

# Информационные технологии в управлении и экономике

2024, № 03

Электронная версия журнала размещена на сайте

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



ISSN 2225-2819

# Information technology in management and economics

# Информационные технологии

## в управлении и экономике

2024, № 03 (36), 18.09.2024

Электронная версия журнала размещена на сайте

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

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Рочев К. В., канд. экон. наук, СТО GlintGate LLC, доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий (ВТИСиТ) УГТУ, 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
- Павловская А. В., канд. экон. наук, профессор кафедры экономики, управления и рекламы УГТУ
- Полякова Л. П., доктор экон. наук, профессор, директор Воркутинского филиала УГТУ
- Семериков 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](mailto: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 <https://itue.ru/Home/Author>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

НИЗАМУТДИНОВ М. М., ДАВЛЕТОВА З. А. Некоторые аспекты практической реализации и оценки результативности интеллектуальной информационной поддержки процедур стратегического планирования с применением гипертекстовой базы знаний .....	4
РОЖКОВ Е. Специфика и назначение муниципального имущества в современных экономических процессах.....	19
ГОГОЛИЦЫН Н. Н., ШПАКОВСКИЙ Д. В. Аппаратно-программный комплекс ведения учета посещаемости сотрудников на примере ООО «Консалт-информ» .....	26
КОЖЕМЯКИН Н. В., БАЗАРОВА И. А. Применение Infowatch Traffic Monitor для защиты от утечек информации .....	37
РЕУНОВ В. Н., КУДЕЛИН А. Г., ГРЕСЮК А. Н. Автоматизация мониторинга показателей скважин .....	47
КОЖЕВНИКОВА П. В., ЯСЕНОВЕЦ А. В. LLM-платформа генерации образовательных курсов .....	64
АНТОНЫЧЕВ Н. А., РОЧЕВ А. В., РОЧЕВ К. В. Информационная система управления проектами и задачами по методологии Scrumban.....	82
Сведения об авторах.....	90

**НИЗАМУТДИНОВ М. М., ДАВЛЕТОВА З. А.  
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ  
РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ  
ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕДУР СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИПЕРТЕКСТОВОЙ БАЗЫ ЗНАНИЙ**

*УДК 004.67:025.4.03, ГРНТИ 20.23.21*

Некоторые аспекты практической реализации и оценки результативности интеллектуальной информационной поддержки процедур стратегического планирования с применением гипертекстовой базы знаний

Some aspects of practical implementation and evaluation of the effectiveness of intellectual information support of strategic planning procedures using a hypertext knowledge base

**М. М. Низамутдинов,  
З. А. Давлетова**

**M. M. Nizamutdinov,  
Z. A. Davletova**

Институт социально-экономических исследований Уфимского федерального исследовательского центра РАН (ИСЭИ УФИЦ РАН), г. Уфа

Institute of Socio-Economic Research, Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa

*В статье рассмотрены практические аспекты организации информационной поддержки процедур стратегического планирования регионального развития на основе гипертекстовой базы знаний (ГБЗ). Предложен алгоритм поиска документов с использованием ГБЗ, рассмотрены различные аспекты оценки качественных показателей реализуемой информационной поддержки по показателям полноты и точности.*

*The article examines the practical aspects of organizing information support for strategic planning procedures for regional development based on a hypertext knowledge base (HTKB). An algorithm for searching documents using GBZ is proposed, various aspects of assessing the quality indicators of the implemented information support in terms of completeness and accuracy are considered.*

**Ключевые слова:** стратегическое планирование, информационная поддержка, интеллектуальный информационный поиск, гипертекстовая база знаний, качество информационной поддержки

**Keywords:** strategic planning, information support, intelligent information retrieval, hypertext knowledge base, quality of information support

## **Введение**

Обоснование решений при в рамках задачи стратегического планирования территориального развития является сложной и многокритериальной задачей, правила принятия решений определяются множеством регламентирующих документов. В частности, процесс подготовки стратегий и программ развития регионов РФ регламентируется федеральным и региональным законодательством, нормативными актами, а также специальными методическими рекомендациями. При этом, по оценкам экспертов за последние годы принято более 60 тысяч документов в сфере стратегического планирования на разных уровнях территориального управления, что не позволяет обеспечить требуемого уровня оперативности и качества принимаемых решений. Типовой регламентирующий документ – это текстовый документ, имеющий значительный объем, поиск необходимой для принятия решения рекомендации в таких документах является чрезвычайно трудоемкой задачей даже для опытного специалиста, который в условиях временных ограничений и неопределенности вынужден принимать не до конца обоснованные интуитивные решения, зачастую приводящие к серьезным ошибкам.

В рамках повышения оперативности, качества и обоснованности принимаемых решений актуальной остается задача организации информационной поддержки принятия решений, в том числе в части обеспечения лица, принимающего решения полной и точной информацией. При этом важным является обеспечение требуемого качества поддержки принятия решений с учетом ориентированности на специфику знаний в рассматриваемой предметной области. Для решения этой задачи может быть использован подход, основанный на интегрировании в структуру системы поддержки принятия решений проблемно-ориентированной гипертекстовой базы знаний, которая позволит интегрировать информацию из различных источников, предоставляя ее пользователям – специалистам и аналитикам в едином гипертекстовом формате. Наиболее востребованная технология использования ГБЗ в рамках исследуемого процесса стратегического планирования – оперативный полнотекстовый поиск регламентирующих документов (РД) для принятия решений в процессе подготовки текстов программ и стратегий развития территориальных социально-экономических систем разного уровня. Интеграционные возможности Web-технологий позволяют осуществить общий регламент управления процессом стратегического планирования так как обеспечивают удобный доступ к данным и знаниям в реальном режиме времени.

## **Общая схема реализации информационной системы поддержки принятия решений на основе ГБЗ**

Система реализуется как сложный программный комплекс, состоящий из отдельных функциональных модулей, обслуживающих функции принятия решений специалистом-аналитиком на разных этапах исследуемого процесса стратегического планирования. В основу интеграции модулей системы и формирования единой системы предложена концепция разработки современных Web-технологий. Это позволяет, во-первых, представлять результаты работы

различных подсистем в единообразном гипертекстовом формате [1], что делает «прозрачным» для конечного пользователя сложную и разнородную структуру системы и позволяет осуществлять взаимодействие с ней в едином информационном пространстве. Во-вторых, это позволяет осуществлять доступ к данным через глобальную сеть, что является важным условием эффективного информационного обеспечения и взаимодействия пространственно-распределенных участников процесса стратегического планирования [2].

В целях реализации рассмотренного интеллектуального подхода предложена распределенная структура информационной системы на основе ГБЗ с использованием современных Web-технологий (Рисунок 1).

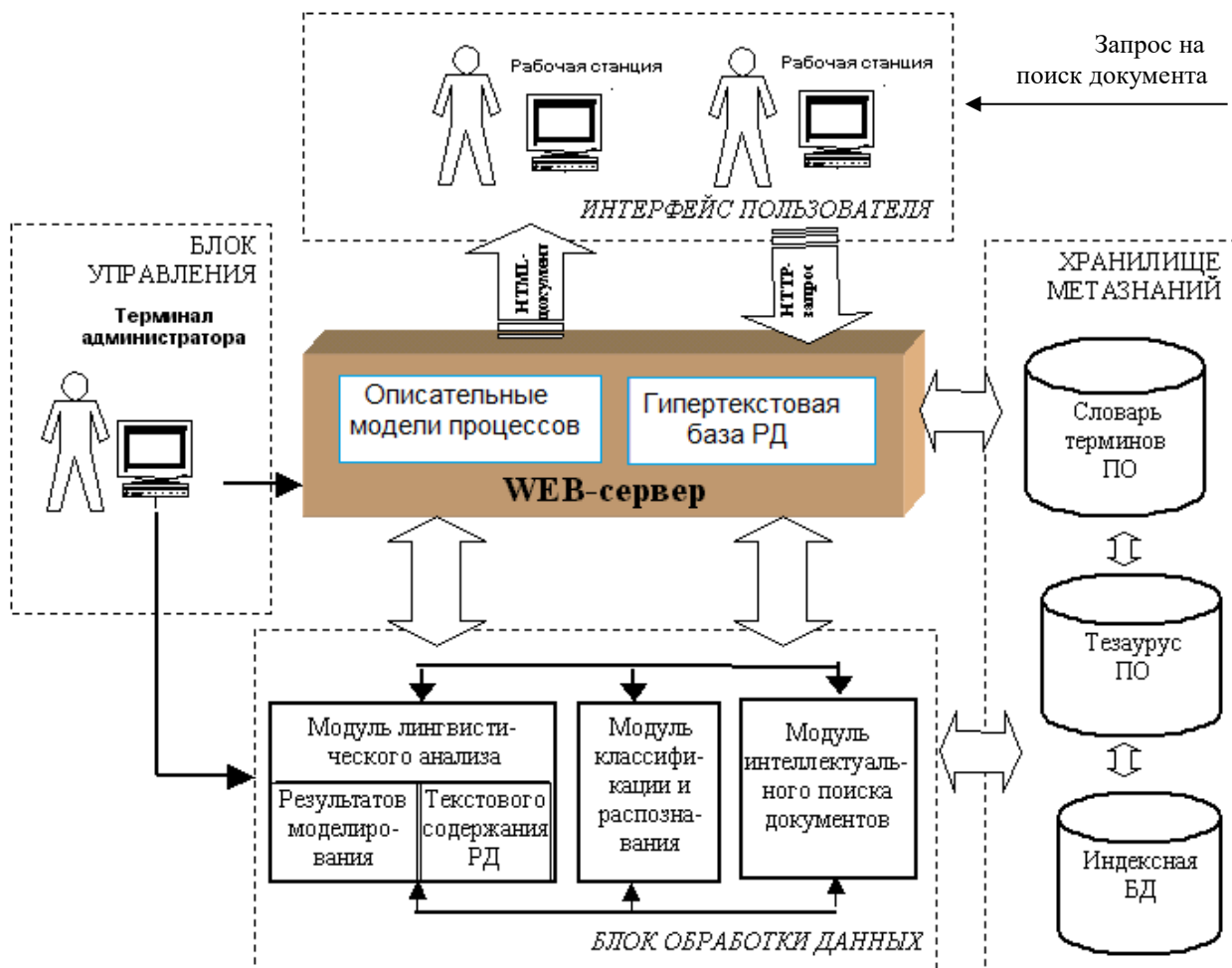


Рисунок 1. Структура функциональных модулей ИСППР

Предлагаемая структура информационной системы поддержки принятия решений (ППР) на основе ГБЗ призвана осуществлять следующие функции работы с регламентирующими документами и реализации информационной поддержки процессов стратегического планирования:

- Накопление, централизованное хранение и обеспечение удаленного доступа к регламентирующим документам на Web-сервере.

- Автоматизированный анализ и обработка регламентирующих документов, формирование и ведение базы метазнаний, в том числе словаря и тезауруса предметной области (ПО), а также индексной базы данных (БД).

- Интеллектуальный информационный поиск и предоставление необходимых регламентирующих документов по запросам пользователей при реализации различных процедур стратегического планирования.

Блок моделирования позволяет формировать, хранить и обеспечивать актуальность информации о процессах стратегического планирования в виде комплекса формализованных CASE-моделей в нотации IDEF0 [3]. Модели являются одним из источников знаний об информационных элементах и их отношениях, объективно существующих в рамках рассматриваемой ПО, и являются основой для формирования понятийной (онтологической) базы ПО. Кроме того, модели являются своеобразным интерфейсом системы с пользователем-экспертом.

Web-сервер является центральным звеном системы, осуществляющим все функции управления гипертекстовой базой регламентирующих документов, в том числе функции хранения документов, удаленного доступа к документам, поиска документов по гипертекстовым ссылкам, поиска в категориях и так далее. Блок обработки данных включает программные модули, обеспечивающие формирование базы метазнаний на основе интеллектуального анализа РД и моделей процесса стратегического планирования, хранящихся на Web-сервере, а также обеспечивает программный интерфейс обмена данными между различными модулями информационной системы. Модуль лингвистического анализа обеспечивает функции формирования множества семантически значимых понятий и их отношений в рамках рассматриваемой предметной области на основе лингвистического анализа содержания гипертекстовых документов и текстового анализа содержания IDEF-моделей. По результатам лингвистического анализа формируется словарь и тезаурус ПО, и индексная база данных, которые в совокупности формируют понятийную базу рассматриваемой ПО.

Модуль классификации и распознавания осуществляет разбиение множества гипертекстовых документов на некоторое число групп-категорий таким образом, чтобы собрать в одну группу документы, близкие по содержанию. Основой проведения классификации является индексная база документов, в которой каждый документ представлен набором содержательных терминов-дескрипторов, используемых в качестве признаков классификации документов. Основной целью проведения классификации документов в системе является интеллектуализация процесса информационного поиска документов. Классификатор в системе работает как нейросетевой модуль, способный к контролируемому обучению и распознаванию поступающих в систему новых документов.

Модуль поиска реализует алгоритмы интеллектуального информационного поиска гипертекстовых документов по запросам пользователей, осуществляет в процессе поиска программный интерфейс доступа к полям базы метазнаний и

передает результаты поиска через Web-сервер пользователю, как ответ на поисковый запрос.

Блок метазнаний использует реляционную базу данных и выполняет функции хранения понятийной базы ПО, в том числе множества понятий, включенных в контролируемый словарь терминов, различных типов семантических взаимосвязей понятий предметной области, определяемых в тезаурусе ПО, а также множество отношений типа документ-термин, хранящихся в индексной базе документов [4].

Интерфейс пользователей обеспечивает распределенный удаленный доступ пользователей системы к гипертекстовым документам, размещенным на Web-сервере, а также позволяет формировать к системе естественно-языковые запросы на поиск релевантных запросу документов.

Блок управления системой осуществляет функции администрирования системой, в том числе контроль ее целостности, управление правами пользователей, ввод в систему новых документов и поддержание актуальности комплекса CASE-моделей деловых процессов.

### **Этапы и особенности реализации информационной поддержки процедур стратегического планирования на основе ГБЗ**

Свободно перемещаться между взаимосвязанными страницами позволяет нелинейная структура представления информации. Механизм гипертекстовых ссылок реализуется в соответствии с разработанной семантической сетью тезауруса ГБЗ и реализует иерархически организованный набор страниц. Кроме того, на каждой странице присутствует ссылка на титульную страницу, на оглавление и подразделы текущего раздела.

В предоставленной в виде гипертекста информации особо выделяются сведения о документах, используемых в процесс принятия решения в рамках различных процедур стратегического планирования [5]. Первоначально весь комплекс документов может быть сгруппирован, например, по видам и уровням (Рисунок 2).

Используя механизм гипертекстовых ссылок, за конечное число «кликов» пользователь может получить доступ к каждому из хранящихся в базе данных документов. Однако с увеличением числа записей в базе данных такая схема доступа становится трудоемкой и неэффективной. Кроме того, важным условием реализации любой информационной системы является наличие интерактивного интерфейса, когда пользователь имеет возможность формирования запросов к системе и осуществлять селективную выборку интересующей его информации в базе данных (Рисунок 3).

Специалиста-аналитика, как правило, интересуют не все предлагаемые к изучению документы, а только те, которые удовлетворяют его текущим информационным потребностям. Для этого создается форма поиска документов СП в централизованной базе данных на основе определенных атрибутивных признаков, позволяющих осуществлять выборку необходимых для изучения и принятия решений документов.



## Документы стратегического планирования

## Региональные документы: законы

Закон Республики Башкортостан от 27.02.2015 № 194-з

27 февраля 2015 №: 194-з Уровень: Региональный

[Скачать](#)

## Региональные документы: указы

Указ Главы Республики Башкортостан № УГ-310 «О стратегических направлениях социально-экономического развития Республики Башкортостан до 2024 года»

24 января 2022 Уровень: Региональный

[Скачать](#)

## Региональные документы: постановления

Постановление Правительства Республики Башкортостан от 14.08.2019 № 494 «Об утверждении Перечня показателей, характеризующих достижение национальных целей Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" в Республике Башкортостан»

24 января 2022 Уровень: Региональный

[Скачать](#)

Рисунок 2. Представление в ГБЗ документов в сфере стратегического планирования

## Атрибутивный поиск документов стратегического планирования

Уровень документа

Добавить уровень документа ▼

Территория (субъект) РФ

Выберите одну или несколько территорий РФ ≡

Вид документа

Добавить вид документа ▼

Номер документа

Введите номер ✕

Дата принятия документа

С даты  По дате 

Тематическое направление

Добавить тематическую классификацию ▼

ПОИСК

Рисунок 3. Форма ввода данных для поиска документов стратегического планирования

Полученные данные передаются на сервер баз данных, где осуществляется селективная выборка документов, удовлетворяющих условиям запроса. Информация о найденных блоках информации в форме HTML-документов передается в качестве результата на запрос пользователя (Рисунок 4).






