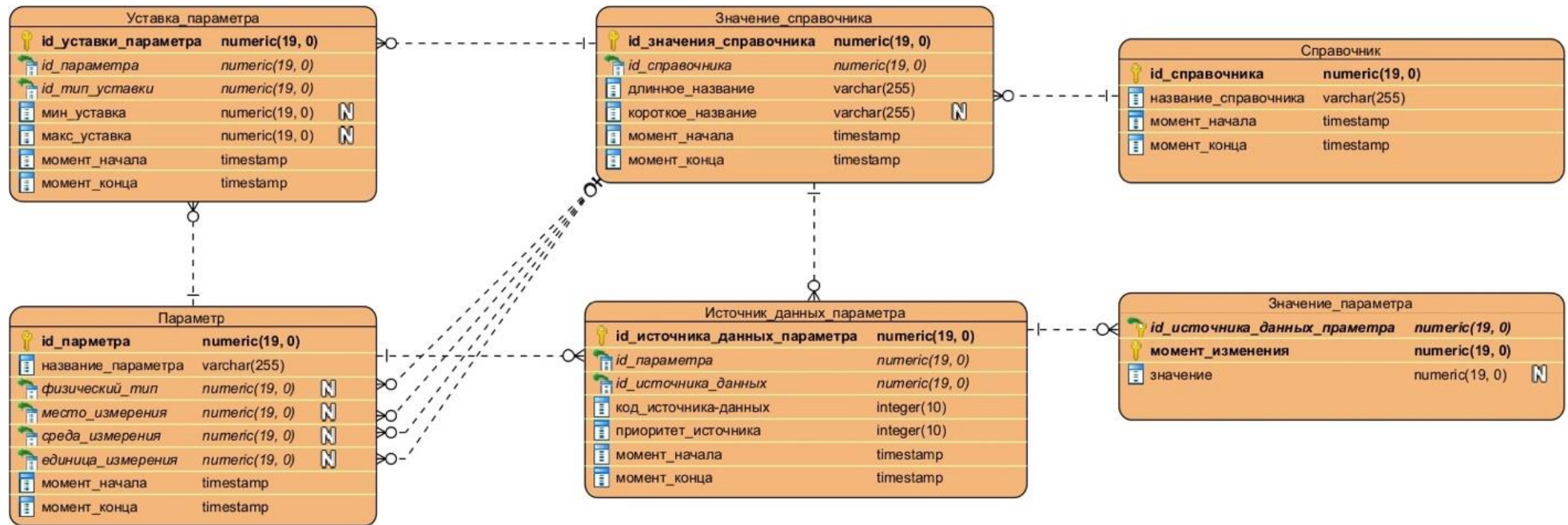


Рисунок 4 – Логическая модель базы данных

Проанализировав схему «Как есть», обратимся к схеме «Как будет». С точки зрения самого процесса – он не терпит изменений.

Изменения скорее только с технической стороны:

- Источники и получатели не поменяются;
- Интеграционные механизмы сейчас это программы-роботы и jobs, а будет реализован один сервис обмена (см. Рисунок 3);
- В базе сейчас несколько хранилищ, а будет одно с доступом через API (см. Рисунок 3);
- Административных панелей сейчас в количестве пяти штук, а будет одна.

Данные изменения направлены на улучшение технической реализации процесса, но при этом сохраняют его основные характеристики и цели. Таким образом, схема «Как будет» контекстного уровня полностью соответствует схеме контекстного уровня «Как есть».

На основании вышеописанного были выделены основные функциональные требования:

- Добавление новых записей в таблицу: Система должна предоставлять пользователю интерфейс для ввода новых данных в таблицы.
- Удаление существующих параметров из таблиц: Система должна предоставлять возможность удалять записи из таблиц.
- Редактирование существующих параметров: Система должна поддерживать возможность редактирования существующих записей.
- Сортировка записей в таблицах: Система должна предоставлять функционал для сортировки записей в таблицах по различным критериям, включая алфавитный порядок и по возрастанию или убыванию числовых значений.
- Фильтрация записей в таблицах: Система должна поддерживать функционал для фильтрации записей в таблицах.
- Настройка отображения колонок: Система должна предоставлять пользователю возможность выбора и настройки видимости колонок в таблице данных.

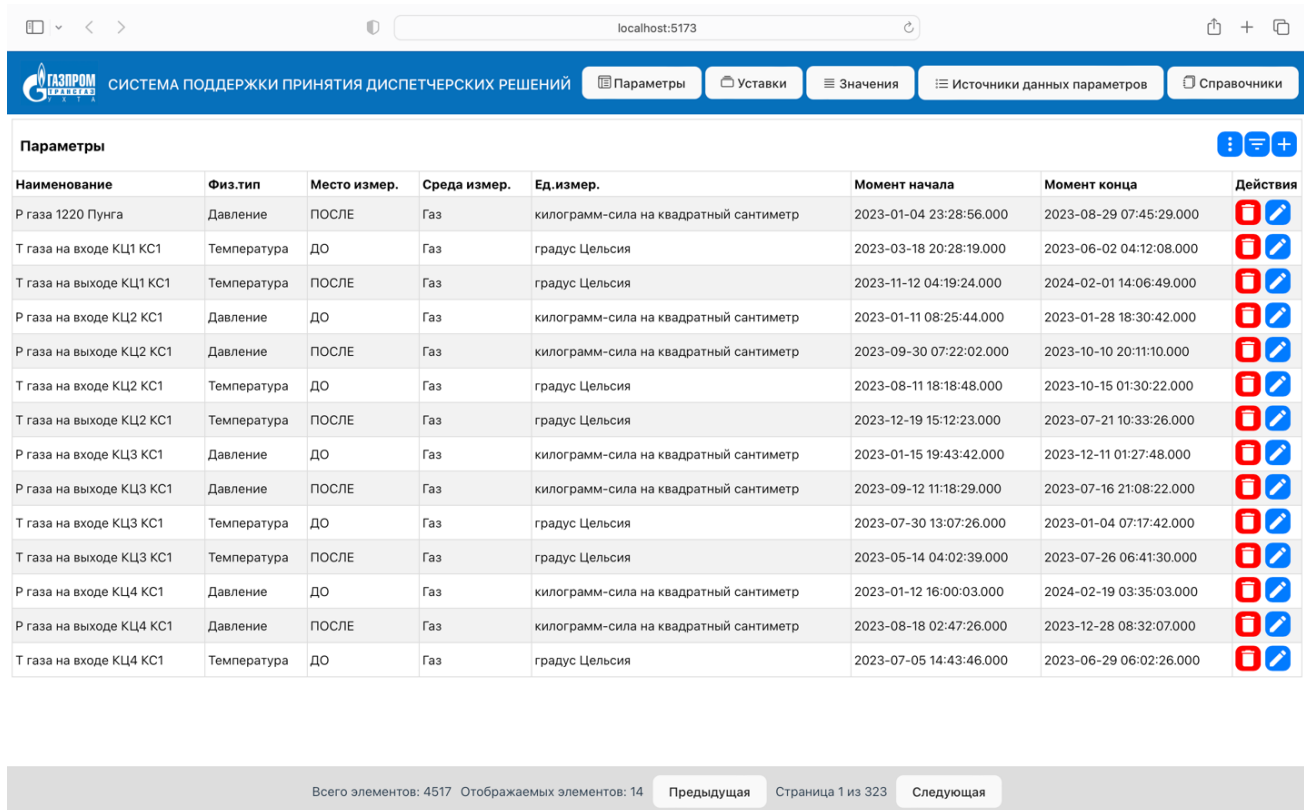
Создание логической модели начинается с выделения ключевых сущностей предметной области. В результате анализа были выделены основные сущности:





























1. Параметр – сущность, содержит название параметра, физический тип, место измерения, среда измерения, единица измерения, момент начала и момент конца.
2. Уставка_параметра – сущность, содержит минимальное и максимальное значение уставки, и момент начала, и момент конца.
3. Источник_данных_параметра – сущность, содержит код источника данных, и момента начала и конца.
4. Значение-параметра – сущность, содержит значение и момент изменения
5. Справочник – сущность, содержит название справочника, и момент начала, и момент конца.
6. Значение_справочника – сущность, содержит длинное и короткое название справочника, а также момент начала и момент конца.

Связи между сущностями наглядно представлены на логической модели базы данных (Рисунок 4).

Результаты разработки системы

Успешная разработка системы обусловлена полным соответствием её функциональным требованиям. Это означает, что все аспекты системы, указанные в требованиях, были успешно реализованы и успешно интегрированы в общую архитектуру системы. Выполнение вышеописанных функциональных требований является ключевым показателем качества и эффективности системы.



Наименование	Физ.тип	Место измер.	Среда измер.	Ед.измер.	Момент начала	Момент конца	Действия
Р газа 1220 Пунга	Давление	ПОСЛЕ	Газ	килограмм-сила на квадратный сантиметр	2023-01-04 23:28:56.000	2023-08-29 07:45:29.000	 
Т газа на входе КЦ1 КС1	Температура	ДО	Газ	градус Цельсия	2023-03-18 20:28:19.000	2023-06-02 04:12:08.000	 
Т газа на выходе КЦ1 КС1	Температура	ПОСЛЕ	Газ	градус Цельсия	2023-11-12 04:19:24.000	2024-02-01 14:06:49.000	 
Р газа на входе КЦ2 КС1	Давление	ДО	Газ	килограмм-сила на квадратный сантиметр	2023-01-11 08:25:44.000	2023-01-28 18:30:42.000	 
Р газа на выходе КЦ2 КС1	Давление	ПОСЛЕ	Газ	килограмм-сила на квадратный сантиметр	2023-09-30 07:22:02.000	2023-10-10 20:11:10.000	 
Т газа на входе КЦ2 КС1	Температура	ДО	Газ	градус Цельсия	2023-08-11 18:18:48.000	2023-10-15 01:30:22.000	 
Т газа на выходе КЦ2 КС1	Температура	ПОСЛЕ	Газ	градус Цельсия	2023-12-19 15:12:23.000	2023-07-21 10:33:26.000	 
Р газа на входе КЦ3 КС1	Давление	ДО	Газ	килограмм-сила на квадратный сантиметр	2023-01-15 19:43:42.000	2023-12-11 01:27:48.000	 
Р газа на выходе КЦ3 КС1	Давление	ПОСЛЕ	Газ	килограмм-сила на квадратный сантиметр	2023-09-12 11:18:29.000	2023-07-16 21:08:22.000	 
Т газа на входе КЦ3 КС1	Температура	ДО	Газ	градус Цельсия	2023-07-30 13:07:26.000	2023-01-04 07:17:42.000	 
Т газа на выходе КЦ3 КС1	Температура	ПОСЛЕ	Газ	градус Цельсия	2023-05-14 04:02:39.000	2023-07-26 06:41:30.000	 
Р газа на входе КЦ4 КС1	Давление	ДО	Газ	килограмм-сила на квадратный сантиметр	2023-01-12 16:00:03.000	2024-02-19 03:35:03.000	 
Р газа на выходе КЦ4 КС1	Давление	ПОСЛЕ	Газ	килограмм-сила на квадратный сантиметр	2023-08-18 02:47:26.000	2023-12-28 08:32:07.000	 
Т газа на входе КЦ4 КС1	Температура	ДО	Газ	градус Цельсия	2023-07-05 14:43:46.000	2023-06-29 06:02:26.000	 

Всего элементов: 4517 Отображаемых элементов: 14 [Предыдущая](#) [Страница 1 из 323](#) [Следующая](#)

Рисунок 5 – Общий интерфейс разработки

Добавление новых записей в таблицы: этот интерфейс включает в себя форму, позволяющую вводить новые значения для параметров, и кнопку для подтверждения добавления записи.

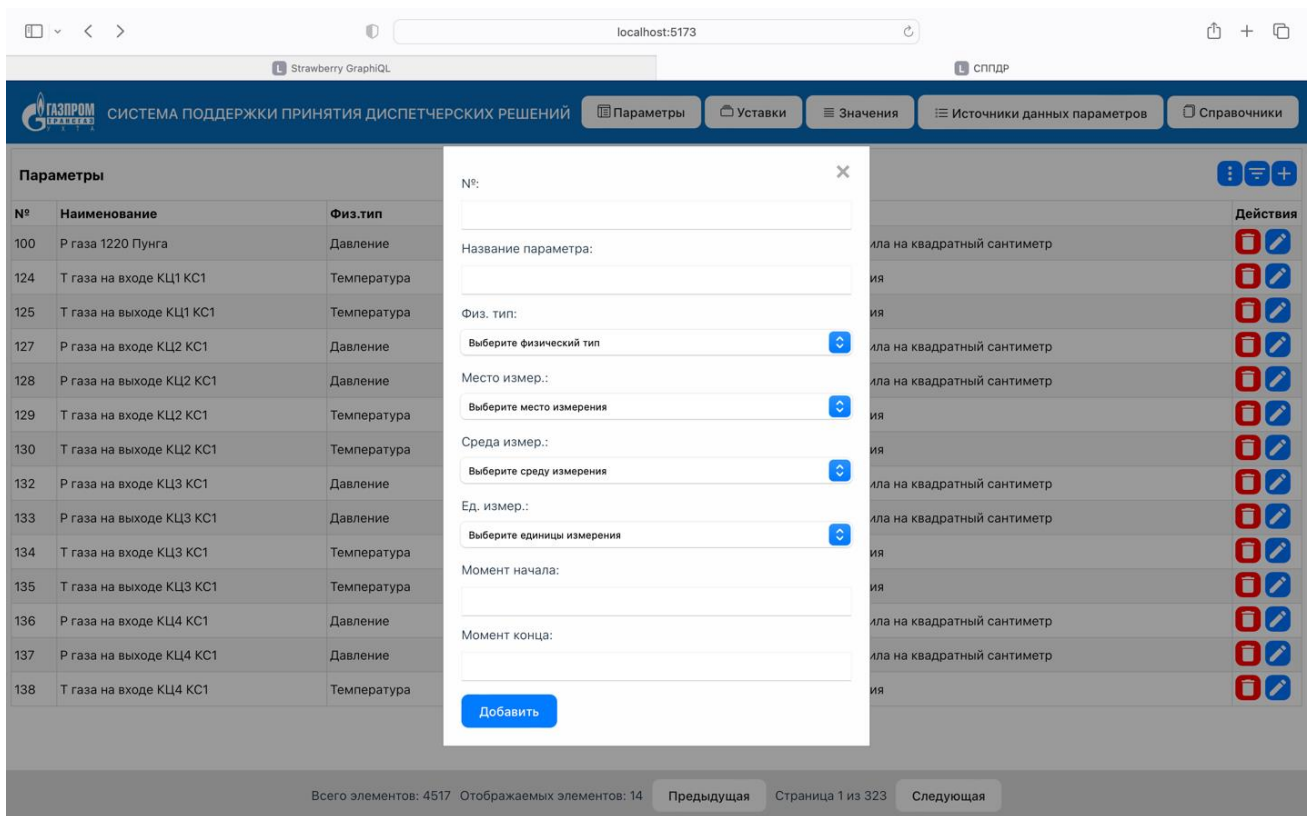


Рисунок 6 – Добавление новых записей в таблицу

Удаление существующих параметров из таблиц: это реализовано через кнопку удаления, расположенную рядом с каждой записью, которая при нажатии инициирует процесс удаления записи из базы данных.

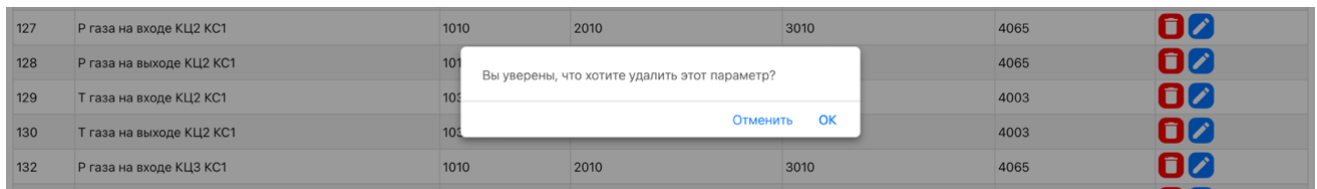


Рисунок 7 – Удаление записей из таблицы

Редактирование существующих параметров: для этого предоставляется форма редактирования, доступная по нажатию на кнопку редактирования рядом с записью (возле кнопки удаления). Форма должна позволять пользователю изменять значения записей и сохранять изменения.

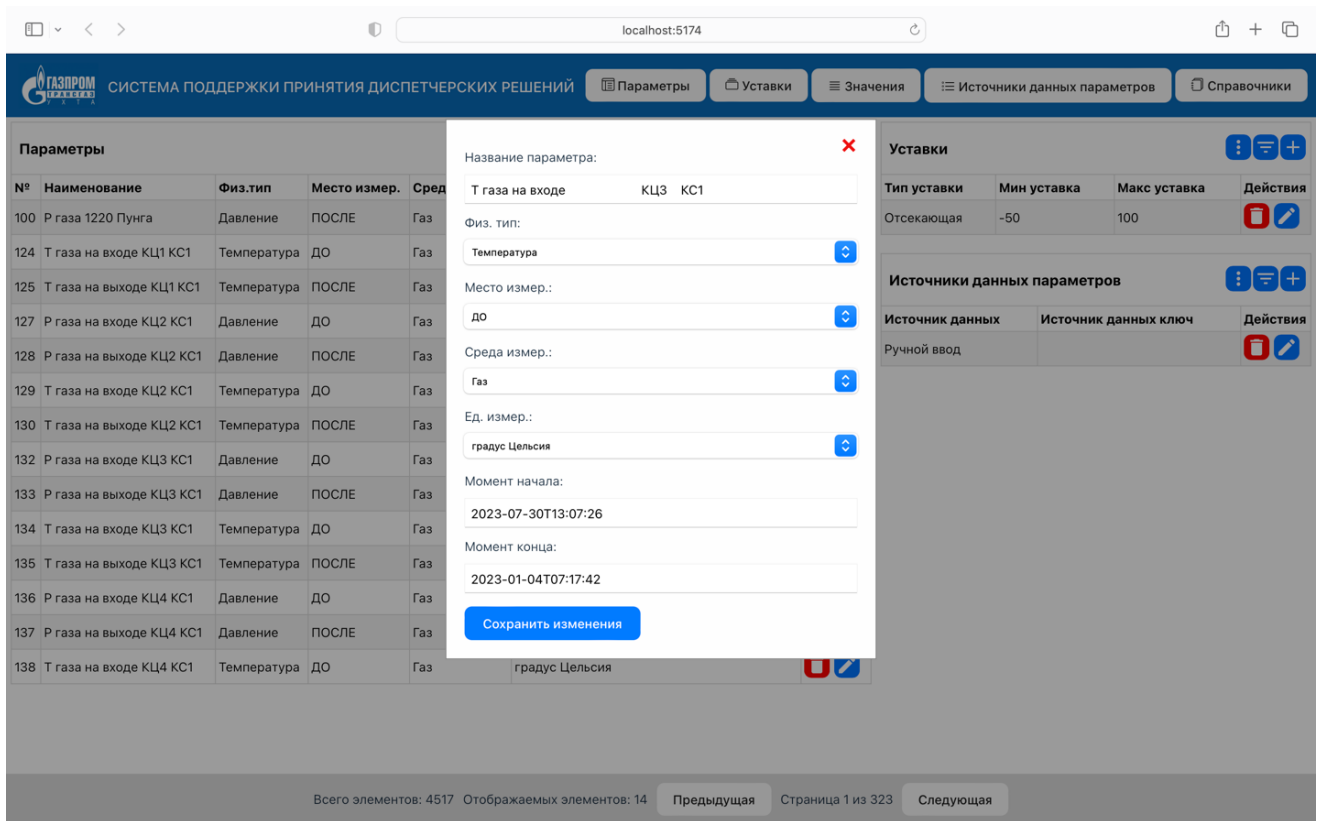


Рисунок 8 – Редактирование записей в таблице

Сортировка записей в таблицах: это реализовано через кнопки сортировки, расположенные в заголовках столбцов таблицы.

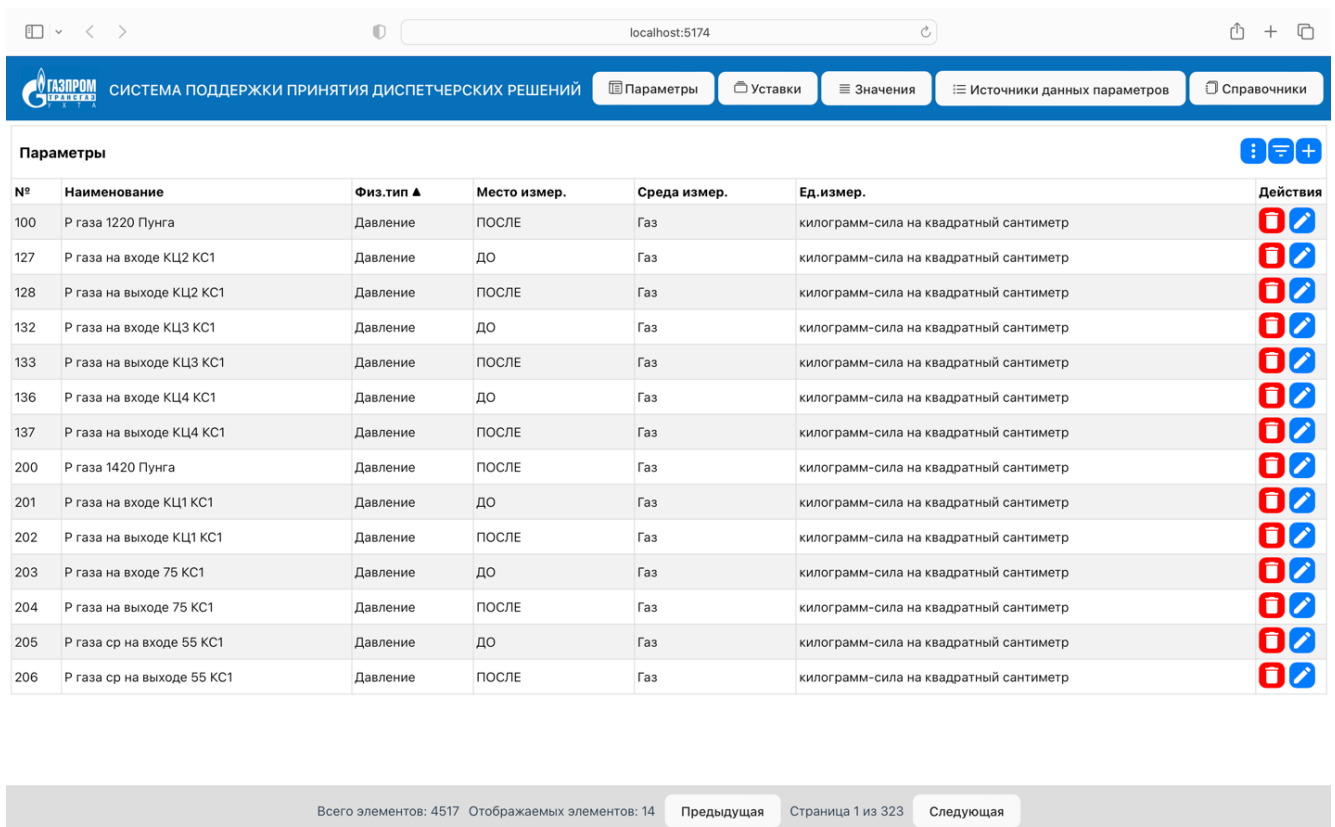
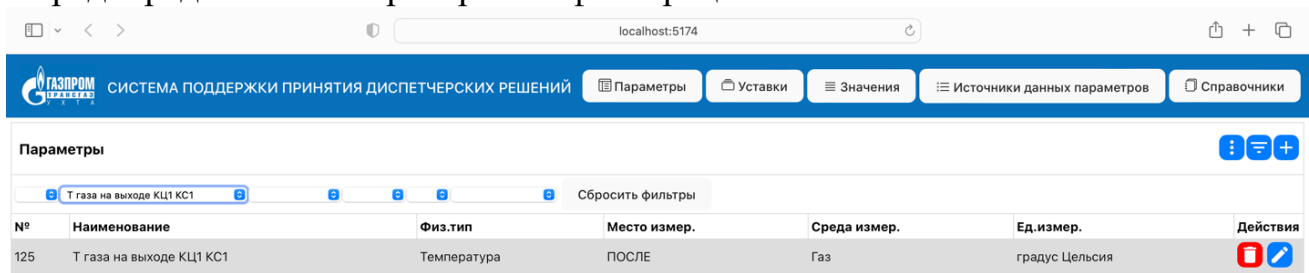


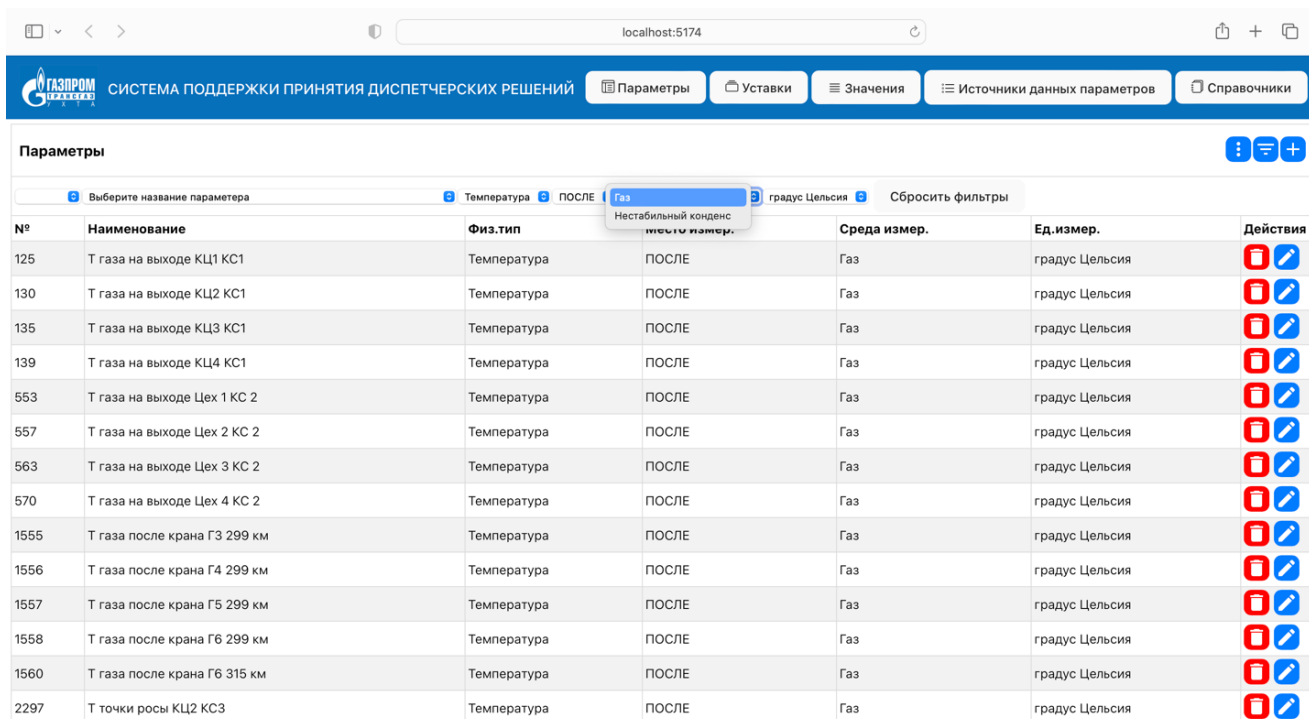
Рисунок 9 – Сортировка записей в таблице

Фильтрация записей в таблицах: это реализовано через выпадающие списки с predetermined критериями фильтрации.



Всего элементов: 1 Отображаемых элементов: 1 Отфильтрованных элементов: 1 [Предыдущая](#) [Страница 1 из 1](#) [Следующая](#)

Рисунок 10 – Фильтрация с выбором одного параметра



Всего элементов: 548 Отображаемых элементов: 14 Отфильтрованных элементов: 548 [Предыдущая](#) [Страница 1 из 40](#) [Следующая](#)

Рисунок 11 – Фильтрация с выбором нескольких параметров

Настройка отображения колонок: этот интерфейс предоставляет пользователю возможность выбора и настройки видимости колонок в таблице данных. Пользователь может выбрать, какие колонки отображать. Для этого предусмотрена кнопка в шапке таблицы, по нажатию которой появляется форма с чек-боксами для каждой колонки.

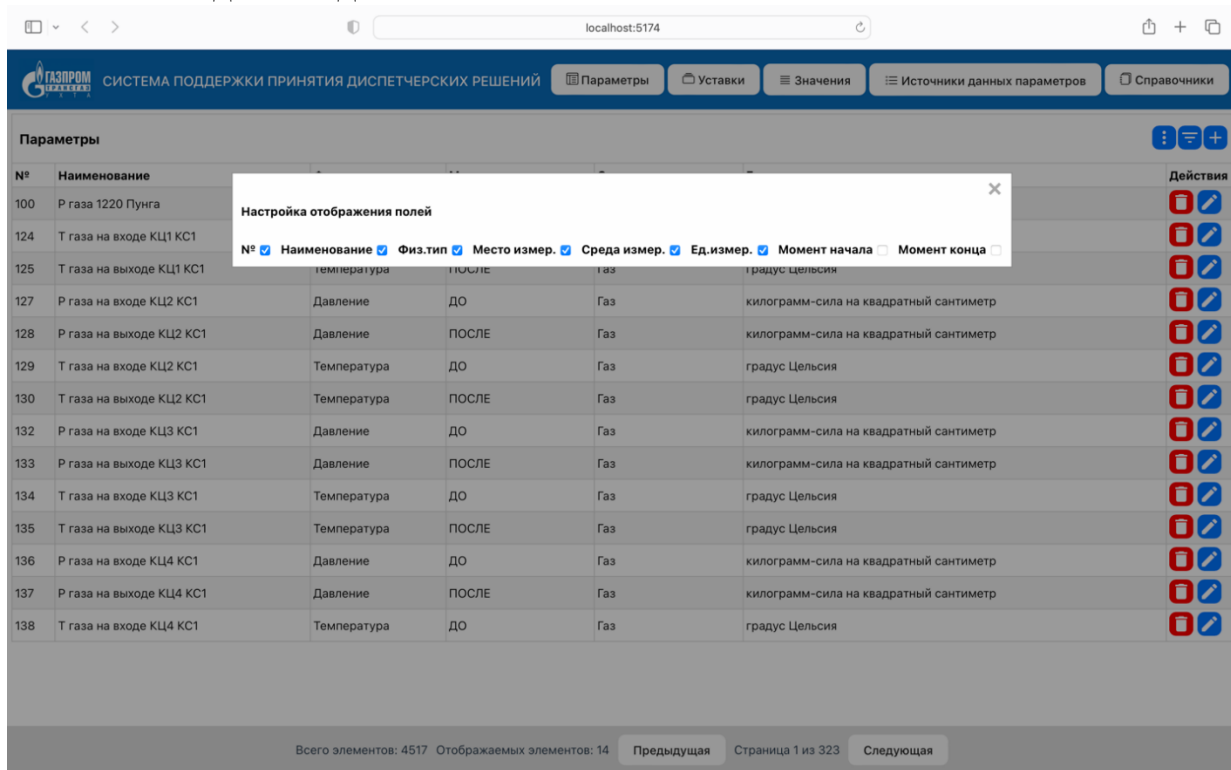


Рисунок 12 – Отображение колонок

Заключение

В заключении можно подвести итоги разработки, подчеркнув ключевые достижения и преимущества, которые были получены благодаря реализации описанных компонентов.

Серверный язык программирования выбран таким образом, чтобы обеспечить высокую производительность и легкость разработки. Python, благодаря своей простоте и большому количеству библиотек, идеально подходит для создания сложных приложений, включая веб-сервисы и микросервисную архитектуру. Административная панель, разработанная с использованием Vue.js, представляет собой современный и интерактивный интерфейс, который позволяет пользователям легко взаимодействовать с системой.

В ходе разработки были успешно реализованы ключевые компоненты системы, которые значительно упростили процесс управления данными и повысили эффективность работы с ними.

Создание единого хранилища данных на базе PostgreSQL обеспечило централизованное управление информацией, что упростило процесс обработки и анализа данных [2].

Разработка унифицированного API на основе FastAPI и GraphQL позволила обеспечить гибкость и эффективность в обмене данными между различными компонентами системы. Для написания серверной части использовался Python,

а для работы с базой данных PostgreSQL применялся SQLAlchemy. Это обеспечило возможность легко интегрировать новые источники данных и адаптировать систему под изменяющиеся требования, что является критически важным в современном мире быстро меняющихся технологий [3,4].

Административная панель, разработанная с использованием Vue.js и предназначенная для графического представления и управления данными, значительно упростила процесс работы с системой. Она предоставляет удобные инструменты для визуализации данных, управления информацией и мониторинга работы системы, что делает систему более доступной и понятной [5].

В целом, разработка этих компонентов позволила создать систему управления данными, которая способна обрабатывать большие объемы информации и адаптироваться к изменяющимся условиям. Это подчеркивает важность инновационного подхода к разработке программного обеспечения и использования современных технологий для решения сложных задач в сфере энергетической отрасли.

Список использованных источников и литературы

1. Базарова И. А., Козлов Д. М. Система поддержки принятия решений по методу парогравитационного дренажа // Информационные технологии в управлении и экономике. 2023. №3. Режим доступа: <http://itue.ru/Issue/Article/253>
2. Рогов Е. В. PostgreSQL 16 изнутри. – М.: ДМК Пресс, 2024. — 664 с.
3. Лучано Рамальо Python. К вершинам мастерства. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 768 с.
4. Алекс Бэнкс. GraphQL: язык запросов для современных веб-приложений. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 240 с. – ISBN 978-5-4461-1143-5. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365264/reading> (дата обращения: 25.04.2024). – Текст: электронный.
5. Эрик Хэнчетт. Vue.js в действии. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 304 с. – ISBN 978-5-4461-1098-8. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361849/reading> (дата обращения: 01.05.2024). – Текст: электронный.

List of references

1. Bazarova I. A., Kozlov D. M. Decision support system using the method of steam-gravitational drainage. Information technologies in management and economics. 2023. No. 3. Access mode: <http://itue.ru/Issue/Article/253>
2. Rogov E.V. PostgreSQL 16 from the inside. – M.: DMK Press, 2024. – 664 p.
3. Luciano Ramaglio Python. To the heights of mastery. – M.: DMK Press, 2016. – 768 p.
4. Alex Banks. GraphQL: A query language for modern web applications. – St. Petersburg: Peter, 2021. 240 p. ISBN 978-5-4461-1143-5. URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/365264/reading> (access date: 04/25/2024). Text: electronic.
5. Eric Hanchett. Vue.js in action. St. Petersburg: Peter, 2021. 304 p. ISBN 978-5-4461-1098-8. URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/361849/reading> (access date: 05/01/2024).

ЯМИНОВ Д. А., ИСАКОВ И. Б., КУНЦЕВ В. Е.
МОДЕРНИЗАЦИЯ ВЕБ-САЙТА ВУЗА:
ПОДХОДЫ И РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 004.738.5, ГРНТИ 50.41.25

Модернизация веб-сайта вуза:
подходы и решения на основе
современных технологий

Modernization of a University
Website: Approaches and Solutions
Based on Modern Technologies

**Д. А. Яминов, И. Б. Исаков,
В. Е. Кунцев**

**D. A. Yaminov, I. B. Isakov,
V. E. Kuntsev**

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,
Ukhta

В статье рассматриваются типичные проблемы веб-сайтов вузов, такие как устаревший дизайн, неудобство интерфейса, использование устаревших систем управления контентом (CMS) и сложность администрирования. Предложен подход к модернизации сайта с использованием современных технологий, включая Django, PostgreSQL и HTML5/CSS, который позволяет улучшить пользовательский опыт, упростить управление контентом и повысить уровень информационной безопасности. Описаны ключевые функциональные требования к системе, такие как управление расписанием, новостями, документами и учетными записями пользователей. Предложенные решения могут быть адаптированы для любого вуза, что делает статью актуальной для образовательных учреждений, стремящихся модернизировать свои веб-ресурсы в условиях цифровизации образования.

Ключевые слова: сайт университета, модернизация сайта, Django, информационная безопасность, пользовательский интерфейс, CMS, абитуриенты, студенты, администраторы

The article examines common problems of university websites, such as outdated design, inconvenient interface, the use of obsolete content management systems (CMS), and difficulties in administration. An approach to modernizing the website using modern technologies, including Django, PostgreSQL, and HTML5/CSS, is proposed. This approach improves user experience, simplifies content management, and enhances information security. Key functional requirements for the system are described, including managing schedules, news, documents, and user accounts. The proposed solutions can be adapted for any university, making the article relevant for educational institutions seeking to modernize their web resources in the context of digitalization in education.

Keywords: university website, website modernization, Django, information security, user interface, CMS, applicants, students, administrators

Введение

Сайт университета является важным инструментом взаимодействия с абитуриентами, студентами, сотрудниками и внешними партнерами. Он выполняет функции визитной карточки вуза, источника актуальной информации и платформы для управления образовательными процессами [1]. Однако многие университетские сайты, включая сайт Ухтинского государственного технического университета (далее – УГТУ), сталкиваются с рядом проблем, таких как устаревший дизайн, неудобство интерфейса, сложность администрирования и использование устаревших технологий [2]. Эти недостатки снижают эффективность сайта как инструмента коммуникации и управления, что особенно критично в период приемной кампании, когда посещаемость ресурса достигает пиковых значений [3].

Целью данной работы является разработка нового сайта УГТУ, который устранил существующие недостатки и обеспечит удобство использования как для обычных пользователей, так и для администраторов. В статье предложены решения, основанные на современных технологиях, таких как Django, PostgreSQL и HTML5/CSS, которые могут быть применены не только в УГТУ, но и в других вузах [4]. Актуальность работы обусловлена необходимостью адаптации университетских сайтов к современным стандартам веб-разработки и повышения их конкурентоспособности в условиях цифровизации образования [5].

Для начала выделим основные проблемы действующего сайта:

- Устаревший дизайн, остающийся неизменным с начала 2010-х годов;
- Нагруженность интерфейса;
- Неудобное расположение информации;
- Использование устаревшей CMS Drupal 7;
- Частое дублирование информации;
- Сложность добавления нового функционала [6].

По данным, полученным в ходе анализа посещаемости сайта Ухтинского государственного технического университета, пик посещаемости приходится на время проведения приемной кампании (Рисунок 1). Это подтверждает важность сайта как основного инструмента взаимодействия с абитуриентами [7].

По мнению Д. А. Шевченко, сайт университета – это его «лицо», именно поэтому необходимо актуализировать сайт под современные стандарты и практики, что безусловно поможет привлечь внимание абитуриентов [1]. Текущий сайт плох не только со стороны пользования, но и со стороны администрирования и редактирования контента. Сайт использует систему управления контентом Drupal 7 версии, которая вышла в релиз в 2011 году, а его поддержка официально прекратилась 5 января 2025 года [7]. Этот факт в совокупности с вышеперечисленными минусами ставят необходимость переработки сайта на первое место.

Использование современных фреймворков поможет исправить данные нюансы, а также улучшить качество пользования сайтом [8]. Целью работы является создание полностью нового сайта для повышения эффективности работы как со стороны администратора, так и со стороны обычного пользователя.