Наименование документа	Уровень	Вид	Субъект РФ	ОИВ	
Бюджетный прогноз Республики Башкортостан на период до 2036 года.	уровень субъекта Российской Федерации	Бюджетный прогноз субъекта Российской Федерации на долгосрочный период	Республика Башкортостан	МИНИСТЕРСТВО ФИНАНСОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	
Регулирование рынка труда и содействие занятости населения в Республике Башкортостан	уровень субъекта Российской Федерации	Государственные программы субъекта Российской Федерации	Республика Башкортостан	МИНИСТЕРСТВО СЕМЬИ, ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	
Социальная защита населения Республики Башкортостан	уровень субъекта Российской Федерации	Государственные программы субъекта Российской Федерации	Республика Башкортостан	МИНИСТЕРСТВО СЕМЬИ, ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	
Управление государственными финансами Республики Башкортостан	уровень субъекта Российской Федерации	Государственные программы субъекта Российской Федерации	Республика Башкортостан	МИНИСТЕРСТВО ФИНАНСОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	
Бюджетный прогноз Республики Башкортостан на период до 2036 года	уровень субъекта Российской Федерации	Бюджетный прогноз субъекта Российской Федерации на долгосрочный период	Республика Башкортостан	МИНИСТЕРСТВО ФИНАНСОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	

Рисунок 4. Форма вывода результатов поиска документов СП

При этом для конечного пользователя абсолютно прозрачна схема взаимодействия информационных модулей системы, поскольку для него все действия сводятся к использованию Web-браузера как для ввода запроса на поиск в базе данных, так и для получения результатов поиска. Это обстоятельство очень важно, когда пользователем является человек, не владеющий специальными знаниями в области технологий поиска. Таким образом, разработанная база данных документов позволяет оказывать аналитику информационную поддержку различных процедур стратегического планирования используя единую информационную базу документов.

### Реализация информационного поиска документов на основе ГБЗ

В процессе разработки стратегий и программ социально-экономического развития территориальных систем специалисту-аналитику приходится руководствоваться большим количеством регламентирующих документов, большинство из которых представлено в виде естественно-языкового описания особенностей реализации различных функций стратегического планирования. Поэтому для обработки этой части информации было предложено организовать ГБЗ и реализовать механизм полнотекстового информационного поиска документов.

Первым этапом реализации такой системы является формирование семантической структуры гипертекстовой базы. В данном случае это подразумевает разбиение всей совокупности регламентирующих документов на конечное множество тематических категорий. Как правило, в любой предметной области существует принятая форма классификации документов, например, по критерию общности функций или классификация в соответствии с основными этапам процедуры стратегического планирования. Кроме того, как правило, уже внутри большинства документов и между различными категориями документов

прописаны взаимные ссылки. Этого обычно бывает достаточно для формирования семантической структуры гипертекстовых документов.

Пользователь сначала выбирает соответствующую категорию документов, а затем нужный документ по его названию внутри категории. Если он не находит нужного документа, то может либо перейти в другую категорию или же осуществлять свободную навигацию по гипертекстовым ссылкам. Существует вероятность того, что в конечном итоге он «наткнется» на нужный документ за конечный промежуток времени. Однако здесь объективно существуют две большие проблемы: во-первых, если база содержит значительное количество документов, то даже если предположить, что пользователь будет искать только внутри одной категории, то просмотреть несколько десятков документов становится слишком трудоемко; во-вторых, не всегда документ может оказаться в той категории, в которой его ищет пользователь, поскольку любая категоризация, проводимая человеком, всегда субъективна. В этом случае время поиска может увеличиться в несколько раз, и пользователь просто потеряет интерес к информационной системе.

Поэтому объективно существует необходимость реализации функции полнотекстового информационного поиска в базе документов. На Рисунке 5 представлен пример экранной формы, реализующей функцию информационного поиска.

Здесь пользователь имеет возможность уже на начальной странице сайта сформулировать информационный запрос на поиск интересующих его документов (например, «целеполагание» как этап разработки стратегического плана). При этом система выдает пользователю список всех документов, удовлетворяющих условиям запроса, и ранжирует их по степени релевантности. Кликая по названию соответствующего документа, пользователь получает доступ непосредственно к содержанию документа.

В процессе информационного поиска система способна оказывать интеллектуальную поддержку за счет использования тезауруса (онтологии) предметной области. Дело в том, что пользователь не всегда знает, какие именно слова являются ключевыми для идентификации того или иного документа. Использование тезауруса позволяет предоставить ему на выбор множество терминов, связанных с теми, которые он ввел для формулирования первоначального запроса. В результате он получает возможность более точно формулировать запрос, что, безусловно, повышает вероятность того, что он найдет именно тот документ, который искал. Кроме того, использование словаря терминов предметной области гарантирует, что все введенные слова запроса окажутся «ключевыми» и будут задействованы в процессе поиска.

## Результаты полнотекстового поиска документов

целеполагание

Поиск

## Стратегия социально-экономического развития Томской области до 2030 года

**Целеполагание** стратегии сформировано с учетом приоритетов развития Российской Федерации и Сибирского федерального округа.

## Стратегия социально-экономического развития Республики Адыгея до 2030 года

Система применяется на всех фазах разработки и реализации Стратегии: 1) диагностика текущего состояния: оценка конкурентоспособности по направлениям конкуренции, в разрезе экономических комплексов и экономических зон; 2) доктрина развития: определение ценностей, приоритетов и **целеполагание** (формирование дерева: главная стратегическая цель – стратегические цели (для направлений конкуренции, экономических комплексов и экономических зон) – цели – задачи); 3) план мероприятий по реализации Стратегии: формирование системы мероприятий и ключевых проектов развития, в т.ч. флагманских проектов.

## Государственная программа Пермского края Региональная политика и развитие территорий

К вероятным преимуществам реализации мероприятий подпрограммы государственной программы следует отнести: единое **целеполагание** органов государственной власти региона с органами местного самоуправления Пермского края по вопросам реализации в Пермском крае социально-экономической политики и достижения в оптимальные сроки положительных результатов развития региона; стимулирование муниципальных образований края к достижению

## Рисунок 5. Пример запроса и результатов информационного поиска в ГБЗ

Таким образом, реализация ГБЗ позволяет осуществлять информационную поддержку на этапе непосредственной разработки стратегического плана и предоставляет возможность пользователю системы осуществлять семантический поиск регламентирующих документов, тем самым снижая риск «неучета» какой-либо особенности процедуры стратегического планирования и соответственно повышая эффективность и степень обоснованности принимаемых решений.

**Особенности оценки результативности информационной поддержки с применением ГБЗ**

Как было описано выше, по своей структуре и функциональным характеристикам система ППР является сложным аппаратно-программным решением, состоящим из целого комплекса взаимодействующих подсистем (модулей). С одной стороны, каждая из этих подсистем оказывает влияние на формирование интегрального показателя результативности информационной поддержки, а с другой стороны, имеются различные категории людей, связанных с системой (в том числе непосредственно специалисты-аналитики, администраторы, технический персонал и пр.), которые оценивают результативность с разных точек зрения. Для администраторов это, в первую очередь, эффективность экономическая, выражающаяся в таких показателях как затраты на внедрение и обслуживание системы, сопоставимая с тем эффектом, которую внедряемая система способна обеспечить по сравнению с уже существующей, т.е. эффект оправданности затрат. Для специалистов-

аналитиков, большинство из которых являются руководителями среднего звена, эффективность измеряется, прежде всего, способностью обеспечивать реальную информационную поддержку принятия решений за счет наличия тех или иных функциональных возможностей системы. Для технического персонала это может быть простота обслуживания и управления информационной системой.

Таким образом, можно сформировать более десятка показателей эффективности системы, отражающих точки зрения различных категорий людей. Чтобы выявить наиболее важные факторы и факторы, которыми можно пренебречь, необходимо контролировать оцениваемую систему с определенной точки зрения. В данном исследовании принята точка зрения специалиста-аналитика как основного пользователя системы, при этом в качестве базового критерия эффективности рассматривается способность системы наиболее полно и качественно *удовлетворять информационные потребности пользователя* и за счет этого повысить качественные характеристики решаемых пользователями задач управления.

С точки зрения пользователя системы ППР, наиболее важными источниками повышения эффективности принятия решений являются следующие:

- Оперативность информационного обеспечения – определяется возможностью системы формировать и выдавать необходимые данные во временных рамках реально протекающего процесса ПР. Оперативность реализации информационной поддержки в этом смысле обеспечивает оперативность принимаемого человеком решения и динамику парирования возникшей проблемной ситуации с поиском информации. Основным критерием оценки такого эффекта является оценка времени от момента формирования запроса на информационную поддержку и до момента выработки соответствующего решения [6].

- Полнота информационного обеспечения – определяет способность системы выдавать *всю* необходимую для принятия решения информацию. Полнота информационной поддержки обеспечивает в нашем случае обоснованность принимаемых решений за счет снижения вероятности неучета каких-либо существенных факторов, влияющих на эффективность этих решений [7].

- Точность информационного обеспечения – определяет способность системы адекватно воспринимать информационные потребности пользователя и выдавать только необходимую (релевантную) информацию, т.е. способность системы отсеивать информационный шум.

Для документно-ориентированной информационной системы, какой является оцениваемая ГБЗ, качество и эффективность информационной поддержки в первую очередь определяется полнотой и точностью реализации информационного поиска, являющейся основной функцией системы (показатели полноты и точности, являются базовыми критериями для оценки информационно-поисковых систем).

*Полнота* поиска может быть определена как процент выданных релевантных документов, в то время как *точность* представляет процент

релевантных документов в выдаче. Для того чтобы измерить полноту и точность системы, общий фонд рассматриваемых документов необходимо разделить на четыре части, сначала путем отделения найденных документов от ненайденных и затем отделением релевантных документов от нерелевантных.

Необходимо отметить, что определение полноты и точности зависит от предварительных знаний о том, какие документы в фонде являются релевантными. Такая точка зрения тесно связана с субъективностью, поскольку один и тот же документ, релевантный по данному запросу для одного пользователя, может быть не релевантен другому [8]. Однако можно предположить, что в случае расхождения во мнениях решение о релевантности может быть принято несколькими пользователями либо независимым экспертом. Во всяком случае, как только решение о релевантности для всех документов по отношению ко всем тестовым поисковым запросам приняты, вычисление полноты и точности становится решаемой задачей.

На расчетные значения полноты и точности также влияет выбор порогового уровня для отделения выданных документов от не выданных. В случае упорядоченного выхода документов, в качестве порогового значения можно определить величину полноты и точности по рангам выданных релевантных документов.

Для определения понятия полноты поиска можно условно рассмотреть график, в котором величина полноты откладывается по оси ординат, а взвешенные ранги выданных документов располагаются по оси абсцисс. Такой график начинается с нуля и нулевое значение полноты сохраняется до тех пор, пока не достигается ранг, соответствующий релевантному документу; в точке с этим рангом полнота изменяется скачком до значения  $1/n$  при условии, что в системе имеется  $n$  релевантных документов. Если такую функцию полноты совместить на графике с подобной функцией для идеального поиска, где  $n$  релевантных документов ранжируются строго по порядку от 1 до  $n$ , то площадь между двумя ступенчатыми функциями может быть использована как мера значения полноты системы. Тогда разность площадей между идеальной и реальной кривыми полноты равна

$$\frac{\sum_{i=1}^n r_i - \sum_{i=1}^n i}{n}, \quad (1)$$

где  $n$  соответствует числу релевантных документов и  $r_i$  соответствуют их рангам.

На практике чаще используется величина нормализованной полноты [9]. Разность площадей может быть нормализована и заключена в интервале (0;1) путем деления равенства (1) на  $(N-n)$ , т.е. на величину площади для наихудшего случая; наконец, вычитание из 1 гарантирует то, что величина будет равна 1 для наилучшего случая и 0 для наихудшего, а не наоборот. Результирующая величина, определяемая как нормализованная полнота, в этом случае равна:

$$R_{\text{норм}} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n r_i - \sum_{i=1}^n i}{n(N-n)}, \quad (2)$$

Аналогичным образом может быть вычислена величина нормализованной точности путем вычисления разности площадей, заключенных между кривой точности, представляющей реальные характеристики системы, и кривой точности для идеальной системы, в которой выдаваемые релевантные документы располагаются по порядку во главе списка.

Окончательная формула, определяющая нормализованную точность может быть записана следующим образом:

$$P_{\text{норм}} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \log r_i - \sum_{i=1}^n \log i}{\log [N! / N(N-n)!n!]}. \quad (3)$$

Выражения (3) и (4) пригодны для проведения автоматизированных расчетов и, следовательно, могут быть использованы для получения величин, подобных полноте и точности, которые не зависят от порогового уровня, разделяющего выданные документы от не выданных. При этих условиях величины нормализованной полноты и нормализованной точности могут быть представлены как приближенные значения средних величин обычной полноты и обычной точности для любых возможных пороговых уровней. При необходимости принудительного задания порогового уровня можно использовать заданное значение коэффициента корреляции между документами и поисковыми запросами.

Еще одной из трудностей, связанных с оценкой эффективности информационного поиска, является то, что значение полноты зависит не только от числа выданных релевантных документов, но и от числа не выданных релевантных документов. С другой стороны, вычисление точности зависит только от релевантных документов, которые выданы. В результате для того чтобы получить точные значения полноты, теоретически необходимо подвергнуть проверке на релевантность каждый документ в фонде, т.е. получить ответ на вопрос выдавать его или нет. Если размер фонда документов значительный, то проводить такую проверку становится достаточно трудоемко. В этом случае возникает необходимость получения приемлемой аппроксимации истинной полноты без сплошной проверки каждого документа в фонде. Наиболее часто, в такой ситуации, проблема решается за счет использования выборочных методов, позволяющих ограничить просмотр только определенного подмножества документов, и распространить результаты этого просмотра на весь фонд документов. При этом неизбежно встает вопрос репрезентативности используемой выборки, и полученная оценка может служить лишь приближенным значением истинной полноты поиска. Однако, эта задача представляет самостоятельный серьезный вопрос в теории информационного поиска.

Для повышения статистической достоверности и устойчивости получаемых оценок полноты и точности, в теории информационного поиска принято также получать оценку не по одному конкретному запросу, а по их совокупности с последующим усреднением. Например, можно использовать метод получения *макрооценки*, суть которого заключается в нахождении средних значений

полноты-точности по данным каждого запроса и использовании этих средних значений.

В соответствии с этим среднюю макрополноту и среднюю макроточность для  $m$  поисковых запросов определим следующим образом:

$$\text{Средняя макрополнота} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{c_i}{b_i + c_i}; \quad (4)$$

$$\text{Средняя макроточность} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{c_i}{c_i + d_i}; \quad (5)$$

где  $b_i$ ,  $c_i$  и  $d_i$  – соответственно число не выданных релевантных документов, число выданных релевантных документов и число выданных нерелевантных документов, соответствующих  $i$ -му запросу.

В целом, следует оговориться, что все необходимые в этом случае оценки являются укрупненными и условными в том смысле, что в конечном итоге окончательное принятие решения осуществляется человеком, а оперативность, полнота и точность реализуемой информационной поддержки является всегда необходимым, но не достаточным условием для повышения качественных характеристик принимаемых управленческих решений. Однако всегда можно исходить из предположения, что повышение эффективности информационного обеспечения принимаемых решений в целом способствует повышению эффективности управления процедурами стратегического планирования.

## Заключение

По итогам проведённого исследования предложена распределенная структура информационной системы поддержки принятия решений на основе разработки и применения ГБЗ. Определены функции элементов (модулей) информационной системы и рассмотрена общая схема организации информационной поддержки в соответствии с предложенной структурой системы поддержки принятия решений. Рассмотрены практические примеры реализации информационного поиска регламентирующих документов в сфере стратегического планирования регионального развития с использованием ГБЗ электронных документов в сфере стратегического планирования, позволяющей интегрировать информацию из различных источников, предоставляя ее пользователям – специалистам и аналитикам в едином гипертекстовом формате. Охарактеризованы этапы и особенности реализации информационной поддержки процедур стратегического планирования на основе ГБЗ. Рассмотрены наиболее значимые аспекты оценки качественных показателей реализуемой информационной поддержки по показателям полноты и точности предоставляемой системой информации.



### Список использованных источников и литературы:

1. Борцова Д. Э., Неделькин А. А., Оленев Л. А. Основные этапы и направления развития современного гипертекста // Славянский форум. 2015. № 2 (8). С. 50-59.
2. Глазьев С. Ю. Стратегическое планирование как интегративный элемент в системе управления развитием. Экономическое возрождение России. 2021;(3(69)):14–19. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2021-3-69-14-19>
3. Цуканова О. А. Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов: учебное пособие – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 100 с.
4. Хрусталёв Е. Ю., Баранова Н. М. Интеллектуальные семантические модели для повышения качества образовательных и научно-исследовательских процессов // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 35 (338). С.2-10
5. Низамутдинов М. М. Методические аспекты разработки инструментария моделирования и информационной поддержки формирования прогнозов демографического развития регионов // Известия УНЦ РАН. – 2021. – №4. – С. 102–109
6. Информационное обеспечение управленческой деятельности: учебное пособие / Н. В. Костылева, Ю. А. Мальцева, Д. В. Шкурин.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 148 с.
7. Информационное обеспечение системы менеджмента организации: учеб. пособие / А. В. Рубцов, С. В. Мамаева, Л. Н. Храмова, И. В. Храмов, – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2022. – 111 с.
8. Проскурина Е. А. Показатели семантических связей информационно-поисковых систем / С. Е. Савотченко, Е. А. Проскурина // Научные ведомости «БелГУ». Сер. История. Политология. Информатика. – 2013. - Вып. 25/1. № 1 (144) – С. 145-151.
9. Дубинский А. Г. Некоторые вопросы применения векторной модели представления документов в информационном поиске // Управляющие системы и машины. – 2001. – № 4.

### List of references

1. Bortsova D. E., Nedelkin A. A., Olenev L. A. Main stages and directions of development of modern hypertext // Slavic Forum. 2015. No. 2 (8). pp. 50-59.
2. Glazyev S. Yu. Strategic planning as an integrative element in the development management system. Economic revival of Russia. 2021;(3(69)):14–19. <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2021-3-69-14-19>
3. Tsukanova O. A. Methodology and tools for modeling business processes: textbook - St. Petersburg: ITMO University, 2015. - 100 p.
4. Khrustalev E. Yu., Baranova N. M. Intelligent semantic models for improving the quality of educational and research processes // Economic analysis: theory and practice. 2013. No. 35 (338). P.2-10
5. Nizamutdinov M. M. Methodological aspects of the development of modeling tools and information support for the formation of forecasts of demographic development of regions // Izvestia of the UC RAS. – 2021. – No. 4. – pp. 102–109

6. Information support for management activities: textbook / N. V. Kostyleva, Yu. A. Maltseva, D. V. Shkurin. - Ekaterinburg: Ural Publishing House. University, 2016. 148 p.

7. Information support of the organization's management system: textbook. manual / A. V. Rubtsov, S. V. Mamaeva, L. N. Khramova, I. V. Khramov, - Krasnoyarsk: Siberian Federal University, 2022. 111 p.

8. Proskurina E. A. Indicators of semantic connections of information retrieval systems / S. E. Savotchenko, E. A. Proskurina // Scientific Gazette of BelSU. Ser. Story. Political science. Informatics. – 2013. - Issue. 25/1. No. 1 (144) – pp. 145-151.

9. Dubinsky A. G. Some issues of using a vector model for document representation in information retrieval // Control systems and machines. 2001. No. 4.

# РОЖКОВ Е. СПЕЦИФИКА И НАЗНАЧЕНИЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ИМУЩЕСТВА В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

*УДК 332.122, ГРНТИ 06.61.53*

Специфика и назначение муниципального  
имущества в современных экономических  
процессах

Specificity and purpose of  
municipal property in modern  
economic processes

**Е. Рожков**

**E. Rozhkov**

Уральский государственный экономический  
университет,  
г. Екатеринбург

Ural State University of  
Economics,  
Ekaterinburg

*Объекты муниципальной собственности принадлежат каждому отдельному гражданину, проживающему на территории муниципального образования. Муниципальная собственность со стороны субъекта, имея свои отличительные специфические черты, выступает самостоятельной формой собственности, а не разновидностью какой-либо формы. Назначение муниципального имущества определено в нормативно-правовых актах федерального, регионального и соответственно, муниципального уровня. Специфика управления имуществом на уровне муниципального образования определяется непосредственно местными органами власти.*

*Municipal property objects belong to each individual citizen living on the territory of the municipality. Municipal property on the part of the subject, having its own distinctive specific features, acts as an independent form of ownership, and not a variety of any form. The purpose of municipal property is determined in regulations at the federal, regional and, accordingly, municipal level. The specifics of property management at the municipal level are determined directly by local authorities.*

**Ключевые слова:** муниципальное имущество, собственность, муниципальная собственность, имущество, процесс

**Keywords:** municipal property, property, municipal property, property, process

## Введение

Одной из приоритетных задач правительства России в настоящее время стоит повышение эффективности и прозрачности управления городской средой [1]. Несмотря на имеющиеся юридические препятствия для актуализации городской Стратегии, в 2021 году автор статьи представлял руководству Пермского края (на конкурсе по замещению высшей муниципальной должности – мэра города Перми) своё видение развития города [2].

Ежегодно бюджет города Перми пополняется денежными средствами по расчёту за аренду имущества принадлежащее муниципалитету [3]. Специфика субъекта муниципальной собственности (имущества) состоит в следующем: с одной стороны, объекты муниципальной собственности принадлежат каждому отдельному гражданину, проживающему на территории муниципального образования. Это означает, что каждый отдельный человек имеет совершенно равные со всеми права владения, распоряжения, использования и управления объектами муниципальной собственности.

### **Постановка проблемы**

Проблема – не всегда имущество муниципалитета используется по его прямому назначению.

Муниципальная собственность с точки зрения субъекта в то же время отличается от всех форм частной собственности, как корпоративной, так и кооперативной, где всегда чётко очерчена и защищена законом доля каждого совладельца.

Муниципальная собственность со стороны субъекта, имея свои отличительные специфические черты, выступает самостоятельной формой собственности, а не разновидностью какой-либо формы.

Цель исследования – в современных экономических процессах, связанных с муниципальным имуществом выделить специфику и определить назначение.

Задача исследования – провести анализ специфики и назначения муниципального имущества в экономике.

Теоретико-методологическая актуальность данной работы заключается в том, что экономистами не рассматриваются современные подходы в использовании имущества по его назначению на уровне муниципального образования.

Вопросы об имуществе изучались такими российскими авторами, как: Вершицкой Е. Р., Власовой И. Н., Герастевичем Д. М., Карпенко Е. В. и другими.

Теория прав собственности, сформулированная американским экономистом Рональдом Коузом (RonaldCoase), [5] сегодня представляется экономистами-теоретиками новыми направлениями в экономическом анализе, это: новая экономическая история, теория экономических организаций и экономика права («неоинституционализм» и «транзакционная экономика») [6].

### **Основная часть**

Согласно теореме Коуза, если права собственности чётко определены и транзакционные издержки равны нулю, то структура производства будет оставаться неизменной и эффективной независимо от распределения прав собственности. Права собственности можно рассматривать как ожидания собственника владеющего, например, материальными активами и возможность получать определённые блага (например: дивидендная доходность по акциям) [6].

Также, английским экономистом Артуром Сесилом Пигу (ArthurCecilPigou) в трудах «Богатство и благосостояние» (1912 год) и «Экономическая теория

благосостояния» (1920 год) были выявлены и изучены экстерналии затрат, приводящих к расхождению между социальными и частными затратами [6].

Методология и методы исследования заключаются в комбинации методов анализа, синтеза и дальнейшего обобщения на основе поиска и систематизации информации из открытых баз данных [7].

Конституцией РФ определено, что органы местного самоуправления независимо распоряжаются собственностью [8].

Управление муниципальной собственностью направлено на решение задач, связанных с социальным развитием и экономическим процветанием, стимулированием экономического роста [9].

Некоторые учёные определяют такие проблемы распоряжения имуществом, как: отсутствие информации об владельцах объектов недвижимости; нежелание владельцев оформлять документы на собственность; имеются участки земли, не находящиеся на кадастровом учёте; наличие задолженности по аренде и т.д. [10]. Большие расходы на собственность муниципалитета не покрываются средствами, полученные от её использования [11].

Необходимость обладания имуществом, находящимся в муниципальной собственности, обусловлена публичными интересами и социальными задачами [12].

## Результаты

Одной из характерных черт земельно-имущественного комплекса является наличие объектов недвижимости. К объектам недвижимости относятся: здания, сооружения, жилые и нежилые помещения, промышленные и производственные, энергетические здания, инженерные сооружения и объекты незавершённого строительства [13].

Объекты муниципальной собственности представлены на Рисунке 1 [4].

Управление муниципальной собственностью представляет собой сложно организованную систему, которая направлена на формирование, использование и распределение ресурсов муниципального образования [14]. Местные органы власти используют имущество для исполнения ими своих функций и задач [15].

Кроме того, имеется большое количество свободных участков земли. Земля, находящаяся в муниципальной собственности для индивидуального жилищного строительства, личного подсобного хозяйства, садоводства, может предоставляться гражданам в аренду [16].

Муниципальное имущество – это два относительно самостоятельных и взаимосвязанных друг с другом элемента: имущество муниципальных предприятий, на которые распространяется хозяйственное ведение и оперативное управление, а также, имущество, которое относится к муниципальной казне [17].

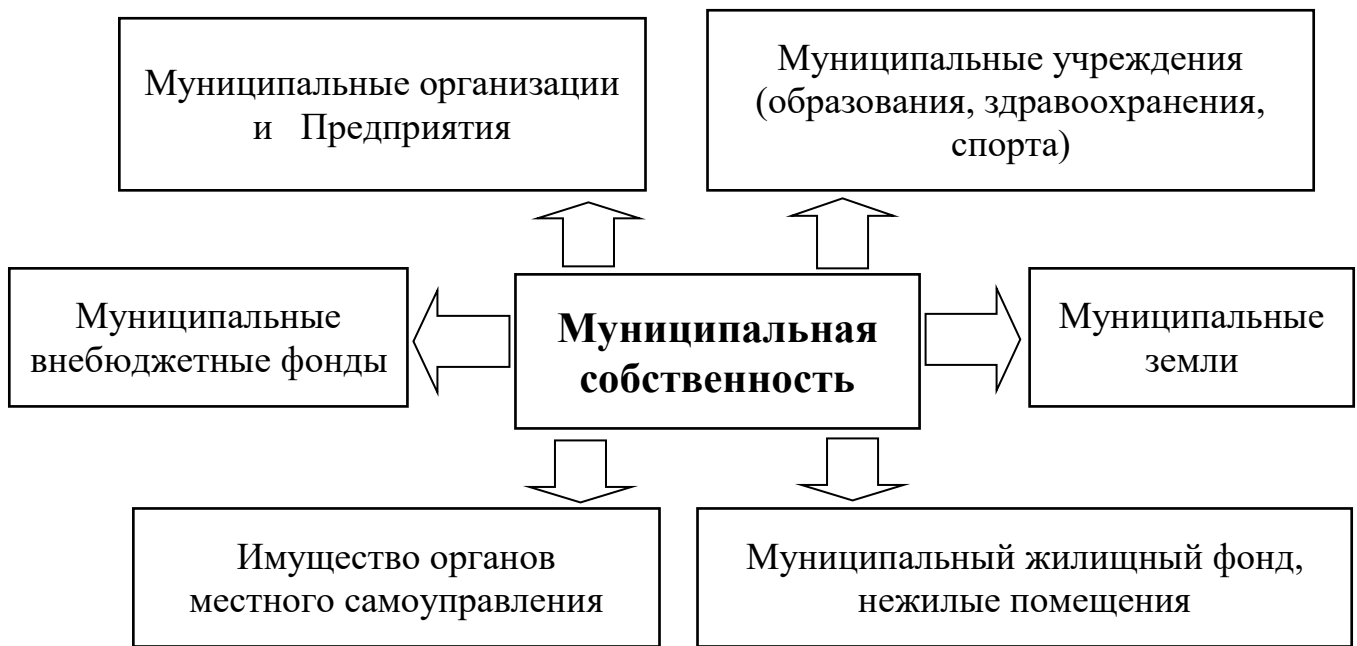


Рисунок 1. Муниципальная собственность

Сегодня следует обратить внимание на общенародную собственность, которая предполагает принадлежность всего общественного достояния прямо и одновременно каждому в отдельности [18]. Несмотря на то, что в последние десятилетия, частная собственность стала считаться единственно возможной и эффективной, экономическая теория прав собственности с позиции своих методологических особенностей анализирует также и конструкцию общественной собственности [19].

### Заключение

Муниципальная собственность играет важную роль в современных экономических процессах, поскольку она является значимым ресурсом для устойчивого развития муниципальных образований. Назначение муниципального имущества определено в нормативно-правовых актах федерального, регионального и соответственно, муниципального уровня. Специфика управления имуществом на уровне муниципального образования определяется непосредственно местными органами власти. Эффективное управление муниципальной собственностью необходимо для реализации социальных и экономических задач, что требует разработки современных подходов.

### Список использованных источников и литературы:

1. Вершицкая Е. Р. Особенности управления имущественно-земельным комплексом // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 2. С. 26-31.
2. Власова И. Н. Анализ управления социально-экономическим развитием муниципального образования (на примере Борисоглебского городского округа Воронежской области) // Национальные приоритеты России. 2024. № 1(52). С. 47-55.

3. Герастевич Д. М. Публичное предназначение муниципального имущества: правовой аспект // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 10-3(85). С. 48-51.
4. Гергенов М. М. Рост неналоговых доходов как фактор укрепления самостоятельности бюджета городского округа // Вектор экономики. 2021. № 11. Порядковый номер 26.
5. Карпенко Е. В. Местное самоуправление как основа явления новых отраслей обществознания // Международный электронный научный журнал. Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. 2021. № 4(83). С. 33-37.
6. Коуз Р. Фирма, рынок и право: сб. статей / пер. с англ. Б. Пинскера; науч. ред. Р. Капелюшников. – М.: Новое издательство, 2007. – Серия «Библиотека Фонда «Либеральная миссия». С. 1.
7. Курдиман А. О. Экономическая основа местного самоуправления: законодательство // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 12-4(64). С. 96-98.
8. Лукьянова М. Н. Влияние инструментов государственного финансового контроля на оценку эффективности управления государственным и муниципальным имуществом // Вестник ЗабГУ. 2020. Т. 26. № 9. С. 93-101.
9. Мироненко Н. Н., Павлов Н. В. Особенности осуществления управления муниципальной собственностью // Эпомен. 2022. № 69. С. 212-219.
10. Набиуллин А. С., Смирнов Ю. Н. Проектирование и разработка программного обеспечения информационно-аналитической системы в сфере арендной недвижимости // Научно-технический вестник Поволжья. 2023. № 5. С. 285-288.
11. Пономарева В. А., Бондаренко Н. Б. Методы управления муниципальным имуществом // Учёные заметки ТОГУ. 2022. Т. 13. № 4. С. 125-132.
12. Попова Н. С., Назарова М. Г. Влияние зон с особыми условиями использования территории на правовой режим земельных участков и объектов недвижимости, на примере Минераловодческого городского округа // Университетская Наука. 2022. № 2(14). С. 285-289.
13. Реизов Э. Р. Государственная, общенародная и частная собственность: экономическое содержание и роль // Национальные экономические системы в контексте формирования глобального экономического пространства. III Международная научно-практическая конференция. КИПУ. Симферополь, 24 марта 2017 года. С. 446-447.
14. Рожков Е. В. Цифровизация городов // Международная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Экономика глазами молодых. г. Томск, 30 апреля 2021 года». ТГУ. С. 15-16.
15. Рожков Е. В. Строительство моста как элемент городского общественного пространства // Экономический журнал. 2022. № 1(65). С. 29-39.
16. Ситников М. А., Батавина М. А. Анализ муниципальной собственности, и собственности, приносящей доход (на примере города Курска в 2019-2021 г.г.) // Политика, экономика и инновации. 2023. № 1(48). Порядковый номер 6.