Выделим основные задачи нашей работы:

1. Создание интерактивных баннеров;
2. Поглощение сайта приемной комиссии, с переработкой функционала;
3. Блок спонсоров, с возможностью добавления ссылок, если надо;
4. Университет в цифрах – это блок с актуальной информацией об университете;
5. Блок с полезной информацией – слайдер внизу страницы, со ссылками на различные материалы и т.д.
6. Сведения об образовательной организации – создание таблиц с тэгами по требованиям законодательства;
7. Стандартные страницы – основные страницы сайта;
8. Новости, события и газеты – добавление, редактирование, удаление и создание бэкапов;
9. Разграничение по пользователям – администратор, редактор.

Сравнительный анализ действующего и разрабатываемого сайта

В Таблице 1 представлены сравнительные характеристики действующего сайта УГТУ и его разрабатываемого аналога. Основные улучшения включают возможность добавления нескольких баннеров в один блок, создание блока спонсоров, устранение ненужной информации на видном месте, интеграцию расписания на сайте, добавление блока «Университет в цифрах» и тегов для удобства навигации [11].

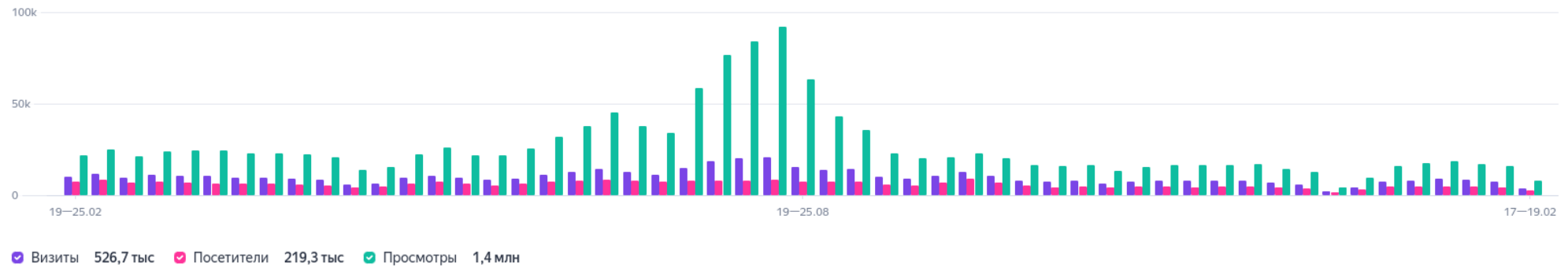


Рисунок 13 – Посещаемость сайта

Таблица 1 – Сравнительные характеристики существующего сайта университета и его разрабатываемого аналога

Критерий	Действующий сайт УГТУ	Разрабатываемый сайт
Возможность добавления нескольких баннеров в один блок	—	+
Блок спонсоров	—	+
Ненужная информация на самом видном месте	+	—
Расписание открывается через сторонние сервисы	+	—
Университет в цифрах	—	+
Теги	—	+
Отображение всех событий	—	+

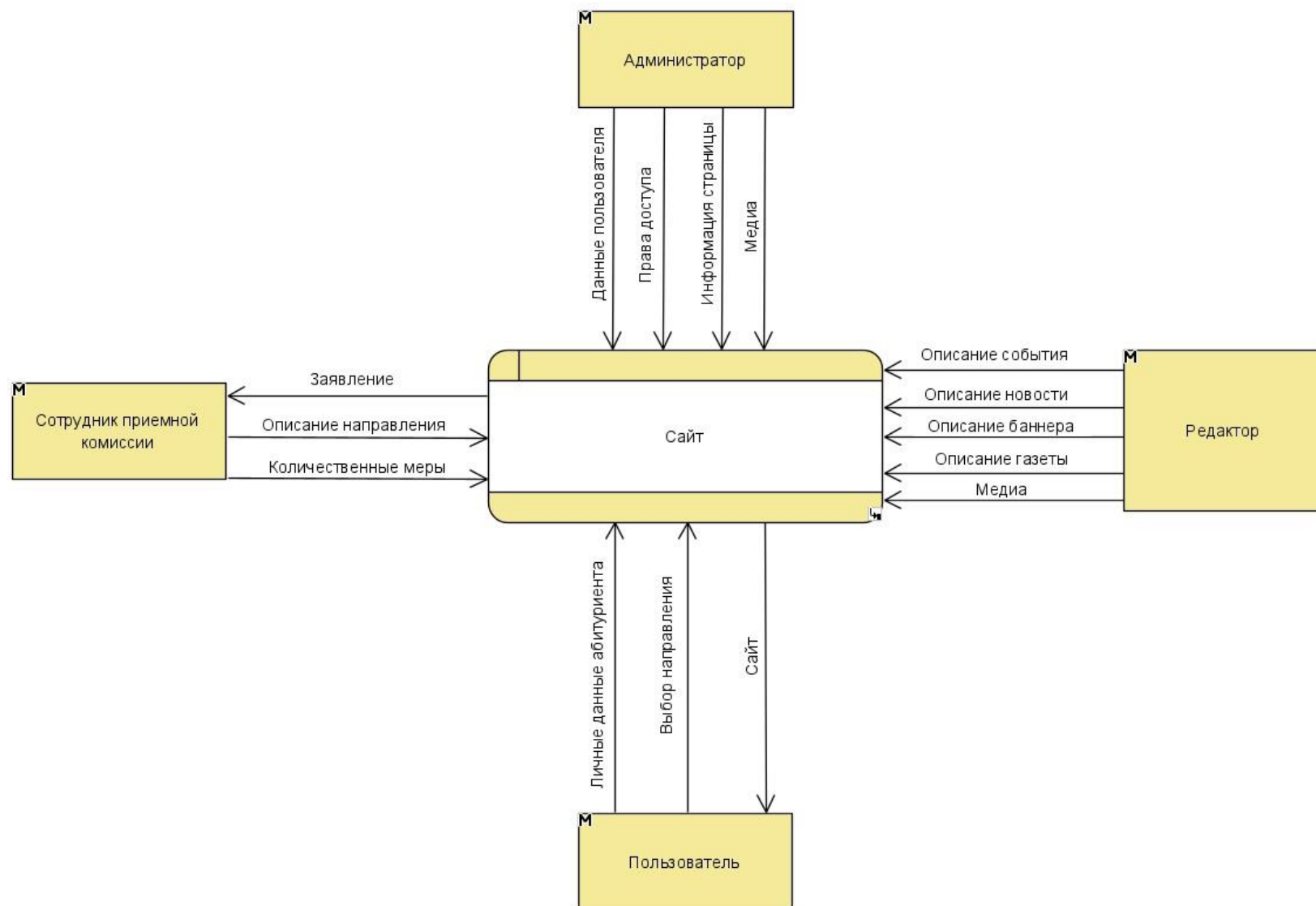


Рисунок 14 – Контекстная диаграмма (DFD-0)

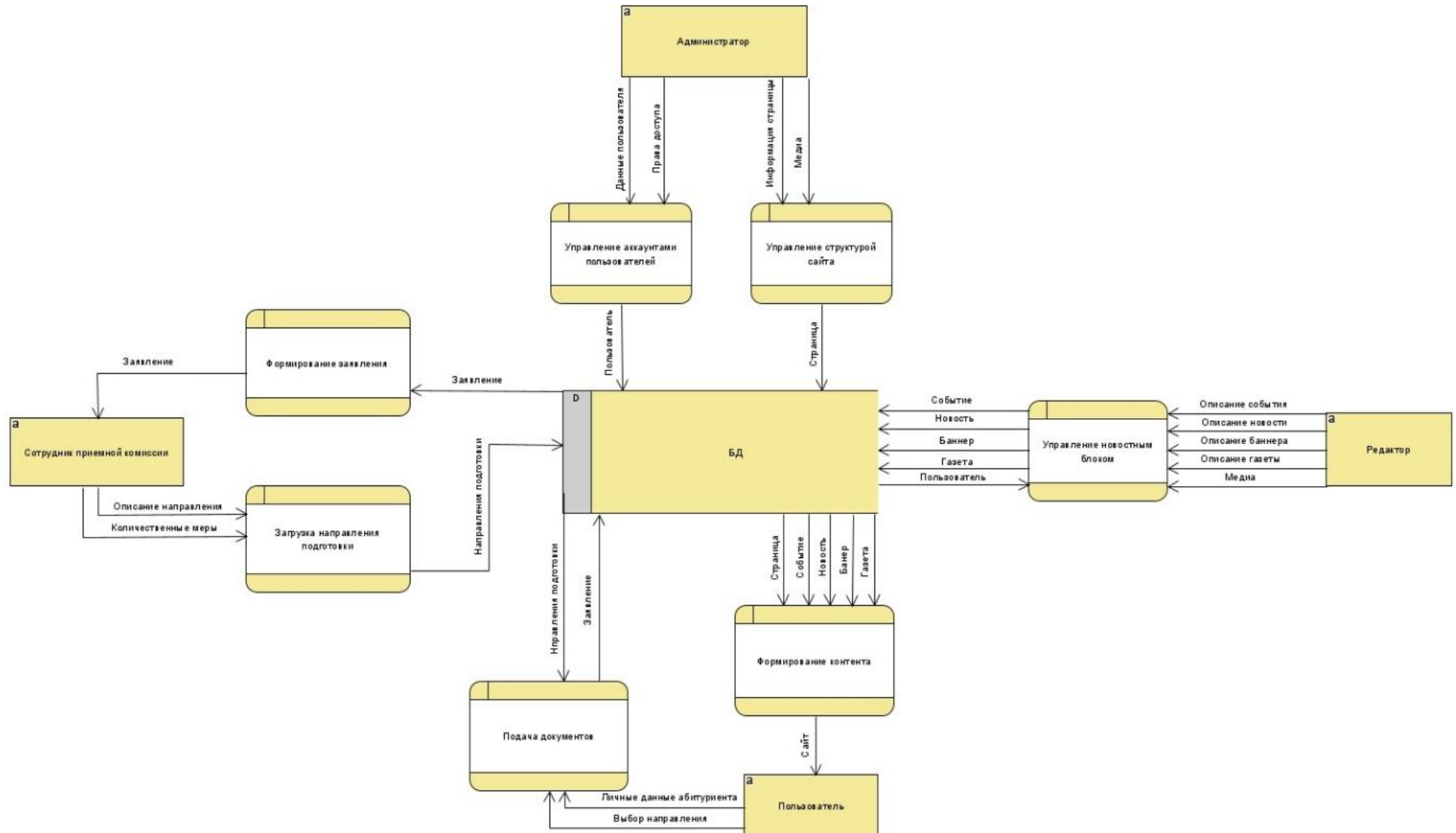


Рисунок 15 – Контекстная диаграмма (DFD-1)

На Рисунке 2 представлена контекстная диаграмма (DFD) 0-го уровня.

На основании моделирования процесса выделены основные функциональные требования, согласно которым система должна предоставлять возможность:

- Управления структурой сайта;
- Управления аккаунтами пользователей;
- Управления новостным контентом;
- Формирования контента;
- Поддачи документов;
- Загрузки направлений подготовки;
- Формирования заявлений от абитуриентов.

На Рисунке 4 представлена карта разрабатываемого сайта.

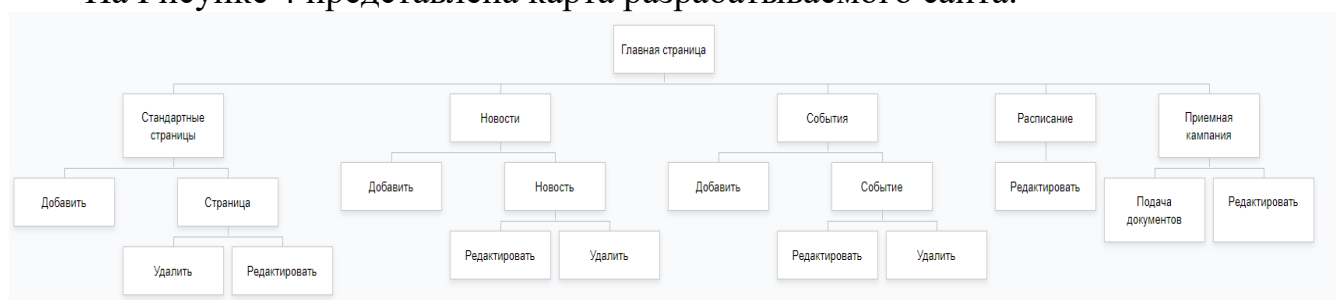


Рисунок 16 – Карта разрабатываемого сайта

Стек технологий

При разработке нового сайта будут использованы следующие программные средства:

1. **PyCharm** – интегрированная среда разработки (IDE) для написания программ на Python.
2. **Django** – фреймворк с лицензией 3-clause BSD для создания сайтов и веб-приложений на языке Python. Выбор обусловлен наличием обширной документации и примеров, что способствует минимизации ошибок при разработке [6].
3. **PostgreSQL** – свободная объектно-реляционная СУБД, выбранная за счет высокой производительности и расширяемости.

Клиентская часть сайта будет реализована на HTML5 и CSS с использованием JavaScript и jQuery [6].

Информационная безопасность

За счет использования последних стабильных версий программного обеспечения количество уязвимостей минимизируется. Фреймворк Django автоматически создает таблицы пользователей, шифруя их пароли, и предоставляет администратору возможность распределить пользователей по группам, разграничивая доступ. Дополнительно будет реализован whitelist IP-адресов для доступа к конфиденциальной информации.

Ответственность за защиту от SQL-инъекций, несанкционированного доступа к админ-панели и DDoS-атак лежит на разработчике, в то время как общая информационная безопасность обеспечивается отделом ОРСиОИС.

Заключение

Разработка нового сайта Ухтинского государственного технического университета на основе современных технологий, таких как Django, PostgreSQL и HTML5/CSS, позволит устранить ключевые недостатки действующего ресурса. Улучшение пользовательского интерфейса, упрощение администрирования, внедрение новых функциональных блоков и повышение информационной безопасности сделают сайт более удобным и эффективным инструментом для всех категорий пользователей.

Предложенные решения могут быть адаптированы для других вузов, что делает их универсальными и актуальными в контексте модернизации образовательных веб-ресурсов. Внедрение новых технологий и подходов к разработке сайтов позволит вузам не только повысить качество взаимодействия с абитуриентами и студентами, но и укрепить свои позиции в условиях растущей конкуренции на рынке образовательных услуг.

Список использованных источников и литературы:

1. Шевченко Д. А. Конкурентоспособность вуза: методика оценки эффективности сайта вуза в системе Интернет // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2015. №3 (146).
2. Кунцев В. Е., Аминев А. Р. Информационный портал ИТ-факультета ВУЗа // Информационные технологии в управлении и экономике. 2022. №2.
3. Дорогобед А. Н., Балан Е. И. К вопросу разработки интернет-портала кафедры вуза // Информационные технологии в управлении и экономике. 2020. №4.
4. Карпенко О.М., Бершадская М.Д., Вознесенская Ю.А. Открытость и доступность информации о вузе: российские вузы в международном рейтинге веб-сайтов вузов // Социология образования. 2008. № 12.
5. Kiryanov D.A. Formation of requirements for university website interfaces based on accessibility and usability standards // Modern Education. 2023. № 2.
6. Джон Дакетт. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов. Эксмо, 2017.
7. Буч, Грейди. Язык UML. Руководство пользователя. М.: ДМК, 2019.
8. Рочев К. В. Классификация средств графического моделирования для разработки информационных систем // Информационные технологии в управлении и экономике. 2024. №1.

List of references

1. Shevchenko D. A. Competitiveness of a university: a methodology for assessing the effectiveness of a university website on the Internet // Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series "Economics. Control. Right". 2015. No. 3 (146).

2. Kuntsev V. E., Aminev A. R. Information portal of the IT faculty of the university // Information technologies in management and economics. 2022. No. 2.
3. Dorogobed A. N., Balan E. I. On the issue of developing an Internet portal for a university department // Information technologies in management and economics. 2020. No. 4.
4. Karpenko O.M., Bershadskaya M.D., Voznesenskaya Yu.A. Openness and accessibility of information about a university: Russian universities in the international ranking of university websites // Sociology of Education. 2008. No. 12.
5. Kiryanov D.A. Formation of requirements for university website interfaces based on accessibility and usability standards // Modern Education. 2023. No. 2.
6. John Duckett. HTML and CSS. Website development and design. Eksmo, 2017.
7. Butch, Grady. UML language. User's Guide. M.: DMK, 2019.
8. Rochev K.V. Classification of graphical modeling tools for the development of information systems // Information technologies in management and economics. 2024. No. 1.

КАГАНЯК Д. С., ШПАКОВСКИЙ Д. В.
МОБИЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ
ОКАЗАНИЯ УСЛУГ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА

УДК 004:332.1, ГРНТИ 50.41.25

Мобильное рабочее место для
управления процессом оказания услуг в
сфере жилищно-коммунального
хозяйства

Mobile workplace for managing the
process of providing services in the
field of housing and communal
services

**Д. С. Каганяк¹,
Д. В. Шпаковский²**

**D. S. Kaganyak¹,
D. V. Shpakovsky²**

¹ Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;

¹ Ukhta State Technical University,
Ukhta;

² ООО «Консалт-Информ», г. Ухта

² LLC "Consult-Inform", Ukhta

В статье рассматривается разработка мобильного рабочего места для управления процессом оказания услуг в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). Основная цель работы заключается в оптимизации взаимодействия между мастерами участков и исполнителями для повышения оперативности и эффективности работы. Проблемы, связанные с использованием бумажных нарядов, такие как медленная миграция документов и сложности в управлении новыми задачами, рассматриваются как основные барьеры, мешающие оптимизации. Для их устранения предложено перевести работу с нарядами в цифровой формат, внедрив мобильное приложение. Заказчиком разработки является компания "Консалт-Информ", которая предоставляет учетную систему "Управление многоквартирными домами". В результате исследования и внедрения мобильного рабочего места подтверждена актуальность и эффективность использования таких

The article discusses the development of a mobile workplace for managing service delivery processes in the housing and communal services (HCS) sector. The main goal of the work is to optimize the interaction between site managers and executors to improve the efficiency and responsiveness of their operations. Problems associated with the use of paper orders, such as slow document migration and difficulties in managing new tasks, are identified as primary barriers to optimization. To address these issues, it is proposed to digitize the order process by implementing a mobile application. The development was commissioned by "Konsalt-Inform," which provides the "Housing Management" accounting system. The research and implementation of the mobile workplace confirm the relevance and effectiveness of such systems in the HCS sector,

систем в ЖКХ, что способствует улучшению качества обслуживания и повышению экономической эффективности управляющих компаний. *contributing to improved service quality and increased economic efficiency of management companies.*

Ключевые слова: *ЖКХ, мобильное рабочее место, оптимизация, управление услугами, цифровизация, учетная система, бизнес-процессы, экономическая эффективность, управление многоквартирными домами*

Keywords: *HCS, mobile workplace, optimization, service management, digitization, accounting system, business processes, economic efficiency, housing management*

Введение

Основной целью любой коммерческой организации является извлечение прибыли. Иными словами, компании стремятся увеличивать доходы и снижать расходы. А в качестве основного подхода повышения экономической эффективности используют оптимизацию собственных бизнес-процессов. Можно сколько угодно увеличивать собственную долю рынка, но неэффективно работающее предприятие вряд ли добьется высоких финансовых показателей без оптимизации.

По данным портала умное-жкх.рф в 2023 году оборот рынка ЖКХ составил 3.91 трлн.руб. По мнению экспертов, это огромный объем финансовых потоков. При этом среднестатистическая рентабельность управляющих компаний составляет всего 5-7%, что является адекватным для сферы ЖКХ, но неудовлетворительным для собственников бизнеса. По данным госстатистики на конец 2019 года численность предприятий сферы ЖКХ составила 69 тыс. единиц. Из них 349 предприятий государственные, 1,5 тыс. – муниципальные, остальные — коммерческие управляющие организации, застройщики и товарищества собственников. Количество предприятий под управлением собственников растет, предприятий по коммерческому управлению (в том числе, государственных и муниципальных) снижается. Если посмотреть на среднее количество домов в управлении, то видно, что коммерческие УК становятся крупнее, а некоммерческие — мельче [1].