17. Таранова О. А. Социология собственности: экономическая теория прав собственности об общественной форме присвоения // Общество: социология, психология, педагогика. 2017. № 12. С. 24-28.

18. Токтомаматова Н. К., Кантороева А. К., Арзиева Ж. Ж. Оценка эффективности управления муниципальной собственностью в Кыргызской республике и пути её повышения // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2022. № 6. С. 183-187.

19. Щедрина И. Н. Оценка формирования и эффективности использования имущества муниципального образования // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2023. № 6. С. 265-271.

### List of references

1. Vershitskaya E.R. Features of property and land complex management // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. No. 2. P. 26-31. (In Russ).

2. Vlasova I.N. Analysis of the management of socio-economic development of a municipality (on the example of the Borisoglebsk urban district of the Voronezh region) // National priorities of Russia. 2024. No. 1(52). pp. 47-55. (In Russ).

3. Gerastevich D.M. Public purpose of municipal property: legal aspect // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2023. No. 10-3(85). pp. 48-51. (In Russ).

4. Gergenov M.M. Growth of non-tax revenues as a factor in strengthening the independence of the city district budget // Vector of Economics. 2021. No. 11. Serial number 26. (In Russ).

5. Karpenko E.V. Local self-government as the basis for the phenomenon of new branches of social science // International electronic scientific journal. Current problems of the humanities and socio-economic sciences. 2021. No. 4(83). pp. 33-37. (In Russ).

6. Coase R. Firm, market and law: collection. articles / translation from English B. Pinsker; scientific ed. R. Kapelyushnikov. – M.: New publishing house, 2007. – Series “Library of the Liberal Mission Foundation”. P. 1. (In Russ).

7. Kurdiman A.O. Economic basis of local self-government: legislation // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2021. No. 12-4(64). pp. 96-98. (In Russ).

8. Lukyanova M.N. The influence of state financial control instruments on assessing the effectiveness of state and municipal property management // Bulletin of ZabSU. 2020. T. 26. No. 9. P. 93-101. (In Russ).

9. Mironenko N.N., Pavlov N.V. Features of municipal property management // Epomen. 2022. No. 69. pp. 212-219. (In Russ).

10. Nabiullin A.S., Smirnov Yu.N. Design and development of software for an information and analytical system in the field of rental real estate // Scientific and Technical Bulletin of the Volga Region. 2023. No. 5. pp. 285-288. (In Russ).

11. Ponomareva V.A., Bondarenko N.B. Methods of municipal property management // Academic notes of Tomsk State University. 2022. T. 13. No. 4. pp. 125-132. (In Russ).



12. Popova N.S., Nazarova M.G. The influence of zones with special conditions for the use of territory on the legal regime of land plots and real estate, using the example of the Mineralovodchesky urban district // University Science. 2022. No. 2(14). pp. 285-289. (In Russ).
13. Reizov E.R. State, national and private property: economic content and role // National economic systems in the context of the formation of a global economic space. III International Scientific and Practical Conference.KIPU. Simferopol, March 24, 2017. pp. 446-447. (In Russ).
14. Rozhkov E.V. Digitalization of cities // International conference of students, graduate students and young scientists "Economy through the eyes of young people. Tomsk, April 30, 2021." TSU. pp. 15-16. (In Russ).
15. Rozhkov E.V. Construction of a bridge as an element of urban public space // Economic Journal. 2022. No. 1(65). pp. 29-39. (In Russ).
16. Sitnikov M.A., Batavina M.A. Analysis of municipal property and income-generating property (using the example of the city of Kursk in 2019-2021) // Politics, economics and innovation. 2023. No. 1(48). Serial number 6. (In Russ).
17. Taranova O.A. Sociology of property: economic theory of property rights on the social form of appropriation // Society: sociology, psychology, pedagogy. 2017. No. 12. pp. 24-28. (In Russ).
18. Toktomamatova N.K., Kantoroeva A.K., Arzieva Zh.Zh. Assessing the efficiency of municipal property management in the Kyrgyz Republic and ways to improve it // Science, new technologies and innovations of Kyrgyzstan. 2022. No. 6. pp. 183-187. (In Russ).
19. Shchedrina I.N. Assessment of the formation and efficiency of use of municipal property // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2023. No. 6. pp. 265-271. (In Russ).

**ГОГОЛИЦЫН Н. Н., ШПАКОВСКИЙ Д. В.**  
**АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС**  
**ВЕДЕНИЯ УЧЕТА ПОСЕЩАЕМОСТИ СОТРУДНИКОВ НА ПРИМЕРЕ**  
**ООО «КОНСАЛТ-ИНФОРМ»**  
*УДК 004.4:004.9, ГРНТИ 50.41.25*

Аппаратно-программный комплекс  
ведения учета посещаемости  
сотрудников на примере  
ООО «Консалт-информ»

Hardware and software complex for  
keeping records of employee  
attendance using an example  
LLC "Consult-inform"

**Н. Н. Гоголицын<sup>1</sup>,  
Д. В. Шпаковский<sup>2</sup>**

**N. N. Gogolitsyn<sup>1</sup>,  
D. V. Shpakovsky<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ОАО «Котласский ХимЗавод»,  
г. Коряжма;

<sup>1</sup>OJSC "Kotlas Chemical Plant"  
Koryazhma;

<sup>2</sup>ООО «Консалт-Информ», г. Ухта

<sup>2</sup>Consult-Inform LLC, Ukhta

*Статья посвящена рассмотрению проблем традиционного учета рабочего времени на предприятиях, связанных с ручными методами записи и отчетности. Эти процессы приводят к неэффективности, ошибкам и повышенным трудовым затратам. Основное внимание уделено предложению по разработке автоматизированной системы учета рабочего времени. Автоматизация позволит устранить погрешности, связанные с человеческим фактором, и снизить нагрузку на сотрудников, занимающихся рутинными задачами. В статье предлагается использование QR-кодов и электронных баз данных для автоматизации процессов регистрации времени и создания отчетов. Ожидается, что внедрение этой системы повысит точность учета и улучшит производительность.*

*The article examines the issues of traditional time tracking methods in companies, focusing on manual records and reports. These processes lead to inefficiencies, errors, and increased labor costs. The article emphasizes the development of an automated time tracking system. Automation would eliminate inaccuracies caused by human factors and reduce the workload on staff handling routine tasks. The proposal includes using QR codes and electronic databases to automate time registration and reporting processes. It is expected that the implementation of this system will enhance tracking accuracy and improve productivity.*

**Ключевые слова:** учет, рабочее время, нормоконтроль, идентификация

**Keywords:** accounting, working time, standard control, identification

## Введение

Учет рабочего времени – это фиксирование и наблюдение за действиями подчиненных для контроля рабочего процесса и поддержания рабочей дисциплины в компании.

Актуальность темы заключается в разработке автоматизированной системы учета рабочего времени, которая быстро и эффективно регистрирует приходы и уходы с работы, а затем строит отчеты по фактическому времени нахождения сотрудников в офисе. Такой подход позволяет повысить скорость работы проходной, сократить число ошибок, повысить качество и скорость составления отчетов по учету рабочего времени.

Предметом анализа выступает бизнес-процесс «Учет рабочего времени сотрудников». Выполним его моделирование в нотации DFD, которая будет рассмотрена в общем ключе, без привязки к конкретной организации.

Существующий процесс учета рабочего времени на многих небольших и средних предприятиях, в том числе в Консалт-информ основан на записях сотрудника проходной в бумажном журнале, что неэффективно, потому как:

- существуют погрешности учета времени прихода/ухода вследствие инерционности работы охранника;
- возможны ошибки в записи времени прихода/ухода (человеческий фактор), который приводят к необъективным показателям, из-за чего могут страдать сотрудники, ведь от этого зависит трудовая дисциплина и уровень заработной платы/премии;
- охранник должен заниматься нетипичной для него рутинной работой, вследствие чего он больше устает, и растет риск невыполнения им обязанностей по охране предприятия;
- охранник тратит длительное время на подготовку отчетов;
- при ручной подготовке отчета сложно гарантировать их объективность и достоверность, в том числе вследствие человеческого фактора при рутинной обработке большого объема информации.

Границы системы рассматриваются с точки зрения охранника.

Контекстная диаграмма исследуемого процесса представлена на Рисунке 1, ее декомпозиция на Рисунке 2. В данном контексте внешними сущностями являются:

- Сотрудник предприятия, который при проходе в офис предоставляет документ, удостоверяющий его личность;
- Отдел кадров предприятия, который инициирует подготовку отчетов о посещаемости офиса.
- Директор, который может сформировать отчеты об отработанном времени сотрудниками.

Данные о посещаемости (дата, время, ФИО сотрудника) сохраняются в бумажном журнале учета на проходной офиса.

Также готовится бумажный отчет по посещаемости сотрудников.

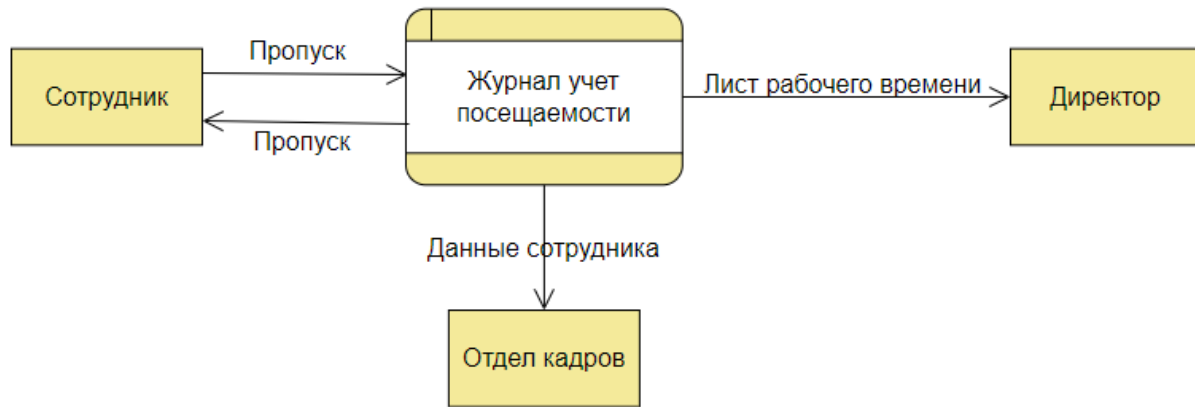


Рисунок 1. Контекстная диаграмма потоков данных процесса «Учет посещаемости сотрудников»

На Рисунке 2 представлена декомпозиция бизнес-процесса.

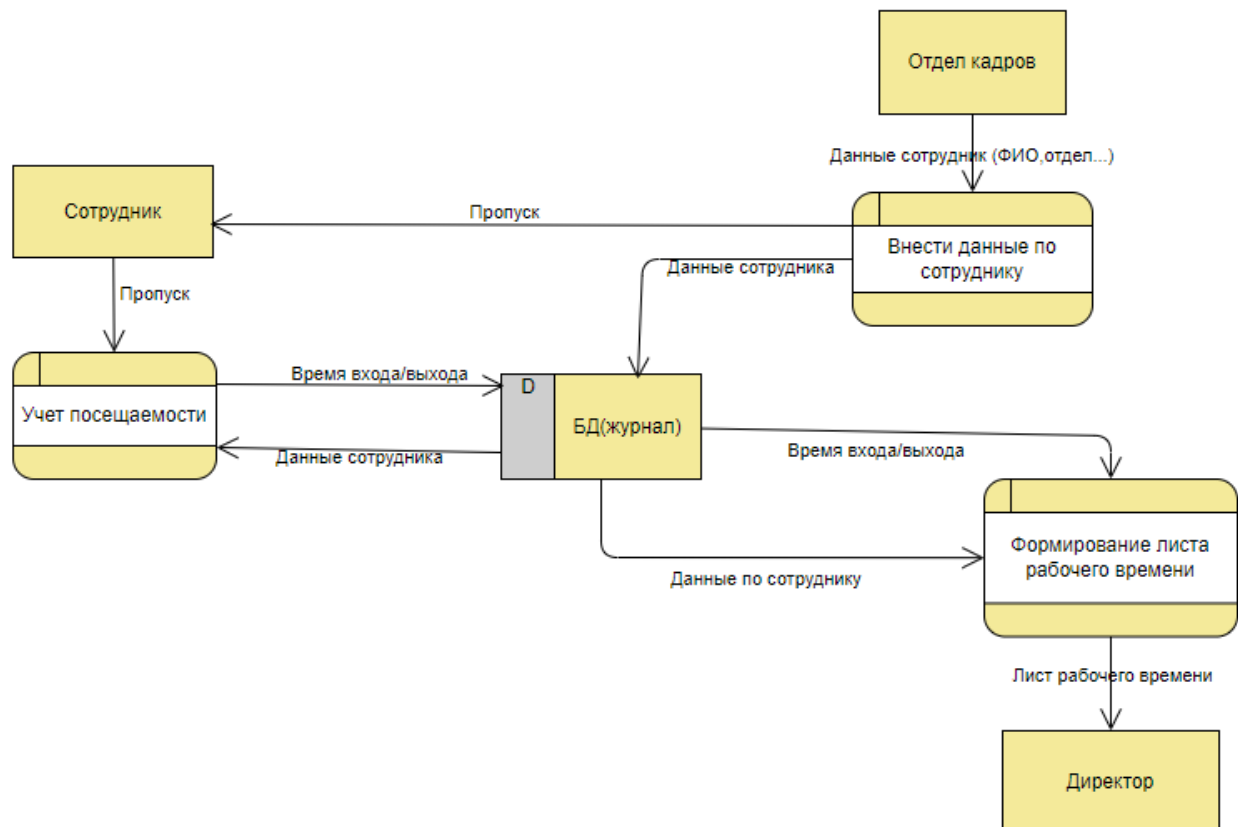


Рисунок 2. Декомпозиция контекстной диаграммы потоков данных процесса «Учет посещаемости сотрудников»

### Обоснование необходимости разработки

Новый бизнес-процесс, который позволит устранить вышеперечисленные недостатки, должен включать построение автоматизированной системы идентификации (что за сотрудник), аутентификации (доказательства того, что это именно тот сотрудник), авторизации (предоставление доступа через

пропускной пункт) и учета рабочего времени (вычисление разницы между приходом и уходом и определение фактически отработанного времени). [11]

Теперь сотруднику для доступа на предприятие нужен лишь его смартфон с установленным специальным ПО.

Вместо бумажных журналов учета применяется электронная база данных, а сами отчеты формируются также в электронном виде.

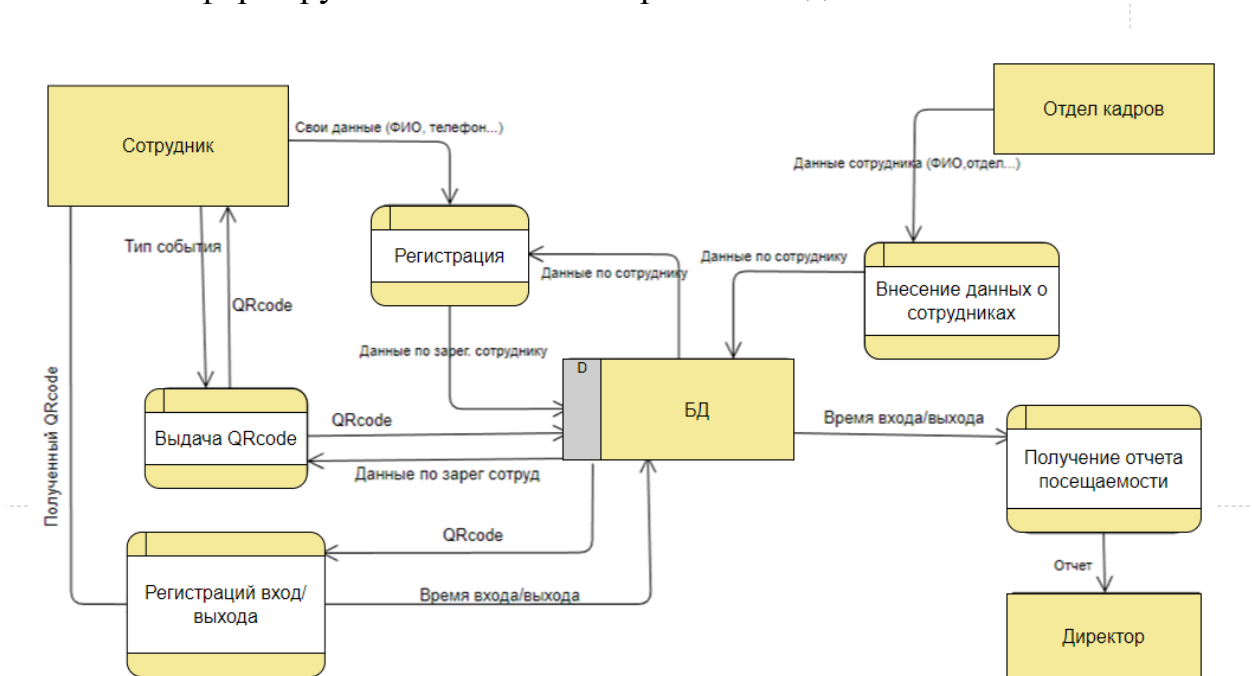


Рисунок 3. Диаграмма DFD TO-BE БП «Учет посещаемости сотрудников»

Видно, что бизнес-процесс значительно упростился.

Теперь сотруднику необходимо первично получить секретный ключ, сгенерированный сервером, путем считывания QR-кода с экрана на проходной [10].

Затем при приходе/уходе с работы работник должен запустить приложение, поднести экран телефона к считывателю, он сработает, и после этого его проход зарегистрирован в системе [12].

В случае потребности в отчете, сотрудник отдела кадров может самостоятельно подготовить отчет, подключившись к системе учета. Это становится возможным за счет единой централизованной базы данных.

Как видно, участие охранника на проходной в данном процессе исключено, что высвобождает его ресурсы для исполнения прямых обязанностей по охране порядка.

#### Функции системы

Информационная система должна предоставлять возможность:

- **отделу кадров** (вносить и редактировать данные по сотрудникам);
- **сотруднику** (получать уникальный QR-code для отметки времени прихода/ухода, отмечать времена прихода/ ухода с рабочего места, регистрироваться в системе);
- **директору** (формировать журнал посещаемости).

## Результат разработки системы

Проект состоит из четырех частей:

- Генератор секретных ключей `gen_sekrets.py`, который генерирует токены, которые должны быть считаны пользовательскими приложениями. Эти токены также вставляются в БД в таблицы для соответствующих пользователей. [2, 4]
- Приложение `server.py`, работающее на пропускном пункте, целью которого является конвейерное (потокное) сканирование QR кодов доступа, генерируемых пользовательскими смартфонами, сравнение этих кодов с теми, что содержатся в БД, и предоставление/запрещение доступа, а также регистрация этих событий в БД. [5,8]
- Приложение `client.py`, работающее на стороне клиента (смартфон), которое позволяет изначально считать сгенерированный `gen_sekrets.py` токен и записать его в БД на смартфоне, а затем на его основе генерировать коды доступа на объект, которые будут считываться приложением `server.py`. [9]

Сайт на фреймворке Django, в рамках которого можно удобно администрировать таблицы базы данных, а также автоматизированно генерировать и просматривать отчет о рабочем времени сотрудников на основе их приходов и уходов с работы. [3, 6, 7]

Секретные ключи хранятся в таблице пользователей (Рисунок 4).

code_employee	fio_employee	telephone_employee	passport_employee	secret_key_employee	code_position	code_department
1	Алексеев Владимир Антонович	7(675)131-71-34	234354356	[NULL]	1	1
2	Беллева Ольга Григорьевна	7(675)429-81-51	657657657	[NULL]	2	2
3	Денисова Евгения Федоровна	7(675)820-14-04	476576576	[NULL]	3	3
4	Кузнецов Роман Васильевич	7(675)563-17-00	454654654	[NULL]	4	4
5	Лаптев Олег Андреевич	7(675)326-55-13	567658787	[NULL]	5	5
6	Моисеева Вера Марковна	7(675)339-48-17	546576765	[NULL]	6	6

Рисунок 4. Таблица пользователей

После генерирования ключа он записывается в поле «secret\_key\_employee».

После завершения работы скрипта `gen_sekrets.py` для всех сотрудников ставится в соответствие их секретные ключи (Рисунок 5).

code_employee	fio_employee	telephone_employee	passport_employee	secret_key_employee	code_position	code_department
1	Алексеев Владимир Антонович	7(675)131-71-34	234354356	1-HVXDKBE4SE2UUGMZ5ZBZBRV67BVAHQQT	1	1
2	Беллева Ольга Григорьевна	7(675)429-81-51	657657657	2-7VGSATVRYDIARYU4NDGSLNNUHPIQUPY	2	2
3	Денисова Евгения Федоровна	7(675)820-14-04	476576576	3-VVAOXW4AMAJ4E6MKMPBM2UEVJDFNTFCF	3	3
4	Кузнецов Роман Васильевич	7(675)563-17-00	454654654	4-XUCT7N5IGLO6F4ALQT4CHNUI54EXLYK	4	4
5	Лаптев Олег Андреевич	7(675)326-55-13	567658787	5-SHN7YX3QSLJLJDSWVNINFANXITKARFIY	5	5
6	Моисеева Вера Марковна	7(675)339-48-17	546576765	6-WBSH4ROSHM6UH6VNSBJBQ2VRRCT4RP	6	6

Рисунок 5. Заполненная таблица секретных ключей

На смартфонах сотрудников ключи хранятся в локальных БД SQLite (Рисунки 6).

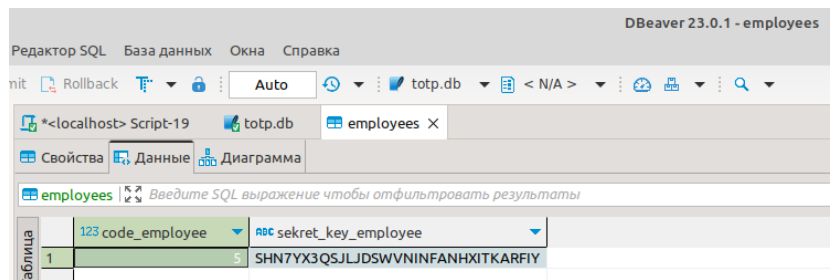


Рисунок 6. Ключ в локальной БД пользователя на его смартфоне

События прихода и ухода с работы регистрируются в таблице `acs_events` (Рисунок 7).

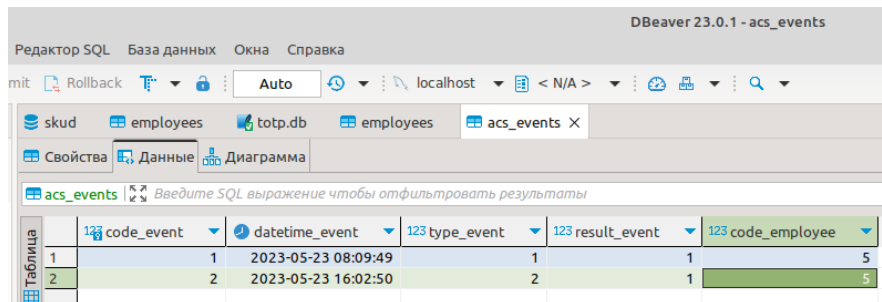


Рисунок 7. Зарегистрированные события пропускного пункта

Для генерации секретных ключей необходимо запустить приложение `gen_secrets.py`, ввести идентификатор сотрудника и сгенерировать секретный ключ (Рисунок 8).

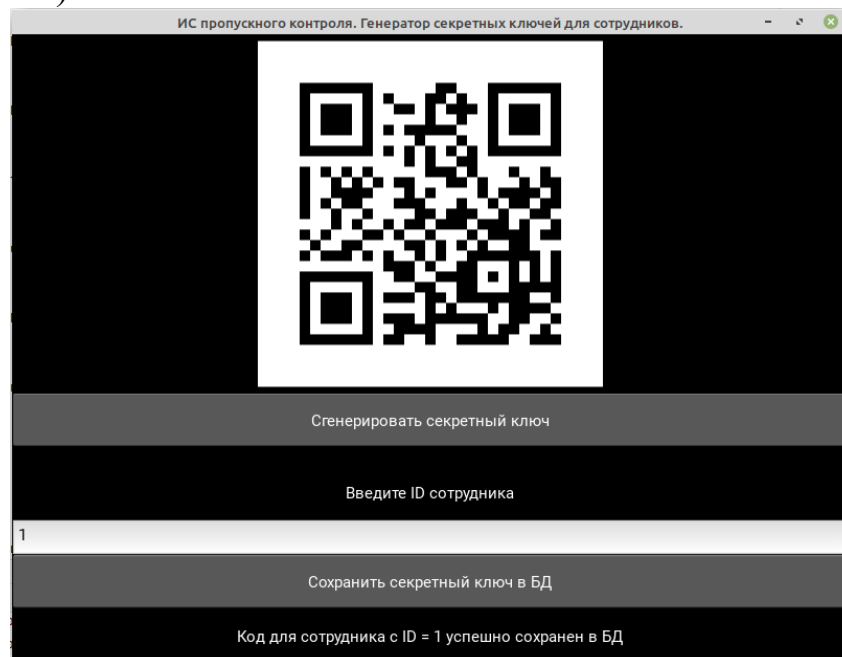


Рисунок 8. Генерирование секретного ключа для пользователя с ID=1

В ИС пропускного контроля можно как запустить сканирование, так и остановить его с помощью двух кнопок.

На Рисунке 9 представлен момент захвата QR-кода приложением.



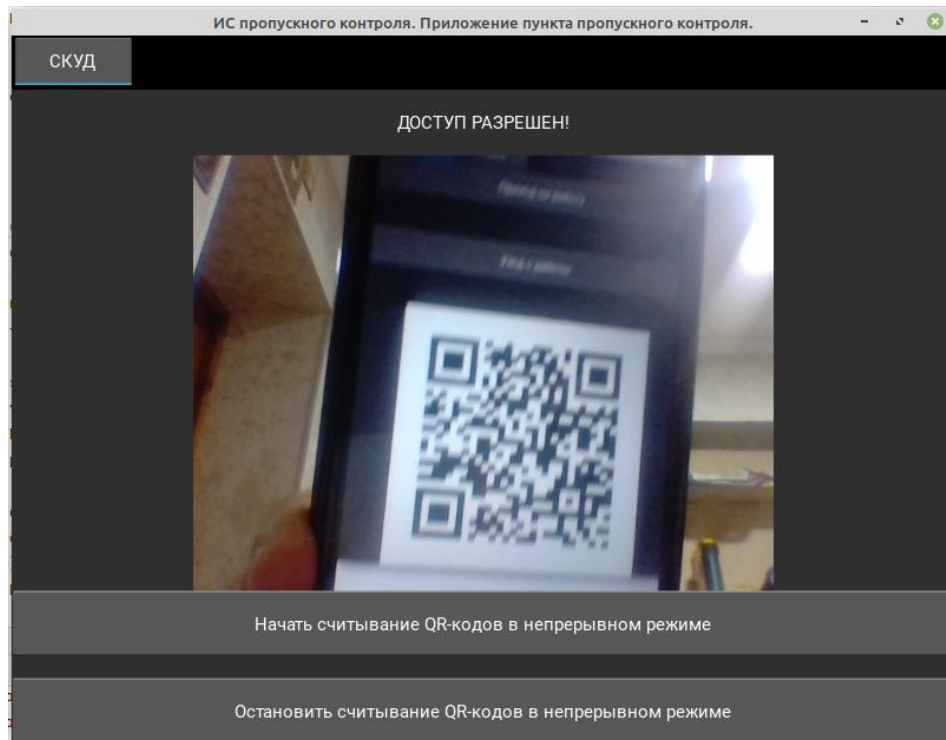


Рисунок 9. Момент захвата QR-кода приложением при входе сотрудника

При запуске веб-приложения отображается главный баннер. При клике на ссылку «Отчет по приходу/уходу сотрудников» строится сводная таблица, в которой автоматически рассчитываются недоработки и/или переработки, а также их суммарное время для предприятия (Рисунок 10).

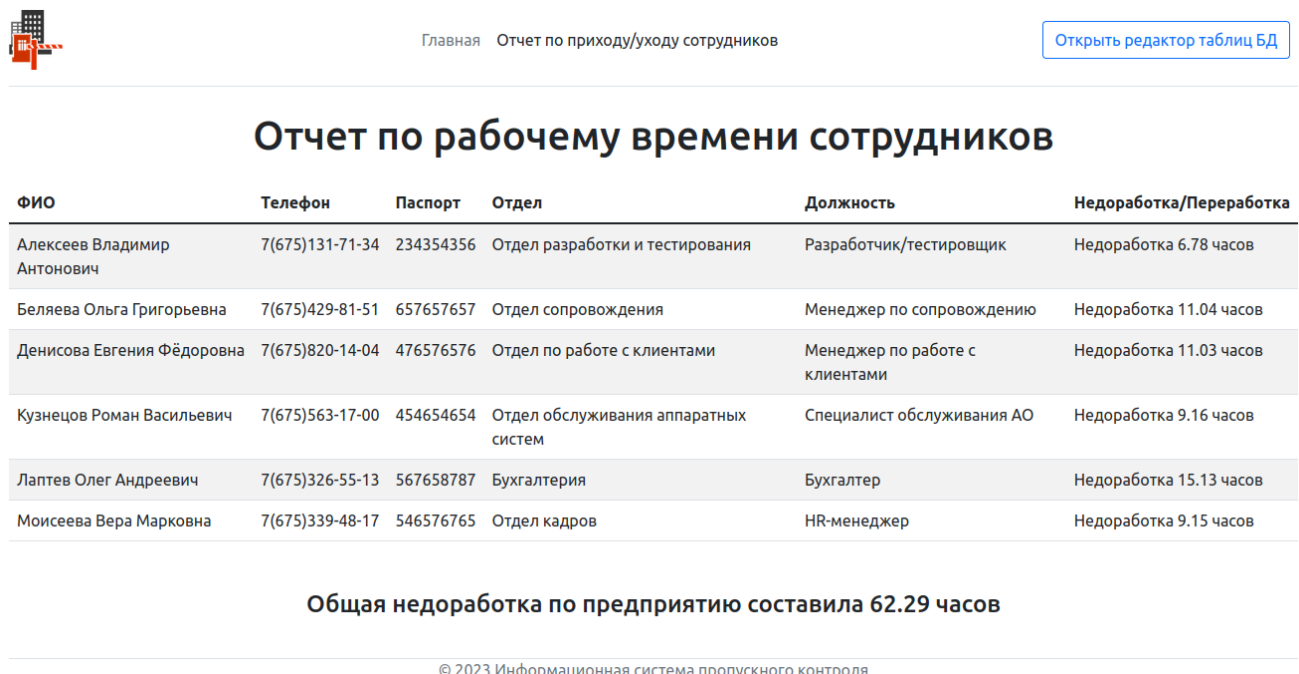


Рисунок 10. Отчет по рабочему времени сотрудников

При клике по ссылке «Открыть редактор таблиц БД», система перенаправит на страницу авторизации, поскольку для просмотра и редактирования таблиц необходимо обладать административными правами (Рисунок 11).



Рисунок 11. Авторизация в системе

После этого администратору будут доступны таблицы для редактирования и просмотра/сортировки (Рисунки 12-13).