Такое количество коммерческих организаций порождает высокую конкуренцию, что приводит к борьбе за рынок. Разные компании принимают разные подходы в этой борьбе. Кто-то повышает качество услуг, кто-то снижает тарифы. Но в последние годы эксперты подтверждают тенденцию к консолидации — компаний становится меньше, но они становятся крупнее. С одной стороны, такой подход упрощает внедрение стандартов управления домами, так проще договариваться с подрядными и ресурсоснабжающими организациями, но с другой стороны — сильно возрастают требования к оптимизации внутренних бизнес-процессов и управления. Ведь чем крупнее

компания, тем сильнее влияют на снижение её эффективности неоптимизированные подходы к работе [2].

Цель работы

Цель работы – оптимизировать процесс взаимодействия мастеров участков и конечных исполнителей, предложив мобильное приложение для подачи заявок в управляющую компанию, обладающее следующими характеристиками:

- простой и интуитивно понятный интерфейс;
- понятная форма заполнения наряд-заказов;
- возможность отслеживания статусов выполнения наряд-заказов.

Объект исследования

Объектом автоматизации является деятельность управляющей компании, занимающейся техническим обслуживанием и ремонтом общего имущества и систем многоквартирных домов.

Автоматизируемый процесс включает в себя распределение наряд-заказов, назначение ответственного, мониторинг выполнения, управление ресурсами, аналитика, отчетность.

Результатом выполнения процесса является создание наряд-заказа на выполнение работ и его последующая передача в технический отдел для проведения ремонта/обслуживания по заявке жильца.

Осуществление деятельности предприятиями сферы ЖКХ подразумевает большое количество бизнес-процессов. В рамках этой работы речь пойдет об управлении работами по содержанию и текущему ремонту в многоквартирных домах. Давайте сначала ознакомимся с тем, как построен процесс взаимодействия между мастерами участков и исполнителями в большинстве управляющих компаний

Выполнение работ может быть инициировано на основании согласованных планов на выполнение работ, результатов сезонных осмотров многоквартирных домов или заявок от собственников помещений. Распределяет работы по исполнителям Мастер участка. Распределение происходит посредством формирования разнарядки, на основании которой, каждый исполнитель получает наряд на выполнение работ. Важно отметить, что на этапе распределения работ по исполнителям мастер участка выполняет функцию табельщика, логиста, кладовщика. Каждый исполнитель получает наряды на выполнение работ. Один наряд на одну работу. Наряды выдаются исполнителям в бумажном виде, так как в них должен быть зафиксирован результат выполнения работ и поставлены подписи мастера, исполнителя, инициатора. С момента выдачи наряда Исполнителю начинается длинный жизненный путь документа (см. Рисунок 1) [3, 4].

Как видно из представленной схемы, на каждом из этапов участникам бизнес-процесса может понадобиться дополнительная информация.

Например:

- что является основанием для выполнения работы — это плановая или внеплановая работа

- кто является инициатором работ — его контактные данные, контактные данные председателя совета дома и т.д.

- если инициатора работ не было на месте, то как зафиксировать выполнение. Так как речь идет о бумажном документе, то возникает ряд требований по контролю за жизненным циклом документа. Важно не утратить связь наряда с заявкой или планом, важно не утратить связь наряда со сметой и актом выполненных работ.

Основной негативной стороной работы с бумажными документами является скорость их обработки. Миграция документа по бизнес-процессу осуществляется крайне медленно. И что самое важное, мастеру участка сложно инициировать новые работы после формирования разнарядки. Исполнители уже выехали на объекты и узнать, где они сейчас находятся можно только посредством телефонного звонка, а передать им новую задачу можно только посредством бумажного наряда, что в свою очередь требует непосредственного нахождения Исполнителя в офисе. Новые задачи приходится переносить на следующий день, что снижает оперативность. Даже если Исполнитель возвращается в офис за нарядом, ему приходится повторно выезжать на объекты, что приводит к увеличению накладных транспортных расходов. Добавим сюда риски порчи или потери бумажных документов.

Основной задачей данной работы является оптимизация взаимодействия между мастерами и исполнителями в рамках жизненного цикла наряда.

Последовательность выполнения общей задачи следующая:

- перевести работу с нарядами в цифровой формат;
- повысить оперативность получения вспомогательной информации по объектам обслуживания, собственникам помещений и выполненным ранее работам;
- обеспечить возможность фото и видео фиксации процесса выполнения работ;
- обеспечить прозрачность жизненного цикла наряда;
- обеспечить прослеживаемость местоположения исполнителей.

Предлагаемая система ориентирована на автоматизацию оперативного учета предприятий сферы ЖКХ. Она содержит в себе ряд подсистем, которые, в том числе, предназначены для автоматизации работы с нарядами. Система представляет собой десктопное приложение и неплохо справляется с автоматизацией офисных рабочих мест. Но с задачей оптимизации работы полевых сотрудников десктопные приложения справляются плохо. Поэтому было принято решение разработать для этих целей мобильное приложение. Наличие основной учетной системы, как управляющей, определило стек средств проектирования и разработки будущего мобильного приложения.

Протекание рассмотренного процесса представлено на ДФД диаграмме (Рисунок 2).

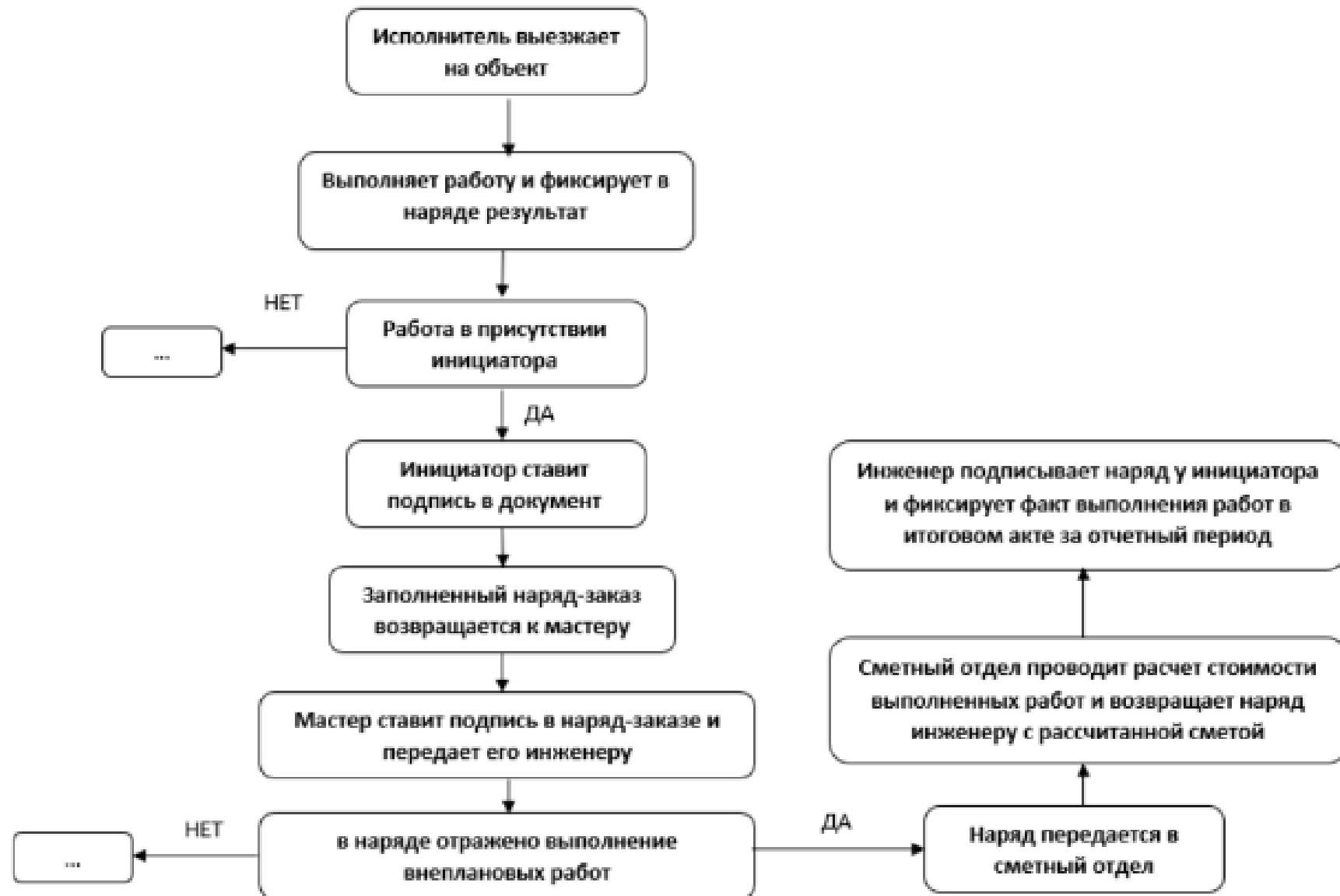


Рисунок 1 – Жизненный путь документа

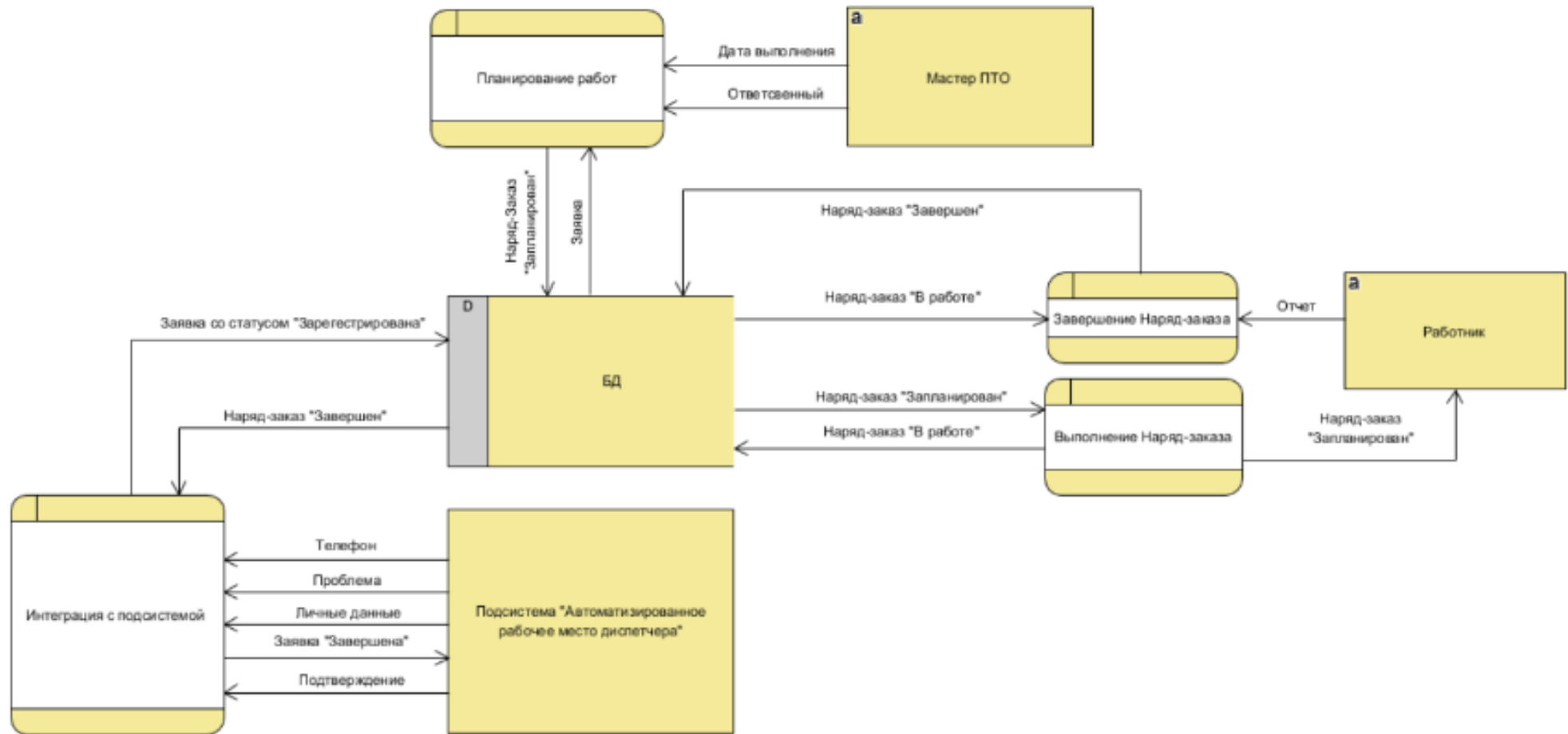


Рисунок 2 – DFD диаграмма 1-го уровня

Аналоги

1. HubEx – онлайн-сервис для автоматизации сервисного обслуживания оборудования.
2. brunosystem.com – Система автоматизированного контроля служб эксплуатации зданий и сооружений.
3. Okdesk – help desk система #1 для автоматизации техподдержки, сервиса и выездного обслуживания.

Мобильное рабочее место в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 1 ноября 2012 года №1119 имеет степень 4 уровня защищенности согласно ИСПДн [5].

Архитектура системы

Архитектура информационной системы (далее – ИС) – клиент-серверная, трехзвенная (см. Рисунок 3). В качестве клиентских приложений выступают:

1. Тонкий клиент (ИС «Управление многоквартирными домами»);
2. Мобильное приложение (ИС «Мобильное рабочее место для управления процессом оказания услуг в сфере жилищно-коммунального хозяйства»).

Данная архитектура позволяет разделить код клиентского и серверного приложения, что позволит понизить требования к аппаратным средствам клиентов, так как большая часть вычислений будет производиться на сервере.

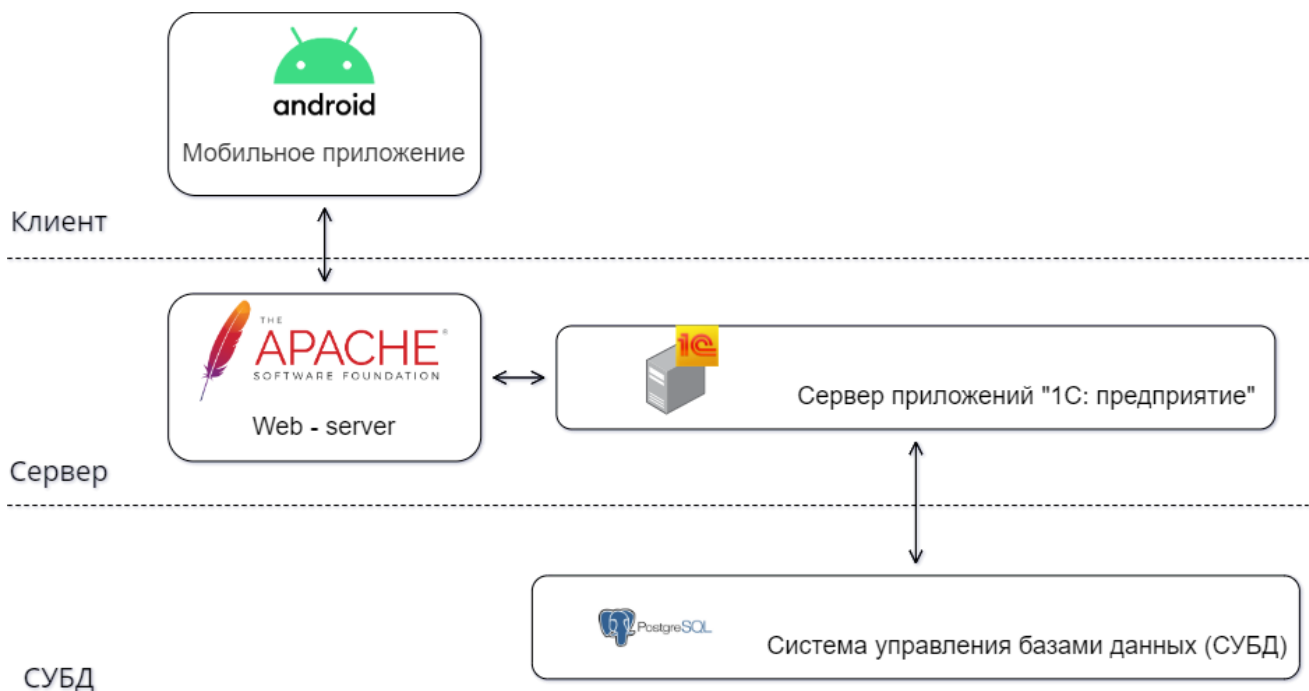


Рисунок 3 – Архитектура ИС

Для разработки и проектирования используются следующие средства: Android studio, 1С: предприятие, набор инструментов для проектирования, анализа и управления Visual Paradigm.

Сервер приложения, работающий на Apache, отвечает за обработку запросов, поступающих от клиентских устройств через Интернет. Он выполняет роль посредника между клиентом и сервером базы данных. Он отвечает за:

- Прием и маршрутизацию запросов: Apache обрабатывает входящие запросы от клиентов и перенаправляет их на соответствующие серверные скрипты для дальнейшей обработки.
- Исполнение бизнес-логики: Реализация и управление бизнес-процессами и правилами, которые определяют поведение приложения.

Документ «Наряд-заказ»

Документ «Наряд-заказ» является ключевым инструментом для организации и контроля выполненных работ или услуг. Этот документ позволяет описать работу, указать сроки выполнения, ответственного (см. Рисунки 4, 5, 6, 7).

Форма «Начальная страница»

Форма «Начальная Страница» представляет собой основную страницу, которая открывается при запуске мобильного приложения. Предоставляет пользователю быстрый доступ к основным функциям и возможностям системы (см. Рисунок 8).

Форма Нормативно-справочная информация (НСИ)

Форма «НСИ» представляет собой страницу, которая открывается при нажатии на кнопку НСИ. Предоставляет пользователю быстрый доступ к справочникам здания, населенные пункты, улицы и физические лица (см. Рисунок 9).

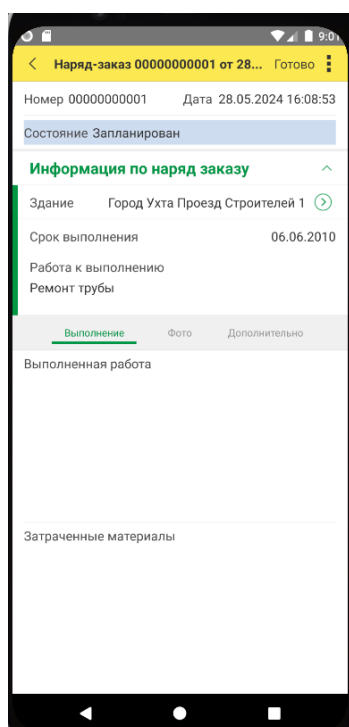


Рисунок 4 – Форма «Наряд-заказ»

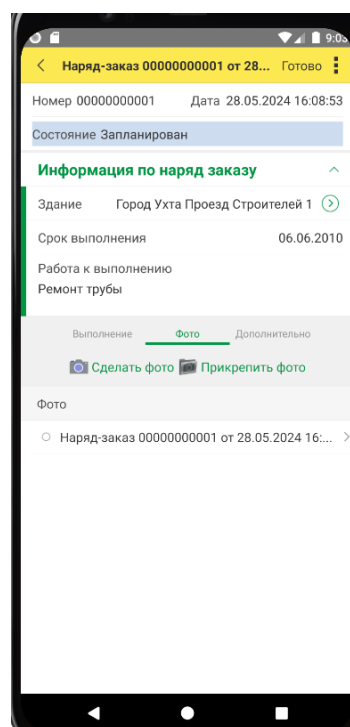


Рисунок 5 – Форма «Наряд-заказ»

Наряд-заказ 00000000001 от 28... Готово

Номер 00000000001 Дата 28.05.2024 16:08:53

Состояние Запланирован

Информация по наряд заказу

Здание Город Ухта Проезд Строителей 1

Срок выполнения 06.06.2010

Работа к выполнению

Ремонт трубы

Выполнение Фото Дополнительно

Ответственный

Комментарий

Не назначен

Рисунок 6 – Форма «Наряд-заказ»

Наряд-заказ

иконки статусов

Запланирован В работе

Завершен Закрит

Создать Ещё >

Номер	Дата	Срок	Здание
0000...	28.05.2024	06.06.2010	Город Ухта Проезд Строителей 1
0000...	28.05.2024		

Рисунок 7 – Форма списка «Наряд-заказ»

Начальная страница

МРМЖКХ

Наряд-Заказ

НСИ

Навигация

Рисунок 8 – Начальная страница

Начальная страница

МРМЖКХ

Наряд-Заказ

НСИ

Навигация

Рисунок 9 – Страница «НСИ»

Вкладка «Физические лица»

При открытии вкладки «Физические лица» перед нами открывается окно с формой элемента справочника «Физические лица» (см. Рисунки 10 и 11), которое содержит в себе информацию, заполненную на форме списка справочника.

Форма списка справочника «Физические лица» содержит в себе поля:

- ФИО;
- Место рождения;
- Дата рождения;
- Пол.

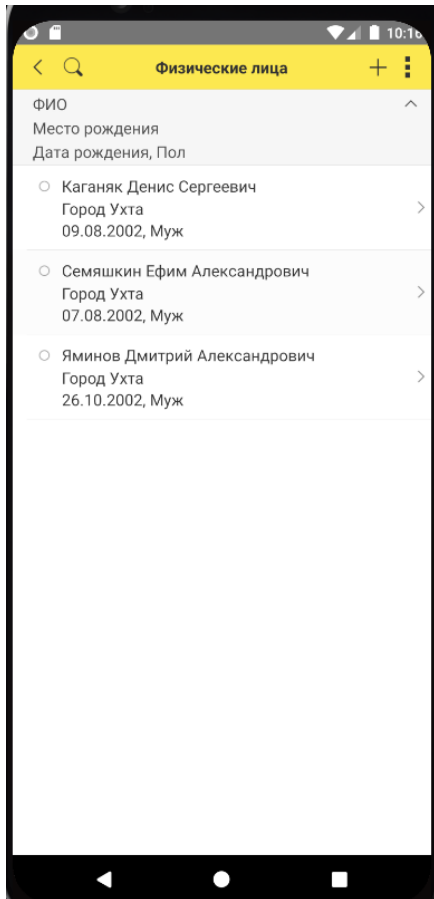


Рисунок 10 – Окно формы документа справочника «Физические лица»

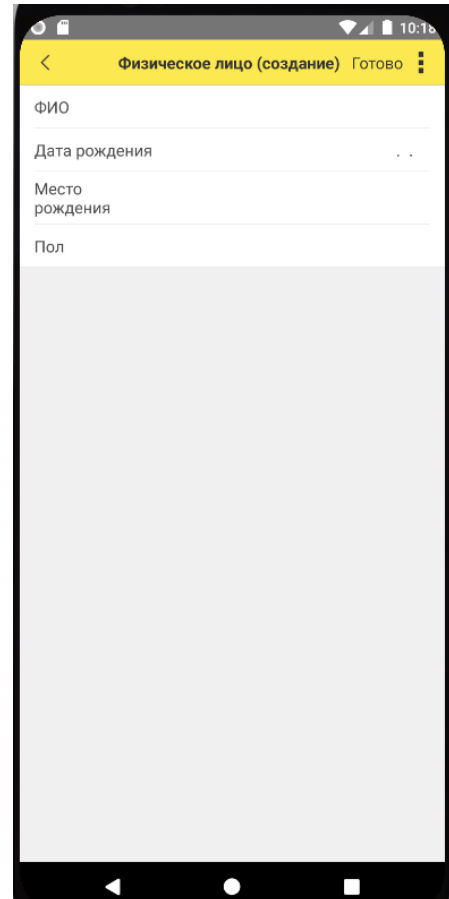


Рисунок 11 – Окно формы списка справочника «Физические лица»

Вкладка «Населенные пункты»

При открытии вкладки «Населенные пункты» перед нами открывается окно с формой элемента справочника «Населенные пункты», которое содержит в себе информацию, заполненную на форме списка справочника (см. Рисунки 12,13).

Форма списка справочника «Населенные пункты» содержит в себе поле:

- Населенный пункт.

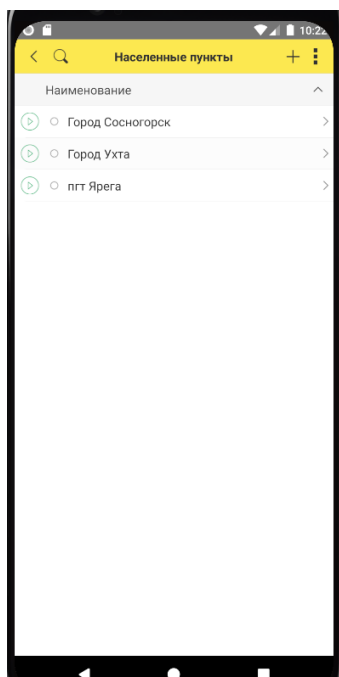


Рисунок 12 – Окно формы документа справочника «Населенные пункты»

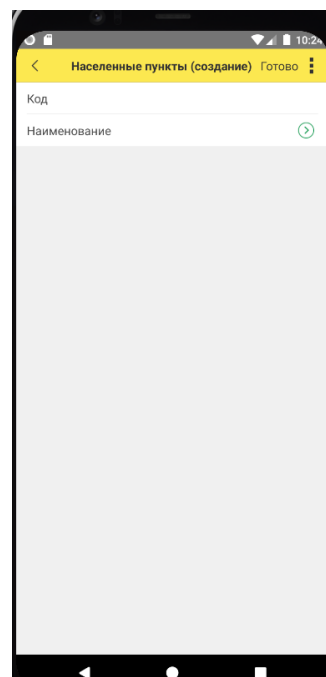


Рисунок 13 – Окно формы списка справочника «Населенные пункты»

Вкладка «Улицы»

При открытии вкладки «Улицы» перед нами открывается окно с формой элемента справочника «Улицы», которое содержит в себе информацию, заполненную на форме списка справочника.

Форма списка справочника «Улицы» содержит в себе поля:

- Наименование;
- Сокращение.

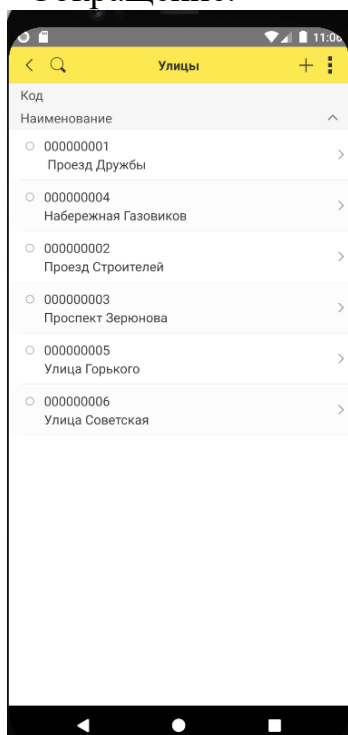


Рисунок 14 – Окно формы документа справочника «Здания»

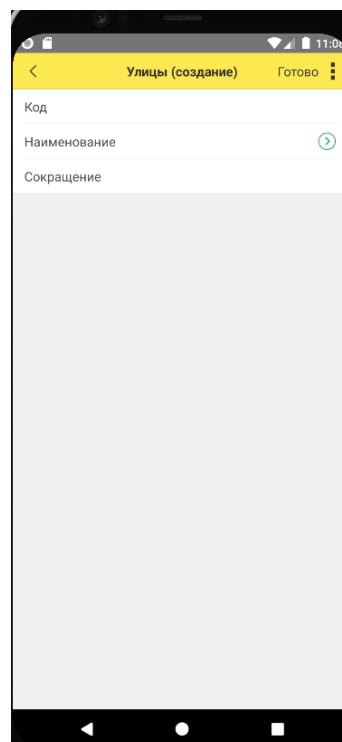


Рисунок 15 – Окно формы списка справочника «Здания»

Вкладка «Здания»

При открытии вкладки «Здания» перед нами открывается окно с формой элемента справочника «Здания», которое содержит в себе информацию, заполненную на форме списка справочника.

Форма списка справочника «Здания» содержит в себе поля:

- Населенный пункт;
- Улица;
- Номер дома;
- Комментарий;
- Пол.

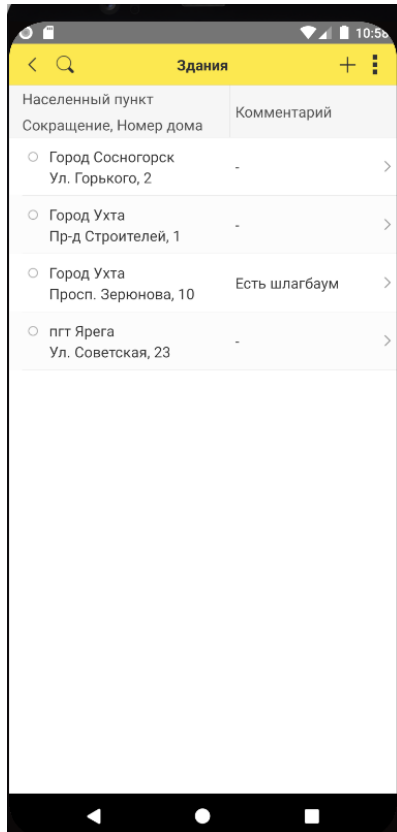


Рисунок 16 – Окно формы документа справочника «Здания»

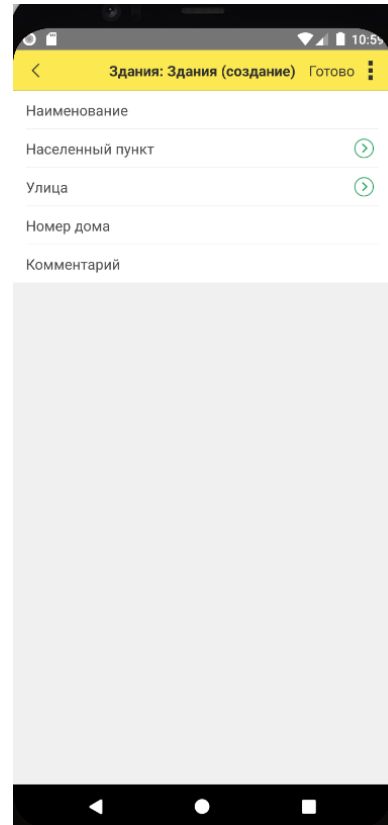


Рисунок 17 – Окно формы списка справочника «Здания»

Кнопки «Прикрепить фото» и «Сделать фото»

Для создания и прикрепления фото к наряд-заказу были реализованы следующие функции:

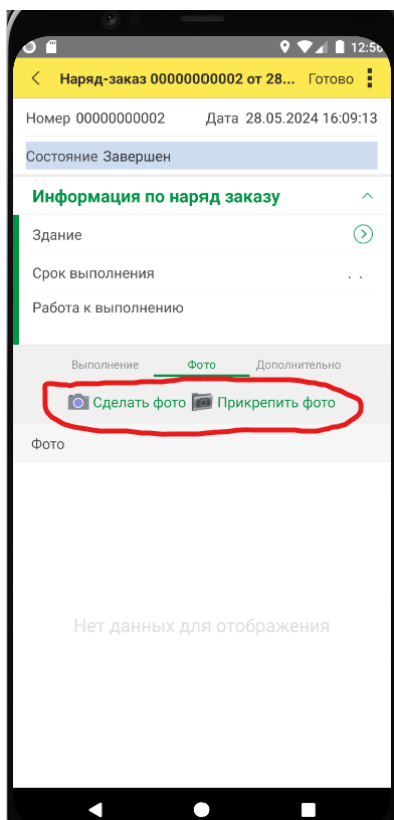


Рисунок 18 – Кнопки «Прикрепить фото» и «Сделать фото»



Рисунок 19 – Работа кнопки «Сделать фото»



Рисунок 20 – Работа кнопки «Прикрепить фото»

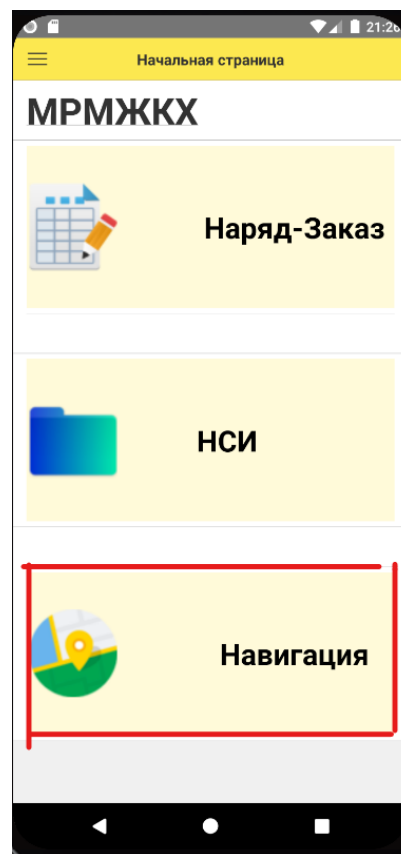


Рисунок 21 – Кнопки «Навигация»

Кнопка «Навигация»

При открытии вкладки «Навигация» (см. Рисунок 18) перед нами открывается окно с картой Населенного пункта (см. Рисунок 19). В окне с картой также присутствует кнопка «Отметить наряды к выполнению» (см. Рисунок 20), которая при нажатии помечает на карте здание из активного наряд-заказа со статусом «В работе» (см. Рисунок 21).

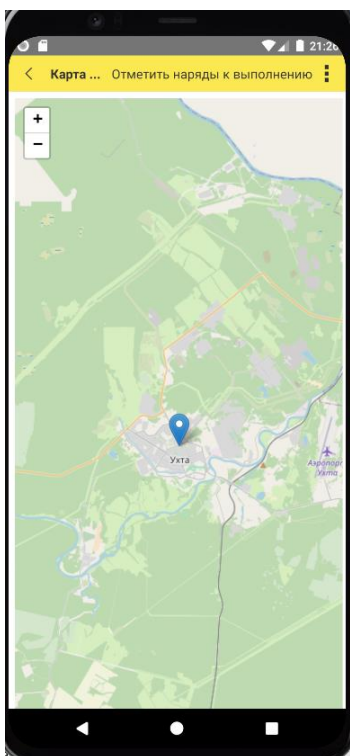


Рисунок 22 – Окно с картой Населенного пункта

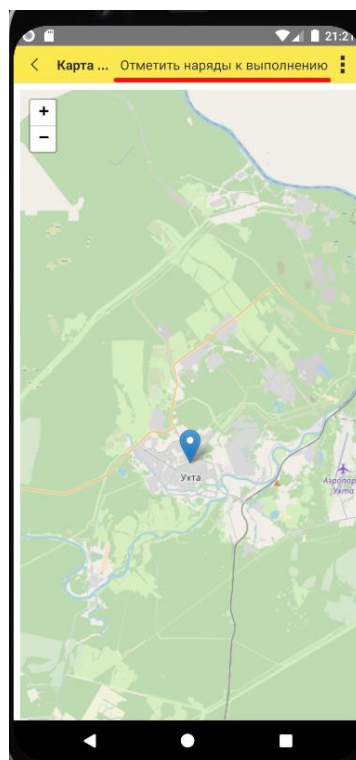


Рисунок 23 – Кнопка «Отметить наряды к выполнению»

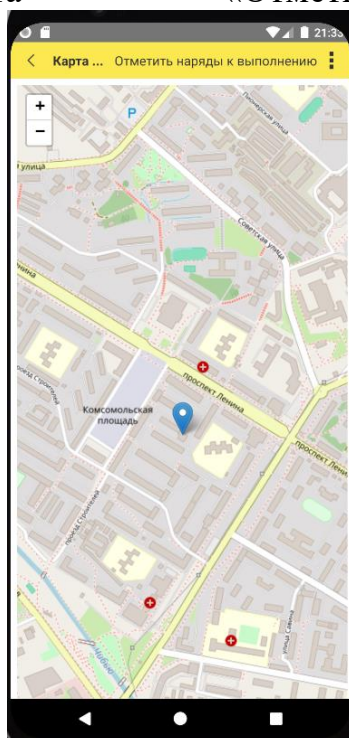


Рисунок 24 – Здание из наряд-заказа

Заключение

В результате проведенных исследований и разработки мобильного рабочего места для управления процессом оказания услуг в сфере жилищно-коммунального хозяйства были достигнуты значимые результаты, подтверждающие актуальность и эффективность внедрения таких систем.

Мобильное рабочее место для управления процессом оказания услуг в сфере ЖКХ является необходимым инструментом для модернизации и оптимизации работы жилищно-коммунальных предприятий. Внедрение таких систем способствует улучшению качества обслуживания, повышению прозрачности и контроля, а также экономической эффективности. Результаты проведенной работы подтверждают перспективность использования мобильных технологий в управлении жилищно-коммунальным хозяйством и рекомендуют дальнейшее развитие и усовершенствование подобных систем.

Список использованных источников и литературы:

1. Консолидация рынка ЖКХ 2.0 // Центр управления вашими домами. Универсальная интеграционная платформа для застройщиков и сервисных компаний. URL: <https://ymное-жкх.рф/article/konsolidatciya-rynka-zhkh-20> (дата обращения: 15.05.2024).
2. Кумратова А.М., Савинская Д.Н., Кочкарова П.А., Тимакова Н.Д. Оптимизация бизнес-процессов съема показаний приборов учета в сфере ЖКХ // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 203. С. 10-20.
3. Атрощенко В.А., Руденко М.В., Дьяченко Р.А., Чигликова Н.Д. К вопросу исследования предметной области информационной системы расчетов с предприятиями ЖКХ // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. С. 104.
4. Мастер ЖКХ: обязанности сотрудника по ремонту и обслуживанию инженерных систем. ЕКС: Мастер участка по ремонту энергетического оборудования, зданий и сооружений. URL: classdoc.ru (дата обращения: 15.05.2024).
5. Постановление Правительства РФ от 01.11.2012 № 1119. Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных. Доступ из справочно-правовой системы "КонсультантПлюс". URL: <https://normativ.kontur.ru> (дата обращения: 15.05.2024).

List of references

1. Consolidation of the housing and communal services market 2.0 // Control center for your homes. A universal integration platform for developers and service companies. URL: <https://smart-zhkhkh.rf/article/konsolidatciya-rynka-zhkh-20> (date of access: 05.15.2024).
2. Kumratova A.M., Savinskaya D.N., Kochkarova P.A., Timakova N.D. Optimization of business processes for reading utility meters in the housing and

communal services sector // Polythematic online scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2024. No. 203. Pp. 10-20.

3. Atroshchenko V.A., Rudenko M.V., Dyachenko R.A., Chiglikova N.D. On the issue of researching the subject area of the information system for settlements with housing and communal services enterprises // Modern problems of science and education. 2012. No. 3. P. 104.

4. Housing and communal services foreman: duties of an employee for the repair and maintenance of engineering systems. EKS: Site foreman for the repair of power equipment, buildings and structures. URL: classdoc.ru (date of access: 05/15/2024).

5. Decree of the Government of the Russian Federation of November 1, 2012 No. 1119. On approval of requirements for the protection of personal data during their processing in personal data information systems. Access from the reference and legal system "ConsultantPlus". URL: <https://normativ.kontur.ru> (access date: 05/15/2024).