MAIN		
Должности	+ Добавить	✎ Изменить
Отделы	+ Добавить	✎ Изменить
Результаты событий	+ Добавить	✎ Изменить
События доступа	+ Добавить	✎ Изменить
Сотрудники	+ Добавить	✎ Изменить
Типы событий	+ Добавить	✎ Изменить

ПОЛЬЗОВАТЕЛИ И ГРУППЫ		
Группы	+ Добавить	✎ Изменить
Пользователи	+ Добавить	✎ Изменить

Рисунок 12. Список доступных таблиц системы

Выберите Событие доступа для изменения

Вывести таблицу на печать

ДОБАВИТЬ СОБЫТИЕ ДОСТУПА +

Q

Действие:  Выбрано 0 объектов из 100

<input type="checkbox"/>	ДАТА/ВРЕМЯ СОБЫТИЯ ДОСТУПА	ТИП СОБЫТИЯ	РЕЗУЛЬТАТ СОБЫТИЯ	СОТРУДНИК
<input type="checkbox"/>	3 марта 2023 г. 8:10	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	3 марта 2023 г. 17:19	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	4 марта 2023 г. 8:26	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	4 марта 2023 г. 18:35	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	5 марта 2023 г. 8:23	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	5 марта 2023 г. 18:20	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	6 марта 2023 г. 8:11	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	6 марта 2023 г. 17:35	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	7 марта 2023 г. 8:36	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	7 марта 2023 г. 17:26	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	10 марта 2023 г. 8:19	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	10 марта 2023 г. 17:20	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	11 марта 2023 г. 8:12	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	11 марта 2023 г. 18:37	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	12 марта 2023 г. 8:40	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	12 марта 2023 г. 18:10	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	13 марта 2023 г. 8:34	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	13 марта 2023 г. 18:30	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34

Рисунок 13. Просмотр таблицы «События доступа»

Все таблицы можно вывести на печать (Рисунок 14).

http://127.0.0.1:8000/admin/main/acevent/?o=4.1

http://127.0.0.1:8000/admin/main/acevent/?o=4.1

<input type="checkbox"/>	2 Дата/время события доступа	Тип события	Результат события	1 Сотрудник
<input type="checkbox"/>	3 марта 2023 г. 8:10	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	3 марта 2023 г. 17:19	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	4 марта 2023 г. 8:26	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	4 марта 2023 г. 18:35	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	5 марта 2023 г. 8:23	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	5 марта 2023 г. 18:20	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	6 марта 2023 г. 8:11	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	6 марта 2023 г. 17:35	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	7 марта 2023 г. 8:36	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	7 марта 2023 г. 17:26	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	10 марта 2023 г. 8:19	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	10 марта 2023 г. 17:20	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	11 марта 2023 г. 8:12	Приход на работу	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34
<input type="checkbox"/>	11 марта 2023 г. 18:37	Уход с работы	Доступ разрешен	Алексеев Владимир Антонович 7(675)131-71-34

Стр. 1 из 8

24.05.2023, 03:35

Печать

8 листов бумаги

Получатель

Сохранить в PDF

Ориентация

Книжная

Альбомная

Страницы

Все

Цветовой режим

Цветной

Все настройки

Печатать, используя системный диалог...

Отмена

Сохранить

Рисунок 14. Вывод на печать событий доступа сотрудников на объект

## Заключение

Разработка аппаратно-программного комплекса учета посещаемости сотрудников небольших организаций имеет большое значение для повышения эффективности и контроля внутренних процессов.

Данный комплекс позволит небольшим организациям упростить и автоматизировать процесс учета посещаемости сотрудников, что значительно сократит ручной труд и вероятность ошибок.

При использовании аппаратно-программного комплекса организации будут иметь возможность быстро и точно фиксировать посещение сотрудников, получать информацию о рабочем времени, а также анализировать данные для выявления тенденций и оптимизации рабочих процессов.

Такой комплекс позволит отслеживать соблюдение графиков работы, регистрировать переработки или недоработки, а также выявлять нарушения рабочего времени, что способствует улучшению производительности и эффективности труда сотрудников.

## Список использованных источников и литературы:

1. А. Н. Вагнер, Совершенствование учета расчетов с персоналом на промышленном предприятии / А. Н. Вагнер // Молодой ученый. 2012. № 12 (47). С. 183-184. — URL: <https://moluch.ru/archive/47/5803/> (дата обращения: 22.06.2023).
2. Доусон М. Прографируем на Python. – Прогресс книга, 2019. – 416 с
3. Дронов В. А. Django 3.0. Практика создания веб-сайтов на Python. – БХВ-Петербург, 2021. – 704 с.
4. Затонский, А. В. Программирование и основы алгоритмизации / А. В. Затонский, Н. В. Бильфельд. – М.: Дрофа, 2014. – 176 с.+
5. Карпенко, А. П. Современные алгоритмы оптимизации. Учебное пособие / А.П. Карпенко. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 448 с.+
6. Киселев, С.В. Веб-дизайн / С.В. Киселев. – М.: Academia, 2019. – 285 с
7. Кутафьева, Л. В. Анализ использования рабочего времени / Л. В. Кутафьева // Молодой ученый. 2013. № 3 (50). С. 242-244. — URL: <https://moluch.ru/archive/50/6315/> (дата обращения: 22.06.2023).
8. Лутц М. Изучаем Python. Том 2. – Вильямс, 2020. – 720 с.+
9. Любанович Б. Простой Python. Современный стиль программирования. 2-е изд. – Прогресс книга, 2022. – 592 с.
10. Максименко, К. Р. Современные методы идентификации персонала при отборе в организации в условиях цифровой трансформации / К. Р. Максименко. // Молодой ученый. 2022. № 19 (414). С. 186-189. — URL: <https://moluch.ru/archive/414/91347/> (дата обращения: 22.06.2023).
11. Рогова, К. Ю. Автоматизация кадрового учёта компании / К. Ю. Рогова, А. В. Литовчук. // Молодой ученый. 2017. № 20 (154). С. 159-161. — URL: <https://moluch.ru/archive/154/43600/> (дата обращения: 22.06.2023).
12. Чистяков, М. В. Методы идентификации пропусков и основные требования к системе контроля и управления доступом и безопасностью

учреждения / М. В. Чистяков. // Молодой ученый. 2016. № 11 (115). С. 241-243. — URL: <https://moluch.ru/archive/115/30686/> (дата обращения: 22.06.2023).

### List of references

1. A. N. Wagner, Improving the accounting of settlements with personnel at an industrial enterprise / A. N. Wagner // Young scientist. 2012. No. 12 (47). pp. 183-184. — URL: <https://moluch.ru/archive/47/5803/> (access date: 06/22/2023).
2. Dawson M. Programming in Python. – Progress book, 2019. – 416 p.
3. Dronov V. A. Django 3.0. Practice creating websites in Python. – BHV-Petersburg, 2021. – 704 p.
4. Zatonsky, A.V. Programming and basics of algorithmization / A.V. Zatonsky, N.V. Bilfeld. – M.: Bustard, 2014. – 176 p.+
5. Karpenko, A. P. Modern optimization algorithms. Textbook / A.P. Karpenko. – M.: MSTU im. N. E. Bauman, 2014. – 448 p.+
6. Kiselev, S.V. Web design / S.V. Kiselev. – M.: Academia, 2019. – 285 p.
7. Kutafyeva, L. V. Analysis of the use of working time / L. V. Kutafyeva // Young scientist. 2013. No. 3 (50). pp. 242-244. — URL: <https://moluch.ru/archive/50/6315/> (date of access: 06/22/2023).
8. Lutz M. Learning Python. Volume 2. – Williams, 2020. – 720 pp.+/
9. Lyubanovich B. Simple Python. Modern programming style. 2nd ed. – Progress book, 2022. – 592 p.
10. Maksimenko, K. R. Modern methods of personnel identification during selection in organizations in the conditions of digital transformation / K. R. Maksimenko. // Young scientist. 2022. No. 19 (414). pp. 186-189. — URL: <https://moluch.ru/archive/414/91347/> (date of access: 06/22/2023).
11. Rogova, K. Yu. Automation of company personnel records / K. Yu. Rogova, A. V. Litovchuk. // Young scientist. 2017. No. 20 (154). pp. 159-161. — URL: <https://moluch.ru/archive/154/43600/> (date of access: 06/22/2023).
12. Chistyakov, M. V. Methods for identification of passes and basic requirements for the system of control and management of access and security of an institution / M. V. Chistyakov. // Young scientist. 2016. No. 11 (115). pp. 241-243. — URL: <https://moluch.ru/archive/115/30686/> (access date: 06/22/2023).

**КОЖЕМЯКИН Н. В., БАЗАРОВА И. А.**  
**ПРИМЕНЕНИЕ INFOWATCH TRAFFIC MONITOR**  
**ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ УТЕЧЕК ИНФОРМАЦИИ**  
*УДК 004.056.52, ГРНТИ 81.93.29*

Применение Infowatch Traffic Monitor  
для защиты от утечек информации

Using Infowatch Traffic Monitor to  
protect against information leaks

**Н. В. Кожемякин<sup>1</sup>, И. А. Базарова<sup>2</sup>**

**N. V. Kozhemyakin<sup>1</sup>, I. A. Bazarova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ООО «Газинформсервис», г. Ухта;

<sup>1</sup>Gazinformservice LLC in Ukhta;

<sup>2</sup>Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта

<sup>2</sup>Ukhta State Technical University,  
Ukhta

*Данная статья посвящена созданию концептуального макета сети небольшой компании. Для обеспечения информационной безопасности были использованы продукты Infowatch Traffic Monitor, предоставляющие возможность мониторинга imap4, pop3 и smtp трафика с целью выявления и анализа потенциальных угроз утечки конфиденциальной информации.*

*This article is devoted to creating a conceptual layout of a small company's network. To ensure information security, Infowatch Traffic Monitor products were used, providing the ability to monitor imap4, pop3 and smtp traffic in order to identify and analyze potential threats to confidential information leakage.*

**Ключевые слова:** infowatch Traffic Monitor, imap4, pop3, smtp, утечка информации, информационная безопасность, макетирование

**Keywords:** infowatch Traffic Monitor, imap4, pop3, smtp, information leakage, information security, layout

## Введение

Для эффективного контроля и защиты конфиденциальной информации современные компании все чаще обращаются к решениям вроде DLP-систем (Data Loss Prevention). Эти системы представляют собой незаменимый инструмент в обеспечении безопасности при обработке и передаче данных.

DLP-системы позволяют автоматически определять, мониторить и управлять потоками данных в организации. Они обнаруживают и предотвращают несанкционированный доступ к конфиденциальной информации, отслеживают передачу данных за пределы предприятия и блокируют попытки утечки информации.

Использование DLP-систем важно не только для соблюдения требований по защите данных, но и для предотвращения утечек информации, которые могут привести к серьезным финансовым потерям и ущербу репутации компании.

Развертывание таких систем становится неотъемлемой частью стратегии информационной безопасности в современном бизнесе.

Рассмотрим применение DLP-системы на примере региональной компании из сферы медицины, предоставляющей услуги клинико-лабораторного центра, которая обратилась к ведущему исполнителю проектов в области информационной безопасности, ООО "Газинформсервис", с запросом на внедрение программно-аппаратного комплекса для предотвращения утечки информации.

Перед развертыванием системы защиты данных необходимо провести детальный анализ предоставленных входных данных.

Рассматривая характеристики клиники-заказчика, следует учитывать ее региональный масштаб, основные виды обрабатываемой информации (включая персональные данные и юридически значимые документы), а также особенности ее рабочих процессов, включающих в себя значительную часть коммуникации через электронную почту.

Особое внимание следует уделить количеству сотрудников, имеющих доступ к персональным данным, которое в данном случае ограничивается числом не более 100 человек.

Список персональных данных клиентов, хранимых и обрабатываемых в клинике, включает в себя такие критически важные элементы, как фамилии, имена и отчества, даты рождения, адреса проживания, номера телефонов, а также медицинские данные, включая результаты анализов и поставленные диагнозы. Важно отметить, что компания также хранит юридически значимые документы, включая медицинские карты, направления на анализы, справки и заключения врачей, а также копии личных документов клиентов, таких как паспорта, страховые полисы, СНИЛС и ИНН, а также чеки оплаты.

После тщательного ознакомления с предоставленными входными данными и анализа потребностей клинико-лабораторного центра, было принято решение об использовании передовых программных и аппаратных решений в области информационной безопасности.

Поскольку почтовый сервер компании уже функционирует и настроен, а на рабочих местах сотрудников не должно быть предустановлено ПО, выбор был остановлен на использовании DLP-системы.

На российском рынке существует множество отечественных DLP-систем, но фаворитом является решение от компании Infowatch – Traffic Monitor (IWTM) [3].

Infowatch Traffic Monitor представляет собой мощный инструмент, обеспечивающий комплексное управление и контроль за передачей данных в организации. Его использование обладает несколькими ключевыми преимуществами [2].

Во-первых, IWTM обеспечивает высокий уровень защиты конфиденциальной информации. Благодаря механизмам мониторинга и обнаружения утечек данных, он позволяет оперативно реагировать на любые попытки несанкционированного доступа к информации.

Во-вторых, данное программное обеспечение обладает гибкими настройками и возможностями кастомизации, что позволяет адаптировать его под уникальные потребности каждой организации. Это позволяет эффективно управлять и контролировать трафик данных в соответствии с внутренними политиками безопасности.

Кроме того, IWTM обеспечивает полный контроль за передачей данных через электронную почту, веб-сайты, облачные сервисы и другие каналы связи. Это позволяет предотвращать утечки конфиденциальной информации и обеспечивать соблюдение требований законодательства в области защиты данных.

Наконец, использование IWTM способствует повышению эффективности работы сотрудников, предоставляя им безопасные средства для обмена информацией и снижая риск утраты конфиденциальных данных.

Для реализации системы Infowatch Traffic Monitor будет развернуто два сервера, основанных на операционной системе RedOS – отечественной разработке.

Первый сервер, являющийся сервером базы данных и индексатором, предназначен для хранения всех перехваченных сообщений и их структурирования с целью оптимизации работы и повышения производительности системы.

Второй сервер, выполняющий функции перехватчика и веб-консоли, является ключевым инструментом для достижения поставленных целей. Он отвечает за перехват трафика и его анализ, а также предоставляет веб-консоль для настройки правил и реакции на события.

Операционная система RedOS обладает уникальной возможностью реализации схемы "В разрыв" (failover), что обеспечивает непрерывную работу системы в случае сбоя или отказа основного сервера. Это обеспечивает стабильность и надежность функционирования системы IWTM.

Операционная система RedOS обладает уникальной возможностью, только с помощью нее возможно настроить перехват трафика по схеме «В разрыв» для возможности полного блокирования сообщения.

Кроме того, RedOS представляет ряд других преимуществ, которые делают его привлекательным выбором для развертывания системы IWTM. Во-первых, это национальная разработка, что поддерживает отечественного производителя и способствует развитию отечественной ИТ-индустрии. Во-вторых, RedOS обладает высокой степенью надежности и безопасности, благодаря чему обеспечивается защита от внешних угроз и возможность бесперебойной работы системы. Наконец, гибкость и простота настройки RedOS делают его удобным выбором для реализации сложных системных конфигураций, таких как схема "В разрыв" для IWTM.

Postfix, в роли перехватчика сообщений в системе IWTM, обеспечивает эффективный контроль и анализ трафика данных. Его гибкость и надежность делают его идеальным выбором для обработки почтового трафика. Преимущества Postfix включают простую настройку, высокую производительность и поддержку различных протоколов. Кроме того, он

обладает широкими возможностями фильтрации и конфигурации, что позволяет эффективно реагировать на угрозы безопасности и соблюдать политики безопасности данных.

### **Реализация макета**

Перед реализацией макета сети были построены схемы физического и сетевого уровней (Рисунок 1 и 2) [4].

Все сетевые узлы были связаны между собой сетевыми адаптерами виртуальных машин. Развертывание макета производилось при помощи гипервизора VMWare Workstation Pro.

Работы по развертыванию макета сети проводились в следующем порядке:

1. Создание виртуальной машины имитации почтового сервера, на базе Windows Server 2016. Включение ntp-сервера.
2. Развертывание кластера серверов InfoWatch, на базе RedOS Murom [1]:
  - 2.1 Создание сервера «Database». Установка шаблонов «База данных» и «Индексер». Настройка связи с ntp-сервером.
  - 2.2 Создание сервера «ТМ». Установка шаблонов «Перехватчик» и «Веб-консоль».
3. Настройка конфигурационных файлов службы «Postfix» на сервере «ТМ». Настройка конфигурационных файлов службы iwtm.
4. Развертывание 2 АРМ пользователей локальной корпоративной сети, на базе Windows 10. Установка почтовых клиентов и настройка связи с серверами.
5. Настройка технологий, объектов защиты и политик в веб-консоли. Настройка уведомлений и доступа.
6. Проверка перехвата, блокировки, разрешения и помещения в карантин почтового трафика.

### **Результаты разработки**

Для проверки работоспособности созданного макета необходимо запустить виртуальные машины в следующем порядке:

- 1) Почтовый сервер «MailServer»;
- 2) Сервер базы данных «Database»;
- 3) Сервер перехватчика «ТМ»;
- 4) АРМы пользователей сети в любом порядке.

Данный порядок следует соблюдать для избежание возможных ошибок, поскольку кластер серверов InfoWatch обращается к ntp-серверу, его следует запускать в первую очередь. Сервер перехватчика не может работать без связи с базой данных, из-за этого сервер с БД запускается вторым.



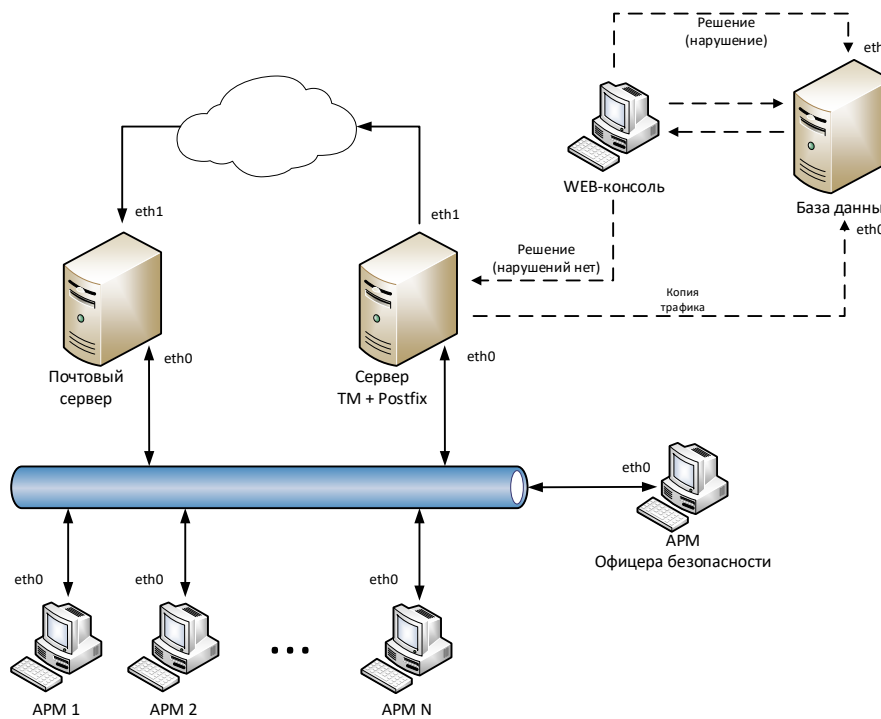


Рисунок 1. Физический уровень

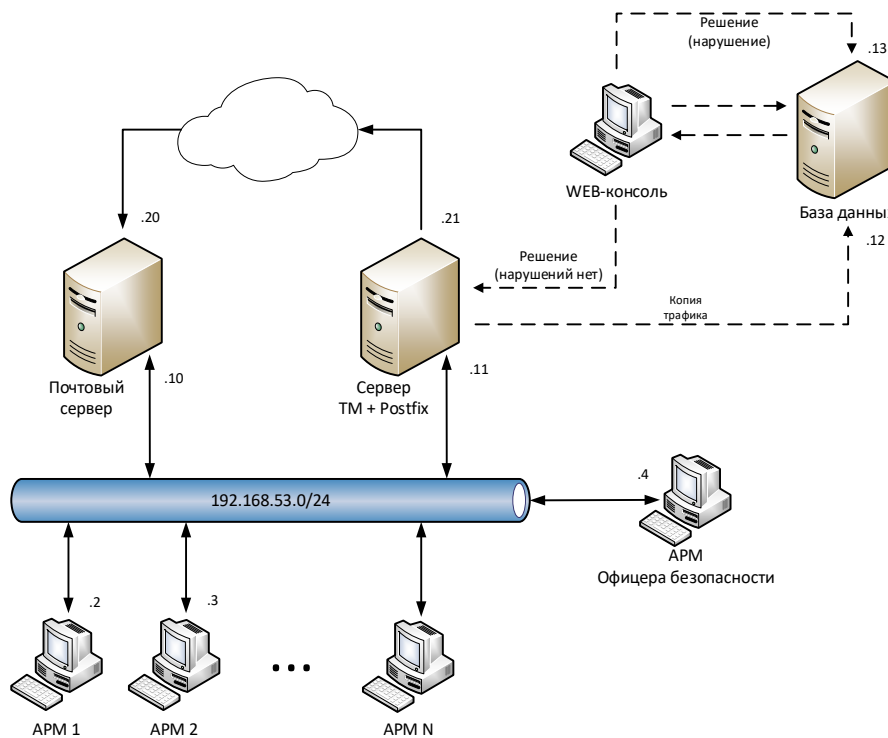


Рисунок 2. Сетевой уровень

После запуска всех виртуальных машин можно проверять работоспособность макета. Для этого зайдём на первое рабочее место сотрудника и отправим письмо, которое не попадет ни под одну из политик системы, это делается для проверки корректной доставки почтового трафика (Рисунок 3).

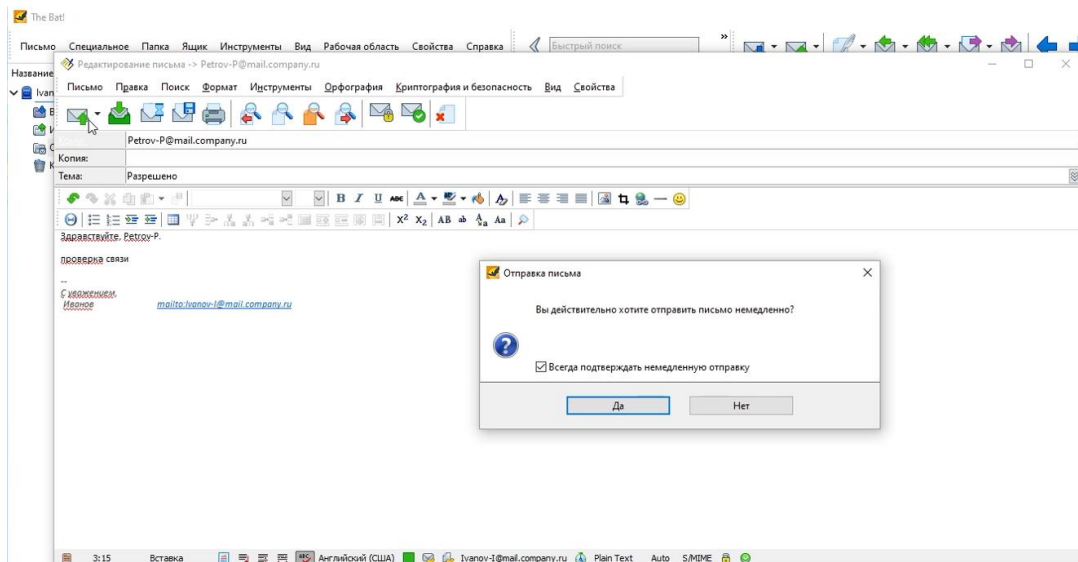


Рисунок 3. Отправка первого сообщения

Затем переходим на второе рабочее место, и проверяем наличие только что отправленного письма (Рисунок 4).

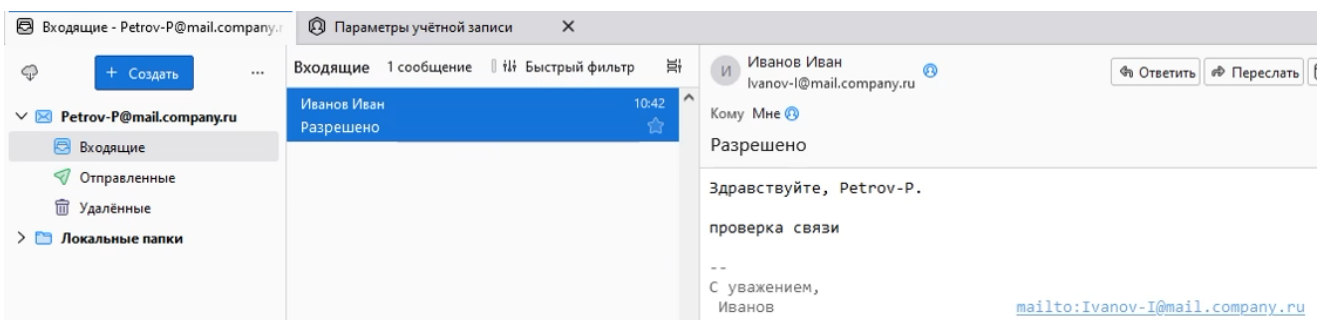


Рисунок 4. Первое письмо получено

Удостоверимся, что письмо действительно прошло через сервер перехватчика, для этого перейдем в веб-консоль, на вкладку «События» и загрузим отчет «События за последние 7 дней», там появилось событие, связанное с только что отправленным письмом (Рисунок 5).

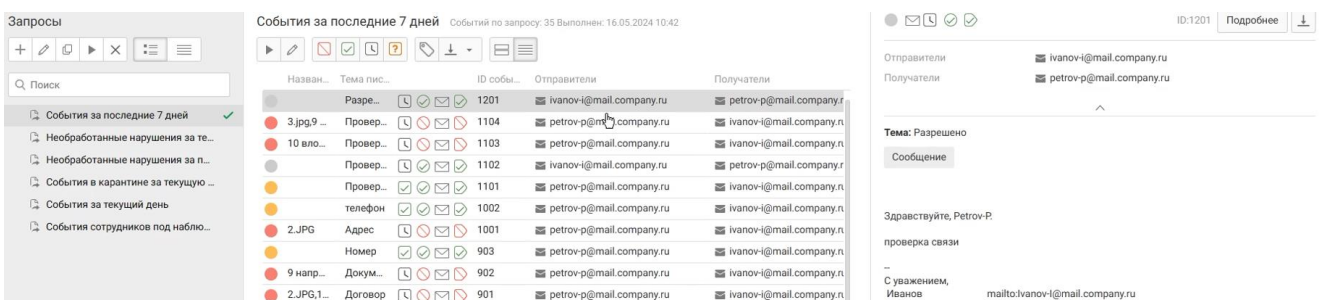


Рисунок 5. Первое письмо в веб-консоли

Следом отправим письмо содержащее персональные данные человека, загрузим в него фото паспорта, чек об оплате услуги лаборатории и документ направления на анализы, а также напишем в теле письма номер ИНН (Рисунок 6).

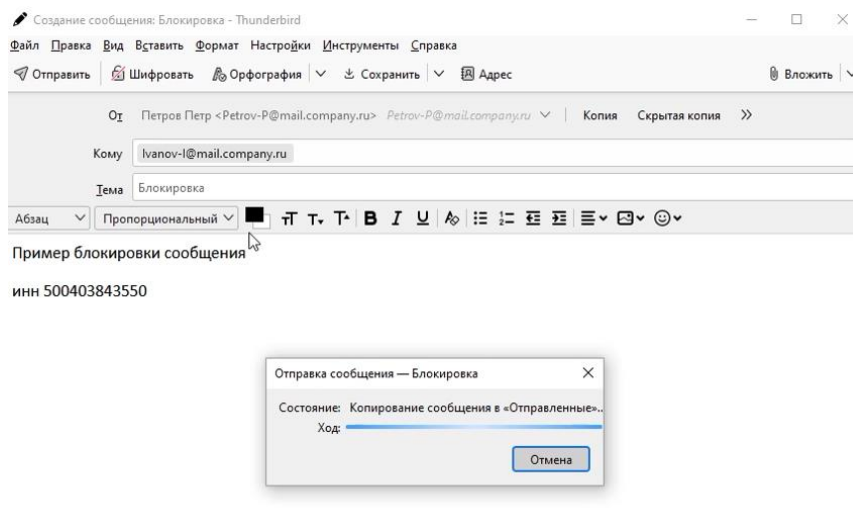


Рисунок 6. Отправка второго сообщения

Как можно увидеть, на компьютере получателя, письмо не дошло (Рисунок 7).

Перейдем на АРМ офицера безопасности и увидим сообщение о зафиксированном инциденте, созданное и отправленное системой в следствии попытки нарушения политик безопасности (Рисунок 8).

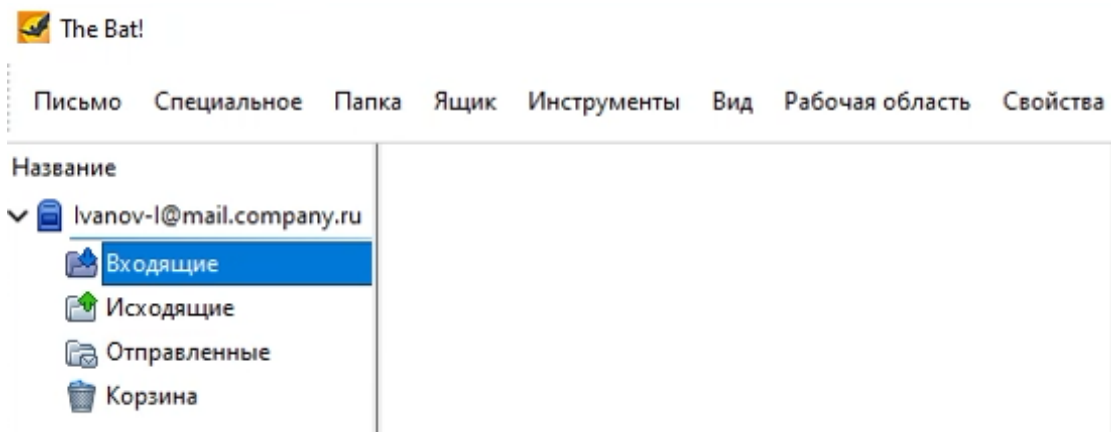


Рисунок 7. Второе письмо не дошло

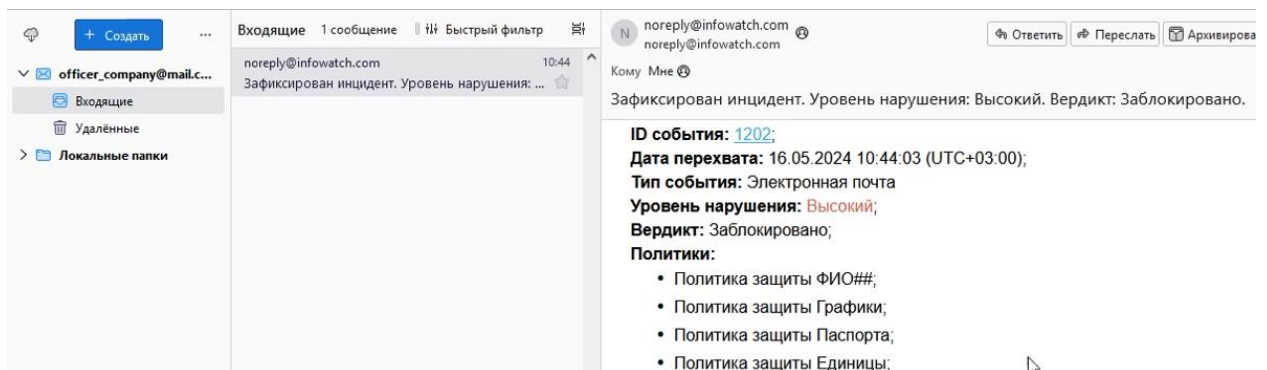


Рисунок 8. Сообщение об инциденте

Перейдем в веб-консоль и увидим зафиксированный инцидент, а также подробное описание какая часть письма и под какую политику попала (Рисунок 9).