ШИЛОВА С. В., НЕМЕШ И. В.
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ
ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ, ЗАДЕЙСТВОВАННЫХ ВО ВРЕДНЫХ
УСЛОВИЯХ ТРУДА

УДК 004:9+331.4, ГРНТИ 50.41.25

Информационная система мониторинга
состояния здоровья работников,
задействованных во вредных условиях
труда

Information system for monitoring
the health status of workers involved
in harmful working conditions

С. В. Шилова, И. В. Немеш

S. V. Shilova, I. V. Nemesh

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта

Ukhta state technical university,
Ukhta

Данная статья описывает необходимость автоматизации процесса контроля за условиями труда и состоянием здоровья работников в нефтяной промышленности. Рассматривается предпроектное обследование на конкретном предприятии, где выявлены проблемы с ручным ведением документации и ограниченной эффективностью анализа данных. Подчеркивается важность использования информационных технологий для систематизации данных и повышения эффективности мониторинга состояния здоровья.

The article discusses the necessity of automating the process of monitoring working conditions and employee health in the oil industry. It examines the pre-project survey conducted at a specific enterprise, highlighting issues with manual documentation and limited data analysis effectiveness. Emphasis is placed on the importance of using information technology to systematize data and enhance health monitoring efficiency.

Ключевые слова: медицинский осмотр, охрана труда, мониторинг здоровья, профессиональные риски, нефтешахтное предприятие, обследование

Keywords: medical examination, occupational safety, health monitoring, professional risks, oil-mining enterprise, chekup

Введение

Сегодня, время регулярно развивающихся технологий, где вопросы здоровья и безопасности работников становятся всё более и более приоритетными для организаций и общества в целом. Сложные и опасные условия труда, характерные для ряда отраслей промышленности, требуют

особого внимания к состоянию здоровья и профилактике профессиональных заболеваний.

Предприятия топливно-энергетического комплекса (далее – ТЭК), где процесс добычи, переработки и транспортировки энергоресурсов связано с рисками для здоровья и жизни работников, не являются исключением. В условиях действующих месторождений, нефтеперерабатывающих заводов, электростанций и других объектов энергетической инфраструктуры, необходим строгий контроль за соблюдением норм безопасности, показателей здоровья работников, своевременным выявлением и профилактикой разнообразных профессиональных заболеваний. [1]

Регулярный контроль соблюдения норм безопасности и состояния здоровья на предприятиях ТЭК являются ключевыми моментами, которыми занимается отдел охраны труда. В условиях повышенных рисков, связанных с добычей и переработкой энергоресурсов, критически важно иметь актуальную информацию о здоровье персонала и способность оперативно выявлять и профиликовать разнообразные профессиональные заболевания. Особенно это актуально для отраслей, где риск для здоровья и жизни работников высок.

Для решения подобной задачи практически на всех предприятиях ТЭК ведение учета результатов медицинских осмотров осуществляется вручную или с использованием Excel-документов, что не обеспечивает достаточной эффективности и автоматизации. Данные нерациональные методы сильно затрудняют анализ данных по выявлению тенденций развития профпатологий.

Кроме этого это усугубляется большим количеством факторов, влияющих на здоровье сотрудников в условиях подземных работ в повышенной термальной обстановке. [2]

В настоящее время на рынке существует ряд информационных систем для мониторинга здоровья работников, таких как системы на основе ERP-платформ (например, SAP HCM, Oracle HCM) и специализированные решения для охраны труда (например, "1С:Охрана труда", "Электронный паспорт здоровья"). Однако большинство из них ориентированы на общий учет и не учитывают специфику вредных условий труда, характерных для предприятий ТЭК.

Предлагаемая система отличается интеграцией данных о физических факторах рабочей среды (ФСС) и индивидуальных показателях здоровья сотрудников, что позволяет более точно оценивать профессиональные риски. Выбор методологии проектирования на основе диаграмм потоков данных (DFD) и реляционной модели базы данных обусловлен их универсальностью, наглядностью и возможностью адаптации под специфические требования предприятия.

В связи с этим, возникла потребность в разработке информационной системы мониторинга состояния здоровья работников, задействованных во вредных условиях труда, с целью повышения эффективности процесса контроля и анализа показателей здоровья.

В качестве объекта исследования выбрано предприятие НШПП "Яреганефть", где накоплен огромный качественный и количественный анализ результатов медицинских осмотров, проходимых строго по графику в

медицинском учреждении "Медис". Результаты, зафиксированные в обходном листе, накапливаются в индивидуальных паспортах здоровья и осознавая потенциал объема этих данных, руководство приняло решение автоматизировать процесс с помощью информационной системы.

При проектировании системы рассматриваются результаты оценки и анализа интегрального показателя функционального состояния подземного персонала во взаимосвязи с интегральным показателем физических факторов среды (ФСС) нефтешахты. Если фактические значения уровней негативных факторов на рабочих местах подземного персонала отвечают нормативным значениям и относятся к 1 или 2 КУТ, то им присваивается 1 и 2 балла соответственно. Если значения негативных факторов превышают допустимую величину, то условия труда, в зависимости от превышения и в соответствии с гигиеническими критериями, как по обособленному фактору, так и при их сочетанном воздействии могут быть отнесены к подклассам условий труда, в связи с этим им присваивается соответствующий балл.

Поэтому чем выше класс, тем выше балл и больше несоответствие состояния условий труда по данному фактору действующим нормам и тем больше негативное воздействие на организм работающего. В связи с этим при проектировании были выделены специальные группы с определенными критериями. [3] На рисунке 1 представлена диаграмма совокупных факторов, влияющих на здоровье сотрудников в зависимости от должностных характеристик.

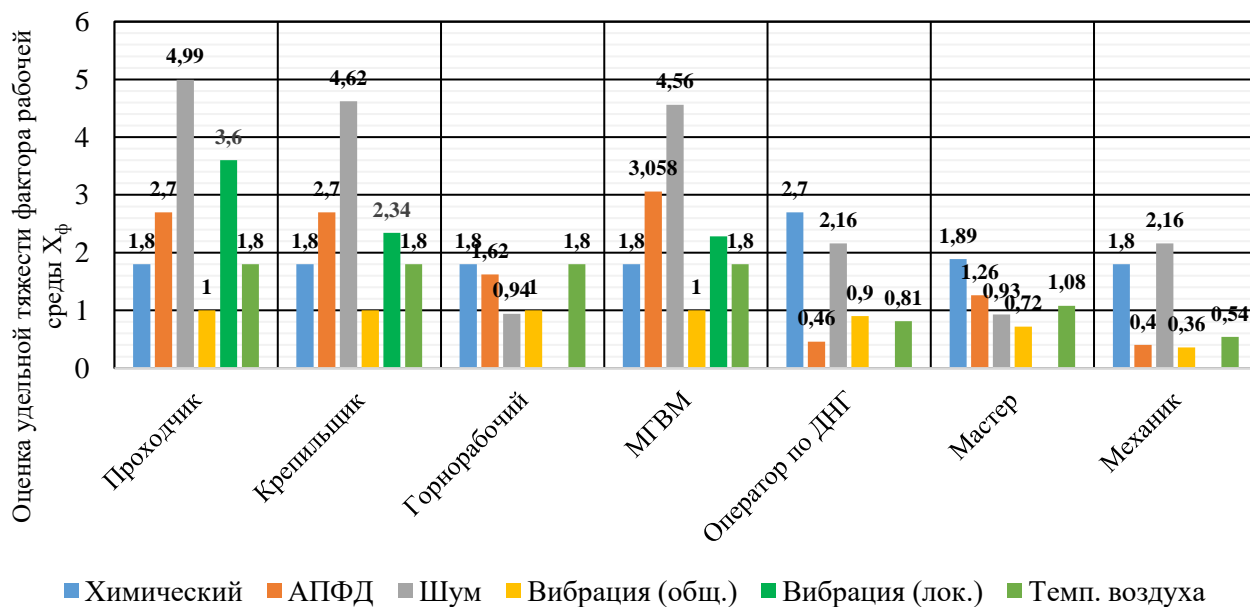


Рисунок 1 – Диаграмма распределения оценки удельной тяжести физических факторов рабочей среды X_f по профессиям подземного персонала

В связи с этим, на этапе проектирования были разработаны диаграммы потоков данных (DFD) 0 и 1 уровней [4]. Диаграмма 0 уровня, представленная на Рисунке 2 даёт общее представление о том, как будет протекать процесс в разрабатываемой системе. На диаграмме выделяются три основные сущности, которые будут взаимодействовать с системой:

- отдел кадров;
- отдел охраны труда;
- медстатист, обрабатывающий результаты прохождения медосмотров.

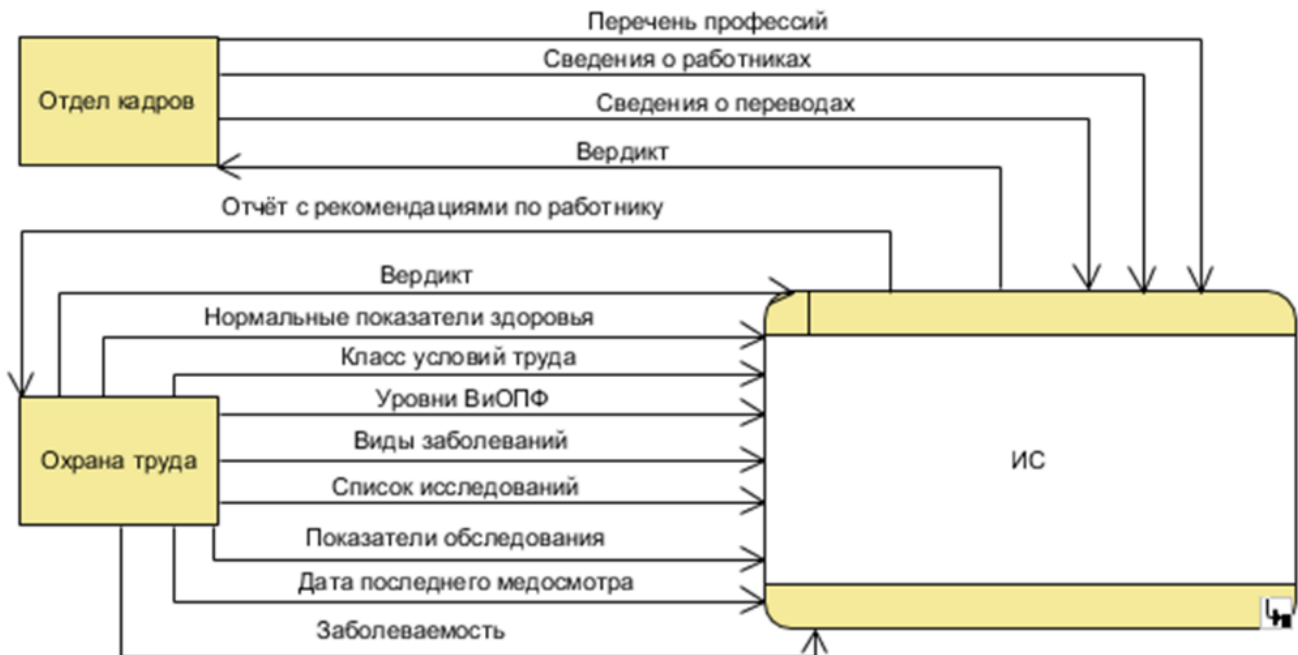


Рисунок 2 – DFD 0 уровня

Для более наглядного представления логики функционирования будущей системы «изнутри» была произведена декомпозиция основного процесса и определены логические уровни модели бизнес-процесса, представленные на Рисунке 3.

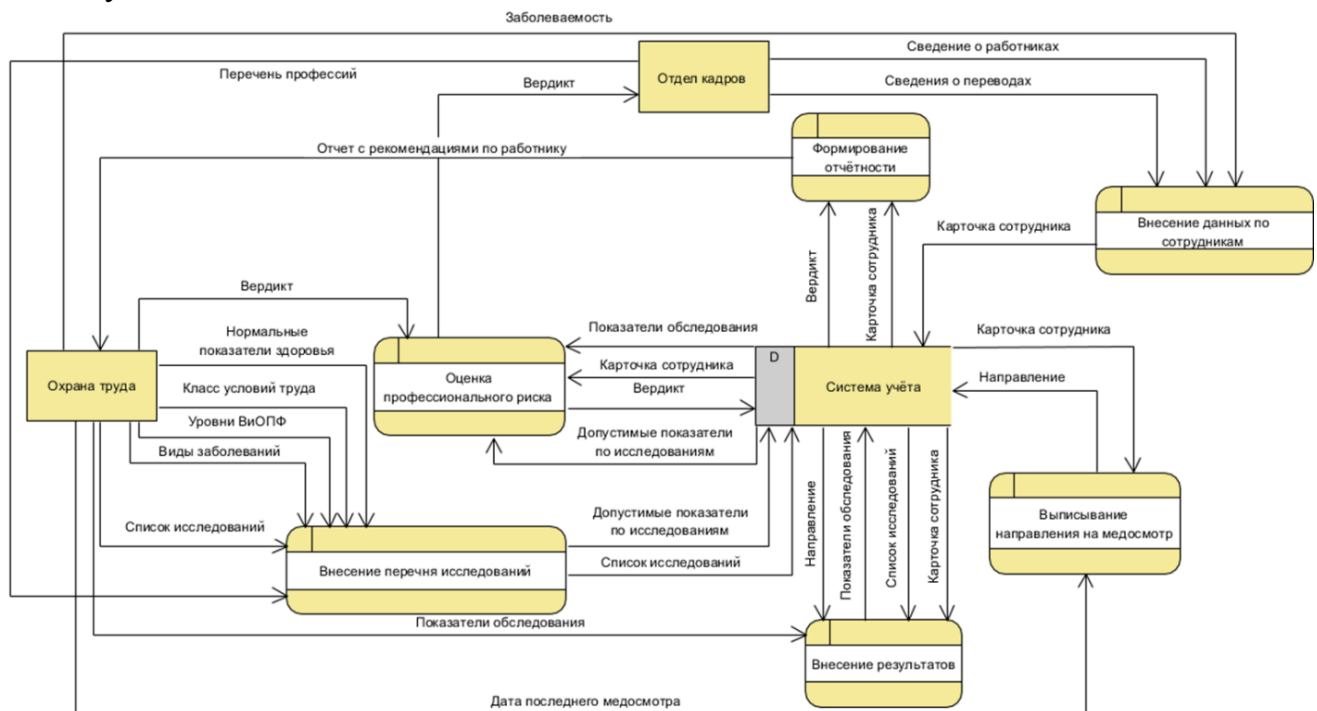


Рисунок 3 – DFD 1 уровня

На данном логическом уровне моделирования каждый отдельный процесс характеризует собой определённые функциональные требования, предъявляемые к разработке:

1) Внесение данных по сотрудникам:

а. Основная информация

- ФИО;
- Дата рождения;
- Табельный номер;
- Дата трудоустройства;
- Прохождение срочной службы в рядах вооружённых сил РФ;
- Курит ли сотрудник.

б. Сведения о переводах между должностями в пределах предприятия;

с. Сведения о профессиональной заболеваемости.

- 2) Внесение перечня исследований – занесение различной справочной информации, которая впоследствии пригодится для корректного функционирования информационной системы в целом.
- 3) Внесение результатов пройденных медосмотров для каждого работника индивидуально.
- 4) Оценка профессионального риска – расчёт и ранжирование вероятности возникновения какого-либо профессионального заболевания у сотрудников.
- 5) Формирование отчётности – некоторая аналитика по результатам пройденных медосмотров, которая позволит предлагать различные оздоравливающие мероприятия для сотрудников, чьё здоровье находится в зоне риска.
- 6) Формирование направлений на медосмотр в соответствии с профзаболеванием.

Диаграммы потоков данных послужили основанием для того, чтобы спроектировать логическую модель базы данных (Рисунок 4), которая в дальнейшем будем являться основным хранилищем данных, содержащим все данные, связанные с разрабатываемой системой.

На данной модели ключевыми сущностями являются таблицы «работник» и «chekup», а также справочники:

- вид заболевания;
- подразделение (должность);
- класс условий труда;
- ВиОПФ;
- показатели;
- вердикт.

На Рисунке 5 представлены экранные формы реализации информационной системы в соответствии с объявленным функционалом. [5]

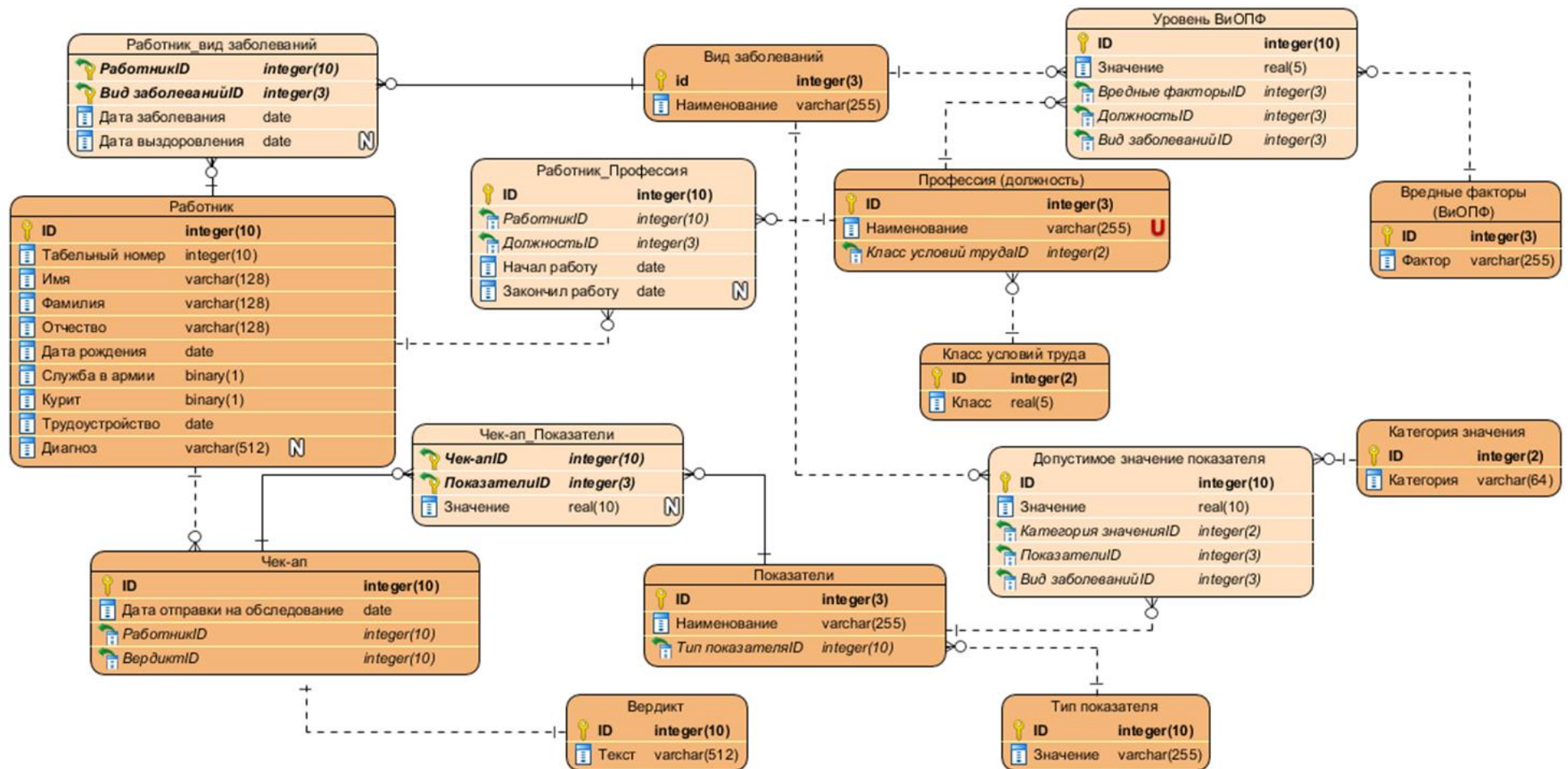


Рисунок 4 – Логическая модель базы данных

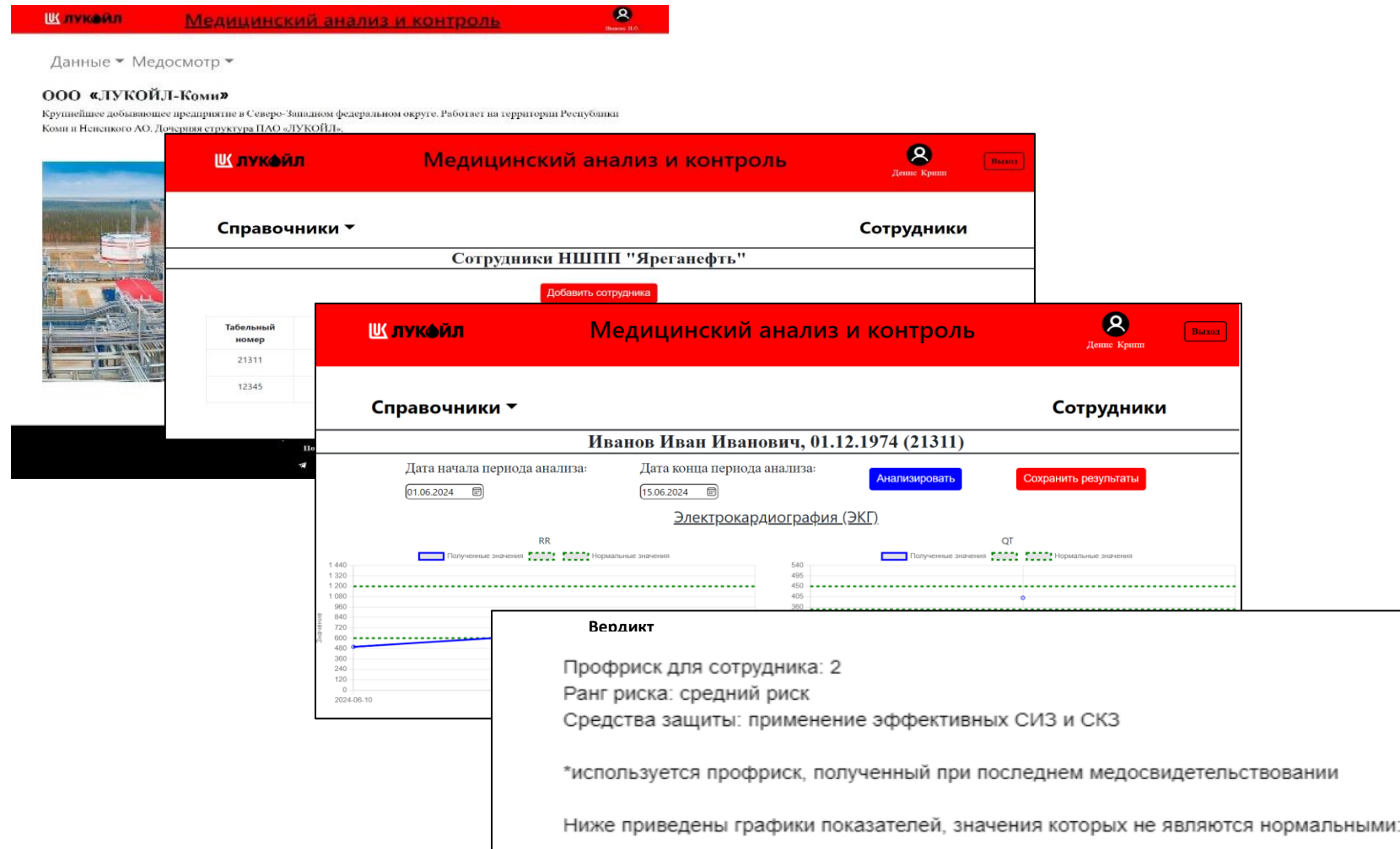


Рисунок 5 – Экранные формы информационной системы: главная страница; справочники, хранящие данные о сотрудниках и количественные медицинские нормативы; личная карточка сотрудника с результатами медобследования; вердикт-заключение)

Заключение

Таким образом, информационная система учета результатов медицинских осмотров работников, занятых во вредных условиях труда, должна значительно повысить общую эффективность и надежность процесса, связанного со снижением временных затрат и минимизацией рисков потери данных.

Важность разработки информационной системы мониторинга здоровья сотрудников, предназначенная для своевременного оценивания состояния здоровья сотрудников, направлена и решает важную задачу выявления тенденций ухудшения показателей результатов профессиональных осмотров и выполнения различных мероприятий, связанных с возможным изменением профориентированности сотрудника или назначением ему дополнительных мер по оздоровлению или дообследованию.

Список использованных источников и литературы:

1. Власов В. И., Крапивин О. М. Обязательные медицинские осмотры работников // Гражданин и право. 2015. № 10. С. 67-76. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24717250>
2. Лукойл-Коми [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://komi.lukoil.ru> (дата обращения: 18/04/2024).
3. Архангельский И. Л., Рыбянченко Д. С., Зажогин С. Д., Любимова Н. С. Безопасность и охрана труда работников медицинских учреждений // Интеграция науки и образования – производству, экономике. Сборник трудов Межрегиональной научно-технической конференции, посвященной 90-летию основания Тверского государственного технического университета. Под редакцией Б.Ф. Зюзина. 2012. С. 296-301.
4. Фаулер, М. UML. Основы / М. Фаулер, К. Скотт. СПб.: Символ, 2006. 184с.
5. Даккет Д. HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов / Джон Даккет – Москва : Эксмо, 2020. – 480 с.

List of references

1. Vlasov V. I., Krapivin O. M. Mandatory Medical Examinations of Employees. Citizen and Law. 2015. No. 10. Pp. 67-76.
2. Lukoil-Komi [Electronic resource]. Available at: <https://komi.lukoil.ru> (accessed: 18/04/2024).
3. Arkhangelsky I. L., Rybyanchenko D. S., Zazhagin S. D., Lyubimova N. S. Safety and Occupational Health of Medical Institution Employees. Integration of Science and Education into Production and Economy. Proceedings of the Interregional Scientific and Technical Conference Dedicated to the 90th Anniversary of Tver State Technical University. Edited by B. F. Zyuzin. 2012. Pp. 296-301.
4. Fowler, M. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language / M. Fowler, K. Scott. – St. Petersburg: Simvol, 2006. – 184 p.
5. Duckett, J. HTML and CSS: Design and Build Websites / Jon Duckett. – Moscow: Eksmo, 2020. – 480 p.

**РОЧЕВ К. В., ЖИФАРСКИЙ В. Д., ЖЕРЕБЦОВ В. П.
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗ НАПИСАНИЯ КОДА**

УДК 004.4'24, ГРНТИ 50.05.13

Автоматизация тестирования
программного обеспечения
без написания кода

Software Test Automation
without writing code

**К. В. Рочев¹, В. Д. Жифарский¹,
В. П. Жеребцов²**

**K. V. Rochev¹, V. D. Zhifarsky¹,
V. P. Zherebtsov²**

¹Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;

¹Ukhta State Technical University,
Ukhta;

²Сервисный центр, г. Ухта;

²Service center, Ukhta;

В данной статье рассматриваются основные принципы и методы тестирования приложений, и предлагается способ автоматизации ручного тестирования. Представлена разработка системы тестирования, которая упрощает и ускоряет процесс ручного тестирования за счет записи и воспроизведения тестовых сценариев без написания кода, а также обеспечивает визуальное сравнение результатов записанного тестового сценария и его воспроизведения.

This article discusses the fundamental principles and methods of application testing and proposes a way to automate manual testing. It presents the development of a testing system that simplifies and accelerates the manual testing process by recording and replaying test scenarios without the need for coding. Additionally, the system provides visual comparison of the results between the recorded test scenario and its replay.

Ключевые слова: система, тестирование, дефекты, ошибки, тестовые сценарии, сравнение, Windows API

Keywords: system, testing, defects, errors, test scenarios, comparison, Windows API

Введение

Информационные системы играют важную роль в современном мире, обеспечивая автоматизацию процессов [1] и повышение эффективности работы организаций. Однако, разработка и внедрение информационных систем требует значительных затрат времени и ресурсов. Для минимизации рисков и повышения качества разрабатываемых систем, необходимо проводить тестирование приложений.

Тестирование программного обеспечения (ПО) [2] является критически важным этапом в процессе разработки, обеспечивающим проверку и валидацию

программного продукта на соответствие заявленным требованиям и ожиданиям пользователей. Основной целью тестирования является выявление дефектов и ошибок в программном обеспечении, чтобы обеспечить его надежность, безопасность и корректность работы.

Процесс тестирования включает в себя несколько этапов: планирование тестирования, разработка тестовых сценариев, выполнение тестов, анализ результатов [3] и документирование обнаруженных дефектов. Существуют различные виды тестирования, такие как функциональное, нефункциональное, регрессионное, нагрузочное и стресс-тестирование, каждое из которых решает свои специфические задачи (Таблица 1) [4-8].

Таблица 1 – Основные типы тестирования, их цели, методы и особенности

Вид тестирования	Цель	Методы/Подходы	Особенности
1	2	3	4
Функциональное	Проверка соответствия функциональности ПО требованиям	Тестирование по требованиям, тест-кейсы, сценарии использования	Проверяет, что система работает так, как ожидается
Регрессионное	Убедиться, что изменения не повлияли на существующую функциональность	Повторное выполнение ранее написанных тестов	Проводится после внесения изменений в код
Интеграционное	Проверка взаимодействия между модулями или системами	Снизу вверх, сверху вниз, "сэндвич" (комбинированный)	Оценивает корректность взаимодействия компонентов
Системное	Проверка системы в целом на соответствие требованиям	Сквозное тестирование, тестирование в среде, близкой к реальной	Охватывает все аспекты системы
Модульное (Unit)	Проверка отдельных компонентов или модулей	Написание юнит-тестов (например, с использованием JUnit, NUnit)	Выполняется разработчиками на уровне кода
Нагрузочное	Проверка производительности системы под нагрузкой	Нагрузочные тесты, стресс-тесты, тестирование стабильности	Оценивает, как система ведет себя при высокой нагрузке
Юзабилити	Оценка удобства использования интерфейса	Тестирование с участием пользователей, А/В-тестирование	Фокусируется на пользовательском опыте
Безопасность	Проверка уязвимостей и защищенности системы	Пентест, анализ кода, тестирование на проникновение	Оценивает устойчивость системы к атакам

Вид тестирования	Цель	Методы/Подходы	Особенности
1	2	3	4
Продолжение Таблицы 1			
Дымовое (Smoke)	Быстрая проверка основных функций системы	Выполнение минимального набора тестов	Используется для проверки работоспособности после сборки
Приемочное	Проверка готовности системы к передаче заказчику	Тестирование по критериям приемки, UAT (User Acceptance Testing)	Проводится заказчиком или конечными пользователями
Кросс-браузерное	Проверка корректности работы в разных браузерах	Тестирование на различных браузерах и устройствах	Важно для веб-приложений
Локализационное	Проверка адаптации продукта для разных языков и регионов	Тестирование перевода, форматов дат, валют и т.д.	Оценивает корректность локализации
API-тестирование	Проверка работы API и взаимодействия между системами	Использование инструментов (Postman, SoapUI), написание скриптов	Оценивает корректность запросов и ответов
Автоматизированное	Ускорение выполнения тестов и повышение их точности	Использование фреймворков (Selenium, Cypress, JUnit и др.)	Требует навыков программирования и настройки
Ручное	Проверка функциональности вручную	Выполнение тест-кейсов без использования скриптов	Подходит для exploratory-тестирования и проверки сложных сценариев
Exploratory	Исследование системы без заранее подготовленных тест-кейсов	Свободное тестирование, основанное на интуиции и опыте тестировщика	Полезно для поиска неочевидных багов
Конфигурационное	Проверка работы системы в разных конфигурациях	Тестирование на различных ОС, устройствах, версиях ПО	Оценивает совместимость системы
Тестирование доступности	Проверка доступности системы для людей с ограниченными возможностями	Использование стандартов (WCAG), инструментов для анализа доступности	Оценивает соответствие стандартам доступности

Автоматизированное тестирование приложений является одним из наиболее эффективных методов проверки работоспособности и соответствия требованиям. Оно позволяет сократить время на проведение тестирования, повысить его качество и снизить вероятность ошибок.

Целью данной работы является разработка системы автоматизированного тестирования приложений. Цель системы – упростить и ускорить процесс ручного тестирования приложений за счет записи и автоматизированного воспроизведения тестовых сценариев.

В рамках работы приведены основные принципы и методы автоматизированного тестирования, а также проведен анализ существующих систем и инструментов для тестирования.

Процесс ручного тестирования приложений до автоматизации включает в себя следующие шаги:

1. Определение целей и задач тестирования, выбор методов и инструментов тестирования;
2. Сбор требований к приложению, определение функциональных и нефункциональных требований;
3. Разработка тест-кейсов на основе требований к приложению;
4. Проведение тестирования приложения с использованием ручных методов тестирования;
5. Анализ результатов тестирования, выявление ошибок и проблем;
6. Внесение изменений в приложение для исправления ошибок и проблем;
7. Проведение повторного тестирования после внесения изменений.

Проблемы, которые могут возникнуть в процессе тестирования, включают в себя:

- Недостаточная проверка функциональности: если тестирующий не проверил все функции приложения, то могут возникнуть ошибки [9], которые приведут к некорректной работе приложения;
- Недостаточная проверка производительности: если тестирующий не проверил производительность приложения, то могут возникнуть проблемы с задержками и зависаниями.

Внедрение информационной системы автоматизированного тестирования позволит улучшить качество тестирования, исключая ошибки тестирующего и предоставляя полные данные о производительности приложения и ошибках, произошедших во время тестирования. Также автоматизация тестирования позволит повторно запускать тесты необходимое количество раз для проверки стабильности работы тестируемого приложения.

Существующие системы автоматизации ручного тестирования

При поиске программ для возможного решения задач проекта были рассмотрены такие системы как:

1. Selenium – это популярный набор инструментов для автоматизации веб-браузеров. Он предоставляет возможность автоматизировать взаимодействие с веб-страницами, поддерживает различные языки программирования и интеграцию с различными фреймворками для тестирования. VSProfiler – коммерческий профайлер от корпорации Microsoft, входящий в состав пакета Visual Studio Team System (VSTS) и версии Development Edition среды разработки Visual Studio.

2. Ranorex Studio – это инструмент для автоматизации тестирования, поддерживающий тестирование веб-, мобильных и настольных приложений. Он предоставляет функции для записи и воспроизведения тестов.

3. Appium – это инструмент для автоматизации мобильных приложений на платформах Android и iOS. Он поддерживает множество языков программирования и фреймворков.

Проведём сравнение разрабатываемой системы с возможными аналогами (Таблица 2):

Таблица 2 – Сравнение преимуществ разрабатываемой системы и ее аналогов

Преимущества	SfAT (разрабатываемая система)	Selenium	Ranorex Studio	Appium
Создание кейсов	+	-	+	-
Запись действий	+	-	+	+
Воспроизведение действий	+	+	+	+
Сравнение и результатов	+	-	-	-
Создание кейсов без написания кода	+	-	+	+

На рынке представлено множество инструментов для автоматизированного тестирования [10] приложений, таких как Selenium, Appium и Ranorex Studio. Однако ни один из них не предоставляет полный набор возможностей, которые предполагает разрабатываемая система:

1. **Создание кейсов без написания кода:** только Ranorex Studio поддерживает эту функцию.

2. **Запись и воспроизведение действий:** Selenium и Appium требуют дополнительных инструментов или знаний программирования для записи действий.

3. **Сравнение скриншотов:** ни один из рассмотренных инструментов не поддерживает встроенное сравнение скриншотов.

Функциональные требования к системе:

1. Система должна позволять создавать и редактировать тест-кейсы;
2. Система должна предоставлять возможность запуска тест-кейсов для записи действий.
3. Система должна предоставлять возможность запуска тест-кейсов для воспроизведения действий в автоматическом режиме.
4. Система должна предоставлять возможность анализа результатов тестирования;

Границы системы

1. Тестировщик – создает сценарии тестирования, инициирует запуск тестирования, получает и анализирует результаты тестирования;
2. Тестируемое ПО – получает последовательность действий в соответствии со сценарием тестирования.

Границы системы можно показать при помощи контекстной диаграммы (Data Context Diagram) [11] (**Ошибка! Источник ссылки не найден.1**).



Рисунок 1 – Контекстная диаграмма «как будет»

Далее можно определить процессы, на которые система может быть декомпозирована.

1. Создание кейсов
2. Запись действий
3. Воспроизведение действий
4. Сравнение и результаты

Процессы отображены на диаграмме потоков данных первого уровня [11] (Рисунок 2).

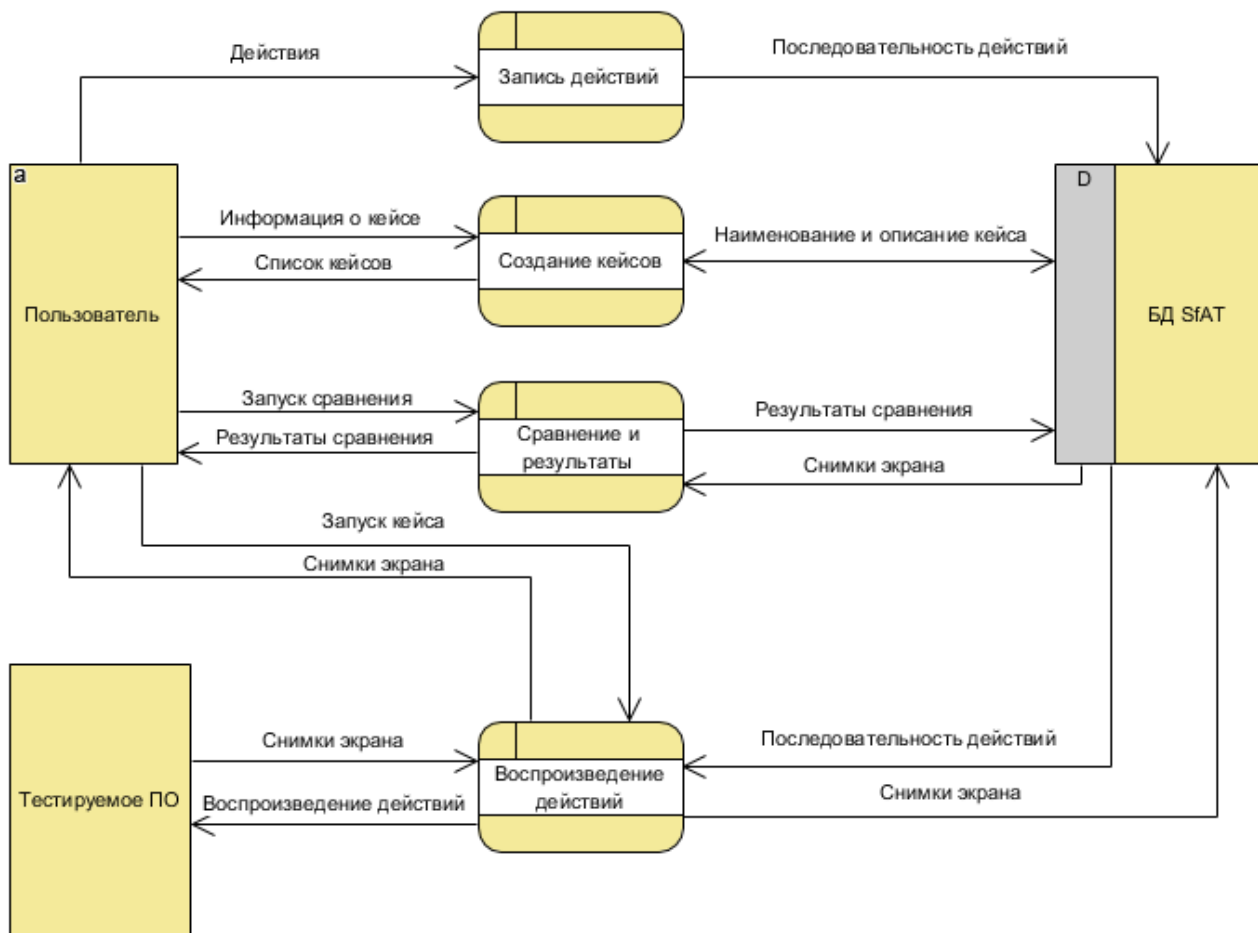


Рисунок 2 – Диаграмма потоков данных «как будет» 1-го уровня

Для создания тест-кейсов необходимо устанавливать перехватчики ввода мыши. Перехват ввода осуществляется при помощи статического класса `MouseHook` [12]. Функция `SetHook` устанавливает глобальный низкоуровневый перехватчик мыши, вызывая Windows API функции `SetWindowsHookEx()` с параметрами текущего процесса и его основного модуля, чтобы операционная система знала, где находится функция обратного вызова. Это необходимо для корректной загрузки и выполнения функции обратного вызова в правильном контексте. Указание модуля обеспечивает стабильность и корректность работы перехватчика, позволяя перехватывать события мыши по всей системе (Листинг 1).

Листинг 1 – Установка перехватчика мыши

```

private static IntPtr SetHook(LowLevelMouseProc proc)
{
    using (Process curProcess = Process.GetCurrentProcess())
    using (ProcessModule curModule = curProcess.MainModule)
    {
        return SetWindowsHookEx(WH_MOUSE_LL,
            proc, GetModuleHandle(curModule.ModuleName), 0);
    }
}

```

Далее события мыши обрабатываются в функции обратного вызова HookCallback. Когда происходит событие мыши, функция проверяет код события nCode и тип сообщения wParam. В случае если событие соответствует интересующему типу WM_LBUTTONDOWN, то функция увеличивает счётчик событий который помогает отслеживать количество зарегистрированных событий мыши и извлекает информацию о событии. Затем создаётся объект MouseButtonEventArgs для передачи информации о событии мыши в обработчик событий. После завершения обработки события происходит сброс флага isClickPending для предотвращения обработки одного и того же события повторно.

Листинг 2 – Обработчик хука для отслеживания событий мыши

```
private static IntPtr HookCallback(int nCode, IntPtr wParam, IntPtr lParam)
{
    if (nCode >= 0 && (MouseMessages)wParam == MouseMessages.WM_LBUTTONDOWN)
    {
        if (!isClickPending)
        {
            isClickPending = true;
            EventCounter++;
            Console.WriteLine("Registered events count: " + EventCounter);

            MSHHOOKSTRUCT hookStruct = (MSHHOOKSTRUCT)
                Marshal.PtrToStructure(lParam, typeof(MSHHOOKSTRUCT));
            MouseButtonEventArgs args = new MouseButtonEventArgs(
                Mouse.PrimaryDevice, 0, MouseButton.Left)
            {
                RoutedEvent = UIElement.MouseLeftButtonDownEvent,
                Source = null
            };
            MouseActionEvent(null, args);

            isClickPending = false;
        }
    }
}
```

Для проверки корректности полученных результатов выполнения тестов производится сравнение скриншотов по формуле (1), в ней вычисляется степень совпадения цветовых компонентов:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^W \sum_{j=1}^H (|r_{Aij} - r_{Bij}| + |g_{Aij} - g_{Bij}| + |b_{Aij} - b_{Bij}|)}{W \times H \times \max(r) \times 3} \quad (1)$$

где: K – коэффициент совпадения скриншотов (0-1),

W – ширина изображения, пикселей,

H – высота изображения, пикселей,

A – исходный скриншот кейса,

B – скриншот тестового случая,

r, g, b – цветовые компоненты пикселей,

max(r) – максимальное значение цветовой компоненты.

После вычисления коэффициента совпадения, проводится его сравнение с порогом соответствия, который может быть задан для каждого конкретного тестируемого приложения. Хорошую эффективность сравнения показывают значения порогового коэффициента в диапазоне 0.03-0.08%.

На начальном экране приложения (Рисунок 3) производится создание и редактирование тест-кейсов. Начать, завершить, воспроизвести запись можно при помощи соответствующих кнопок.

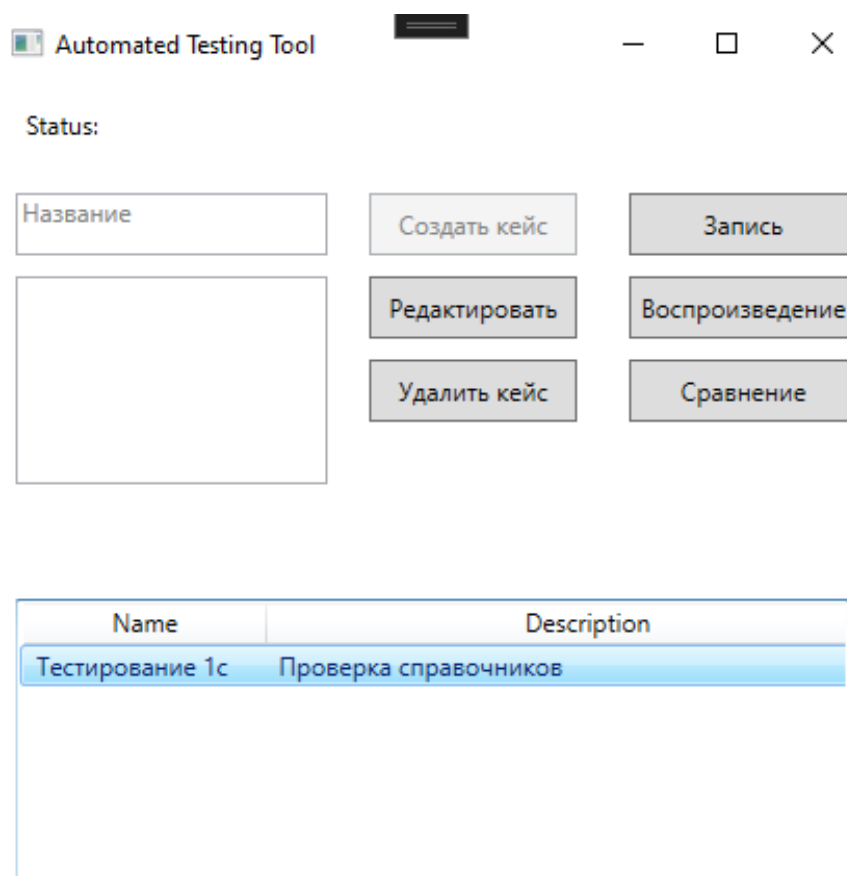


Рисунок 3 – Начальный экран приложения

Основной сценарий применения приложения предполагает, что тестировщик, который до этого тестировал приложения вручную, точно так же их тестирует, только со включенной программой записи, и отмечает, где начинаются, а где заканчиваются отдельные кейсы. Успешные кейсы сохраняет, остальные архивирует или удаляет.

После очередных изменений тестируемого программного обеспечения тестировщик может запускать успешные ранее тесты уже на автопилоте (например, для больших систем можно запускать набор сценариев на ночь, либо в ускоренном режиме), и смотреть, какие из кейсов работают, как раньше, а в каких что-то изменилось. Для изменившихся требуется перепройти сценарий вручную и либо заменить тестовые кейсы на новые (если поведение системы изменилось планово), либо, если произошли отклонения от заданного поведения и, например, выявлены ошибки, передать их разработчику, что можно сделать вместе с записанными результатами воспроизведения кейсов.

Обсуждение

Система обладает широкой применимостью для тестирования десктопных приложений и мобильных приложений через эмуляторы, что выгодно отличает её от инструментов вроде Selenium, ориентированных на веб-приложения. Она подходит для тестирования графических интерфейсов, где важно имитировать действия пользователя, такие как клики, движения мыши и ввод с клавиатуры. Благодаря использованию имитации действий, система менее чувствительна к изменениям внутренней структуры приложения, если визуальные элементы остаются на своих местах. Это особенно полезно для тестирования приложений с часто меняющейся внутренней логикой, но стабильным интерфейсом.

Система поддерживает сложные сценарии взаимодействия, включая последовательности кликов, перемещений мыши и ввода текста, что позволяет тестировать пользовательские сценарии, требующие многократных действий. Возможность сравнения скриншотов добавляет ценность, так как позволяет выявлять визуальные отклонения, что важно для проверки корректности отображения интерфейса. Кроме того, отсутствие необходимости написания кода для создания тест-кейсов делает систему доступной для тестировщиков без глубоких знаний программирования, что снижает порог входа и ускоряет процесс создания тестов.

Однако система имеет ряд ограничений. Она сильно зависит от визуальных элементов интерфейса, что делает её уязвимой к изменениям в расположении или внешнем виде элементов. Если интерфейс приложения меняется, тест-кейсы могут потребовать перезаписи. Это ограничивает её применимость для приложений с динамически изменяющимся интерфейсом, где элементы могут перемещаться случайным образом. Кроме того, система может быть менее гибкой для тестирования сложных сценариев, требующих условной логики или обработки данных, таких как динамическое изменение данных или взаимодействие с внешними системами.

Производительность и масштабируемость также могут стать проблемой. Имитация действий пользователя, например, движение мыши, может быть медленнее, чем прямое взаимодействие через API. Это может затруднить тестирование больших систем или выполнение множества тестов одновременно. Сравнение скриншотов, особенно при высоком разрешении экрана, может быть ресурсоёмким процессом. Кроме того, система ограничена в поддержке платформ: хотя она работает с десктопными приложениями и мобильными эмуляторами, её применимость к другим платформам, таким как встроенные системы или IoT-устройства, может быть ограничена.

Ещё одним ограничением является отсутствие интеграции с API приложения. Это означает, что система не может тестировать функциональность, которая недоступна через графический интерфейс, например, backend-логику или интеграцию с внешними системами. Это снижает её универсальность и требует комбинирования с другими инструментами для полного покрытия тестирования.

Заключение

Внедрение системы автоматизированного тестирования приложений повышает качество тестирования, исключая ошибки, возникающие при ручных методах, и обеспечивая полный анализ стабильности тестируемого ПО. Представленная система демонстрирует значительные преимущества по сравнению с существующими решениями, предлагая создание тест-кейсов без необходимости написания кода и встроенные функции записи и воспроизведения действий. Это позволяет ускорить процесс тестирования и повысить его эффективность. Дальнейшее развитие системы направлено на расширение функционала, управление наборами сценариев, а в перспективе на интеграцию с современными инструментами DevOps, что позволит ещё больше упростить и автоматизировать процесс тестирования.

Список использованных источников и литературы

1. Новиков М. Д. Автоматическое тестирование сложных программ на языке Паскаль // Национальная Ассоциация Ученых. 2023. – № 88-1. С. 56-59.
2. Мейер Б. Семь принципов тестирования программ // Открытые системы. СУБД. – 2008. – № 7. – С. 52-54.
3. Андриянов Ю. В., Матухин П. Г., Матяш Г. А. Программно-методическая разработка "Программа для проведения компьютерного тестирования и анализа его результата" // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. – 2013. – № 5 (48). – С. 13.
4. Латин Ю. Э. Автоматизация тестирования программного обеспечения средствами фреймворков // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2023. – № 4. – С. 78-81.
5. Ремезова А. П., Яковлев Е. И. Автоматизация тестирования программного обеспечения // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2022. – Т. 10. № 2. – С. 20-24.
6. Хасанов А. С., Шишкин В. В. Автоматизация интеграционного тестирования программного обеспечения с повышенными требованиями к критичности // Вестник Ульяновского государственного технического университета. – 2021. – № 2 (94). – С. 61-67.
7. Тюшнякова И. А., Пискунова Н. Автоматизация тестирования программного обеспечения: ключевые методологии и подходы // Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова. – 2024. – № 2. – С. 107-116.
8. Латыпов Б. Ф., Зиязетдинов Т. Р., Мухетдинов А. Р. Исследование ресурсоемкости применения автоматизированного тестирования при разработке программного обеспечения // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2022. № 10-2. С. 63-69.
9. Ярмонов А.С., Верещагина Е.А., Фролов А.В. Тестирование программ и математическая модель поиска ошибок в программном комплексе // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2024. – № 2. – С. 42-44.
10. Клёнова Р.А., Валиуллин Д.Р. Разработка программы для проведения автоматизированного электронного тестирования // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 3. – С. 41-42.

11. Рочев К. В. Классификация средств графического моделирования для разработки информационных систем // Информационные технологии в управлении и экономике. 2024. №1. Режим доступа: <http://itue.ru/Issue/Article/275>
12. Справочник по Windows API [Электронный ресурс]. — URL: https://vsokovikov.narod.ru/New_MSDN_API/globsdk.htm (дата обращения: 11.05.2024).

List of references

1. Novikov M. D. Automatic Testing of Complex Programs in Pascal. National Association of Scientists. 2023. No. 88-1. Pp. 56-59.
2. Meyer B. Seven Principles of Software Testing. Open Systems. DBMS. 2008. No. 7. Pp. 52-54.
3. Andriyanov Yu. V., Matukhin P. G., Matyash G. A. Software and Methodological Development "Program for Conducting Computer Testing and Analyzing Its Results." Chronicles of the United Fund of Electronic Resources Science and Education. 2013. No. 5 (48). P. 13.
4. Latin Yu. E. Automation of Software Testing Using Frameworks. Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Natural and Technical Sciences. 2023. No. 4. Pp. 78-81.
5. Remezova A. P., Yakovlev E. I. Automation of Software Testing. Mathematical and Software Support of Systems in Industrial and Social Spheres. 2022. Vol. 10. No. 2. Pp. 20-24.
6. Khasanov A. S., Shishkin V. V. Automation of Integration Testing for Software with Increased Criticality Requirements. Bulletin of Ulyanovsk State Technical University. 2021. No. 2 (94). Pp. 61-67.
7. Tyushnyakova I. A., Piskunova N. Automation of Software Testing: Key Methodologies and Approaches. Bulletin of the Taganrog Institute named after A. P. Chekhov. 2024. No. 2. Pp. 107-116.
8. Latypov B. F., Ziyazetdinov T. R., Mukhetdinov A. R. Research on Resource Intensity of Automated Testing in Software Development. Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Natural and Technical Sciences. 2022. No. 10-2. Pp. 63-69.
9. Yarmonov A. S., Vereshchagina E. A., Frolov A. V. Software Testing and a Mathematical Model for Finding Errors in a Software Complex. Industrial ACS and Controllers. 2024. No. 2. Pp. 42-44.
10. Klyonova R. A., Valiullin D. R. Development of a Program for Conducting Automated Electronic Testing. Modern High Technologies. 2010. No. 3. Pp. 41-42.
11. Rochev K. V. Classification of Graphical Modeling Tools for Developing Information Systems. Information Technologies in Management and Economics. 2024. No. 1. Available at: <http://itue.ru/Issue/Article/275>
12. Windows API Reference [Electronic resource]. URL: https://vsokovikov.narod.ru/New_MSDN_API/globsdk.htm (accessed: 11.05.2024).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Жеребцов Виталий Павлович

Сервисный центр, г. Ухта;
мастер по ремонту электроники

Zherebtsov Vitaly Pavlovich

Service center, Ukhta;
electronics repairman

E-mail: goodgal409@gmail.com

Жифарский Виталий Дмитриевич

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
студент кафедры Вычислительной
техники, информационных систем и
технологий

Zhifarsky Vitaly Dmitrievich

Ukhta State Technical University, Ukhta;
student of the Department of Computer
Science, Information Systems and
Technologies

E-mail: vitalikg02@mail.ru

Исаков Игорь Борисович

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
магистр 1 курса кафедры
Вычислительной техники,
информационных систем и технологий

Isakov Igor Borisovich

Ukhta State Technical University, Ukhta;
master of the Department of Computer
Science, Information Systems and
Technologies

E-mail: isakovigor3535@gmail.com

Каганяк Денис Сергеевич

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
магистр 1 курса кафедры
Вычислительной техники,
информационных систем и технологий

Kaganyak Denis Sergeevich

Ukhta State Technical University,
Ukhta; master of the Department of
Computer Science, Information
Systems and Technologies

E-mail: tarif086@gmail.com

Кожевникова Полина Валерьевна

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
кандидат технических наук, доцент
кафедры Вычислительной техники,
информационных систем и технологий

Kozhevnikova Polina Valerevna

Ukhta State Technical University,
Ukhta; Candidate of Technical
Sciences Associate Professor,
Department of Computer Engineering,
Information Systems and Technologies

E-mail: pkozhevnikova@ugtu.net

Колесникова Дарья Вячеславовна

Kolesnikova Daria Vyacheslavovna

ООО «Газпром трансгаз Ухта»,
г. Ухта; сотрудник службы
информационно-управляющих
систем

Gazprom transgaz Ukhta LLC,
Ukhta; information management
systems employee

E-mail: dshklsnkv22@gmail.com

Кунцев Виталий Евгеньевич

Kuntsev Vitaly Evgenievich

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
кандидат технических наук, доцент
кафедры Вычислительной техники,
информационных систем и
технологий

Ukhta State Technical University,
Ukhta; Candidate of Technical Sciences
Associate Professor, Department of
Computer Engineering, Information
Systems and Technologies

E-mail: vkuntsev@ugtu.net

Немеш Илья Васильевич

Nemesh Ilya Vasilievich

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
студент кафедры Вычислительной
техники, информационных систем и
технологий

Ukhta State Technical University,
Ukhta; student of the Department of
Computer Science, Information Systems
and Technologies

E-mail: iliga090902@yandex.ru

Рожков Евгений Викторович

Rozhkov Evgeny Viktorovich

АО АКИБ «Почтобанк»,
г. Пермь

Postobank
Perm

E-mail: yevgeniy.1975@internet.ru

Рочев Константин Васильевич

Rochev Konstantin Vasilievich

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
кандидат экономических наук,
доцент кафедры Вычислительной
техники, информационных систем и
технологий

Ukhta State Technical University,
Ukhta; candidate of economic sciences,
Associate professor, Department of
computer science, information systems
and technologies

E-mail: konstatos@ya.ru

Сочко Светлана Сергеевна

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
старший преподаватель кафедры
Вычислительной техники,
информационных систем и технологий

Sochko Svetlana Sergeevna

Ukhta State Technical University,
Ukhta;
Senior Lecturer of the Department of
Computer Science,
Information Systems and Technologies

E-mail: s.sochko@mail.ru

Шилова Светлана Владимировна

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
кандидат технических наук, доцент
кафедры Вычислительной техники,
информационных систем и технологий

Shilova Svetlana Vladimirovna

Ukhta State Technical University,
Ukhta; Candidate of Technical Sciences
Associate Professor, Department of
Computer Engineering, Information
Systems and Technologies

E-mail: sshilova@bk.ru

Шпаковский Дмитрий Владимирович

ООО «Консалт-Информ», г. Ухта;
Исполнительный директор

Shpakovsky Dmitry Vladimirovich

Consult-Inform LLC, Ukhta;
Executive Director

E-mail: mrdiamond@mail.ru

Яминов Дмитрий Александрович

Ухтинский государственный
технический университет, г. Ухта;
магистр 1 курса кафедры
Вычислительной техники,
информационных систем и
технологий

Yaminov Dmitry Alexandrovich

Ukhta State Technical University,
Ukhta; master of the Department of
Computer Science, Information
Systems and Technologies

E-mail: mitia.yaminov@gmail.com

Ухтинский государственный технический университет

Информационные технологии
в управлении и экономике
2025, № 01

Information technology
in management and economics
2025, No 01

ISSN 2225-2819

Свидетельство о регистрации Эл. № ФС77-65216

Адрес редакции: 169300, г. Ухта, ул. Первомайская, 13

Интернет-сайт: <http://it-ugtu.ru>, <http://itue.ru/>, <http://итуэ.рф>

Электронная почта: info@itue.ru

Телефон: 8 (8216) 700-308

Главный редактор: *К. В. Рочев*
Дизайн и компьютерная вёрстка: *А. В. Семяшкина*