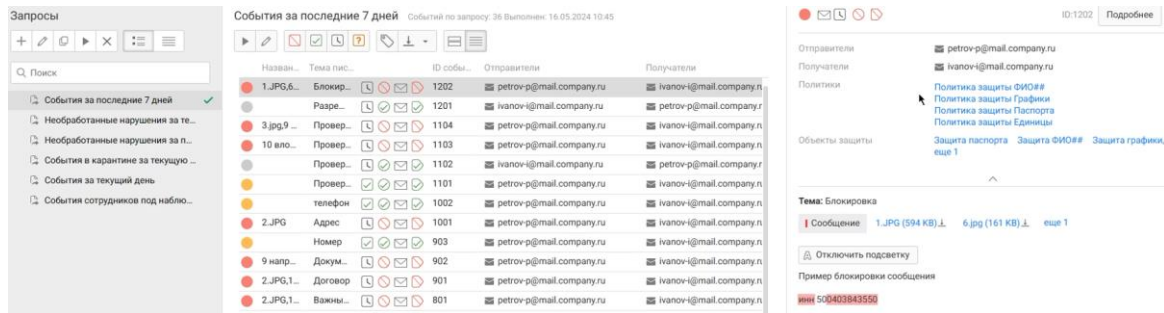


Рисунок 9. Инцидент зафиксирован в веб-консоли

С помощью последнего отправленного письма удостоверимся в работоспособности карантина. Отправим письмо, содержащее номер телефона (Рисунок 10).

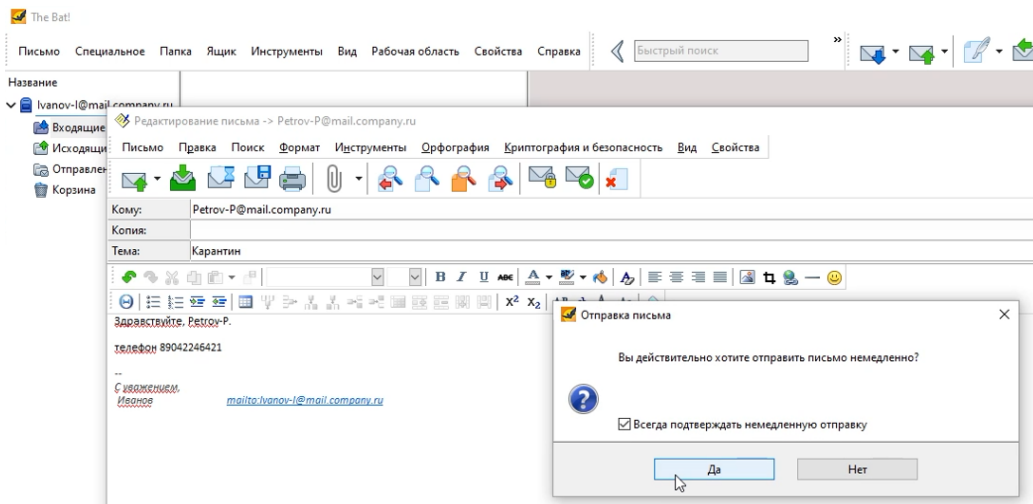


Рисунок 10. Отправка третьего сообщения

Перейдем на компьютер получателя и удостоверимся, что только что отправленное письмо до него не дошло, в папке «Входящие» находится только самое первое письмо, отправленное для проверки работоспособности почтового сервера (Рисунок 11).

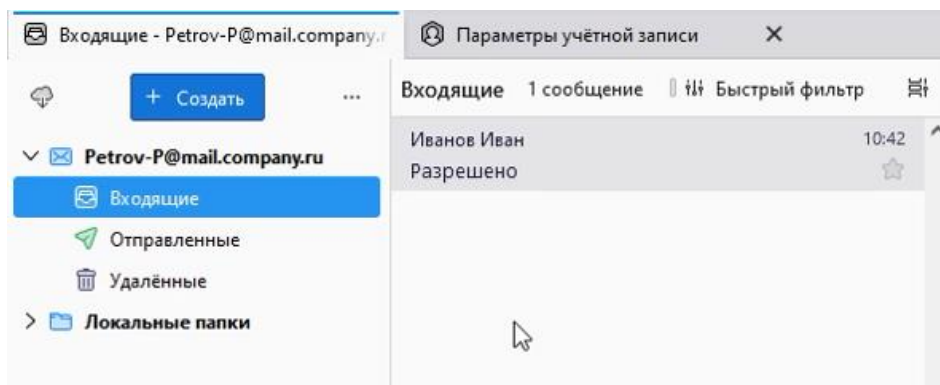


Рисунок 11. Третье сообщение не дошло

Перейдем на компьютер офицера безопасности и просмотрим письмо о новом нарушении (Рисунок 12).

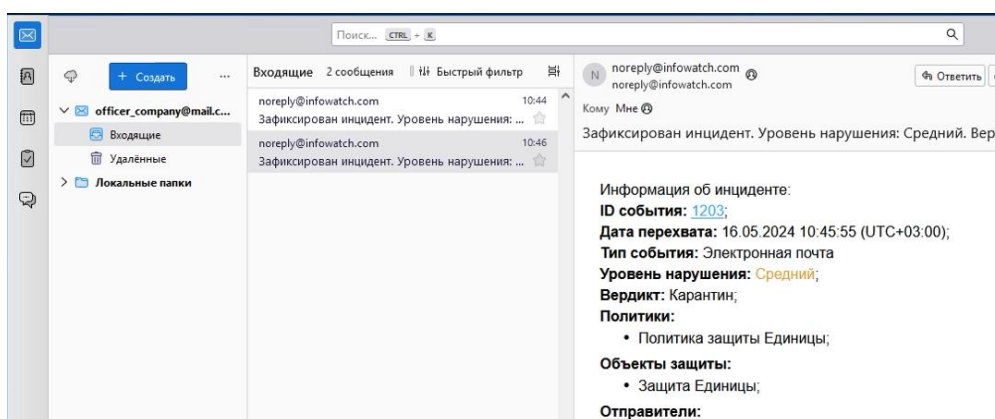


Рисунок 12. Зафиксировано нарушение

Посмотрим нарушение в веб-консоли и разрешим его. Это делается для того, чтобы проверить досылку почтовых сообщений после их нахождения в карантине (Рисунок 13).

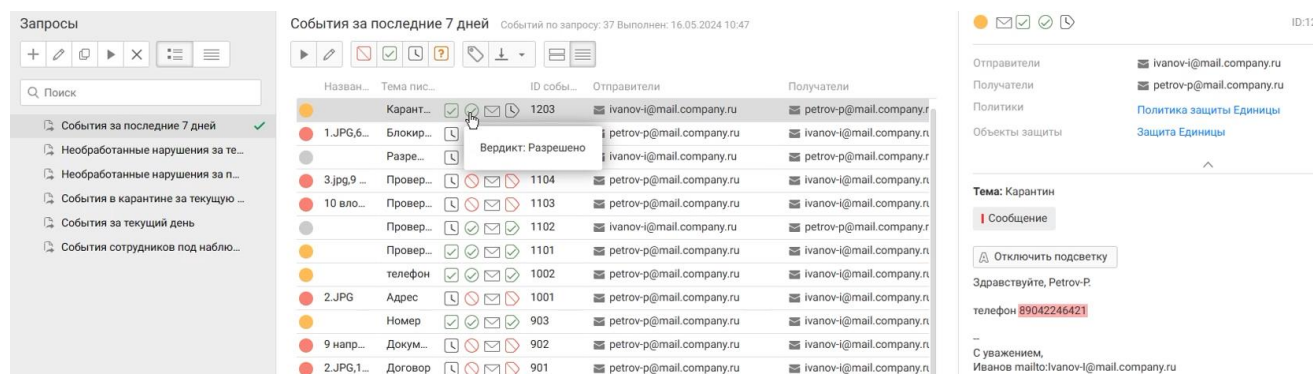


Рисунок 13. Разрешение третьего письма

Далее перейдем на АРМ получателя письма и удостоверимся в его доставке (Рисунок 14).

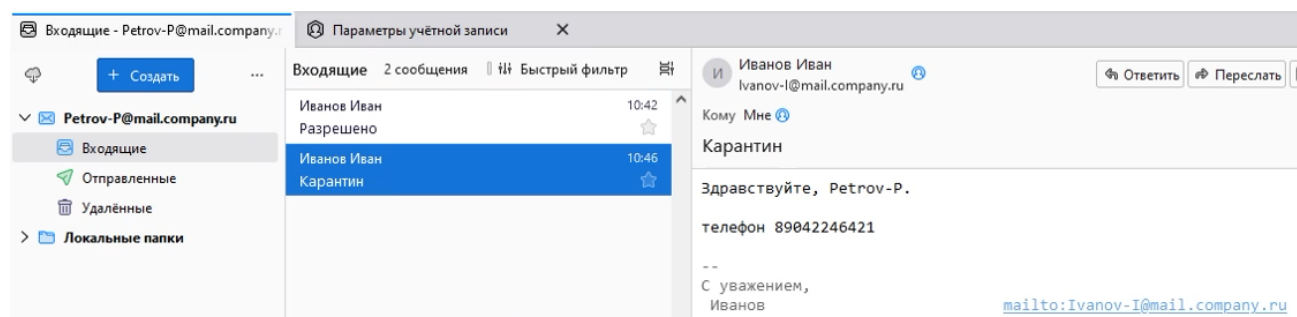


Рисунок 14. Третье письмо дошло

## Заключение

В данной статье представлено краткое описание работ по разработке и проектированию макета системы защиты данных от утечки, построенного на основе продукта InfoWatch Traffic Monitor.

В рамках разработки был произведен анализ предметной области и выявлена необходимость во внедрении отечественного программно-аппаратного комплекса DLP-системы.

В ходе работ была произведена настройка программного обеспечения IWTМ.

Результатом работы стал виртуальный стенд локальной сети компании. Для защиты данных от утечек был поднят кластер серверов, включающий в себя: сервер базы данных и индексера, сервер перехватчика и веб-консоли. Также была совершена проверка работоспособности макета сети путем отправки почтовых сообщений с одного почтового ящика на другой.

### **Список использованных источников и литературы**

1. Комплект документации Traffic Monitor 7.8 для Системы, установленной на ОС Red Hat Enterprise Linux \ РЕД ОС \ Oracle Linux. – Режим доступа: <https://kb.infowatch.com/display/TM78RHEL> (дата обращения 22.05.2024). – Текст: электронный.
2. Официальный сайт InfoWatch. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.infowatch.ru/> (дата обращения 22.05.2024).
3. Статья «Без права на утечку: обзор 10 российских DLP-систем». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://servernews.ru/1102262> (дата обращения 22.05.2024).
4. Шабалин А. М., Калиберда Е. А. Построение виртуальной модели защиты корпоративной информации с использованием системы INFOWATCH TRAFFIC MONITOR // Вестник кибернетики. 2020. №1 (37). С. 35-42.

### **List of references**

1. A set of documentation for Traffic Monitor 7.8 for a system installed on Red Hat Enterprise Linux \ RED OS \ Oracle Linux. – Access mode: <https://kb.infowatch.com/display/TM78RHEL> (accessed 05/22/2024). – Text: electronic.
2. The official InfoWatch website. [electronic resource]. – Access mode: <https://www.infowatch.ru/> (accessed 05/22/2024).
3. Article "Without the right to leak: an overview of 10 Russian DLP systems". [electronic resource]. – Access mode: <https://servernews.ru/1102262> (accessed 05/22/2024).
4. Shabalin A.M., Kaliberda E.A. Building a virtual model of corporate information protection using the INFOWATCH TRAFFIC MONITOR SYSTEM // VK. 2020. NO.1 (37). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-virtualnoy-modeli-zaschity-korporativnoy-informatsii-s-ispolzovaniem-sistemy-infowatch-traffic-monitor> (date of access: 05/30/2024).



**РЕУНОВ В. Н., КУДЕЛИН А. Г., ГРЕСЮК А. Н.**  
**АВТОМАТИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СКВАЖИН**  
 УДК 658.512, ГРНТИ 50.47.02

Автоматизация мониторинга  
показателей скважин

Automation of well performance  
monitoring

**В. Н. Реунов<sup>1</sup>, А. Г. Куделин<sup>2</sup>,  
А. Н. Гресюк<sup>2</sup>**

**V. N. Reunov<sup>1</sup>, A. G. Kudelin<sup>2</sup>,  
A. N. Gresyuk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ООО «Консалт-Информ», г. Ухта

<sup>1</sup>LLC "Consult-Inform", Ukhta

<sup>2</sup>Ухтинский государственный технический  
университет, г. Ухта

<sup>2</sup>Ukhta State Technical University,  
Ukhta

*В статье рассматривается разработка и внедрение ИС для мониторинга производственных показателей нефтяных скважин, принадлежащих малым и средним предприятиям. Система предназначена для автоматического сбора, обработки и передачи данных в реальном времени. Цель проекта – создание доступного решения, способного обеспечить своевременное реагирование на изменения параметров работы скважин, снижение рисков аварий и простоев. Рассматриваются архитектура клиент-сервер, использование логов для сбора данных, а также интеграция с системой дистанционного контроля промышленной безопасности. Описаны технологии, применяемые для обеспечения надежной передачи данных и их дублирования в автоматизированные информационные системы надзорных органов. Внедрение системы позволит повысить промышленную и экологическую безопасность, снизить финансовые потери и повысить конкурентоспособность малых нефтяных компаний.*

*This paper explores the development and implementation of an information system designed for monitoring production parameters of oil wells owned by small and medium-sized enterprises. The system aims to automate real-time data collection, processing, and transmission. The primary goal is to create an affordable solution that ensures timely responses to well operation changes, reduces downtime and accident risks. The paper discusses client-server architecture, the use of loggers for data collection, and integration with industrial safety remote monitoring systems. Technologies for reliable data transmission and duplication in supervisory information systems are also described. Implementing this system will enhance industrial and environmental safety, reduce financial losses, and increase the competitiveness of small oil companies.*

**Ключевые слова:** мониторинг скважин, информационная система, автоматизация, логи, клиент-серверная архитектура, малый бизнес, промышленная безопасность, нефтедобыча

**Keywords:** well monitoring, information system, automation, loggers, client-server architecture, small business, industrial safety, oil extraction

## Введение

В современной России остро стоит вопрос в освоении и разработке мелких месторождений нефти и газа, месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. Разработкой таких месторождений занимаются, как правило, предприятия малого и среднего бизнеса. При разработке любых месторождений нефти и газа всегда требуется контроль и достоверный учет производственных процессов на скважинах. Дистанционный контроль работы скважин позволяет рационально вести разработку, своевременно корректировать производственные процессы, реагировать на любые отклонения от нормального режима работы скважин и трубопроводов. На сегодняшний день отсутствуют технологии автоматизации производства доступные для малого и среднего бизнесов. Крупные компании, такие как Публичное акционерное общество (далее – ПАО) «ЛУКОЙЛ», ПАО «РОСНЕФТЬ», ПАО «ГАЗПРОМ» безусловно имеют цифровые технологии, позволяющие им оптимизировать производственные процессы, но, к сожалению, они не доступны малым нефтяным компаниям, как в силу закрытости, так и в силу дороговизны.

На сегодняшний день становится все более актуальной проблема обеспечения промышленной безопасности опасных производственных объектов (далее – ОПО), наиболее подверженным рискам аварий и чрезвычайных ситуаций. Скважины и трубопроводы, по которым транспортируется добываемая продукция, относятся к ОПО, на которых возникают аварийные ситуации, что приводит в некоторых случаях к травмам персонала и негативным экологическим последствиям. Постановлением Правительства РФ от 31.12.2020 № 2415[15,16] проводится эксперимент по внедрению системы дистанционного контроля промышленной безопасности (далее – СДК ПБ). Ростехнадзором РФ завершается работа над цифровой платформой «Автоматизированная информационная система (далее – АИС) Ростехнадзора», в которой был предусмотрен автоматизированный сервис, позволяющий на основе ИИ и Bigdata предсказывать вероятность возникновения аварийных ситуаций или выявлять сведения о существенных отклонениях типового производственного процесса. Однако у недропользователей, осуществляющих эксплуатацию ОПО остается много вопросов относительно механизмов обеспечения информационного обеспечения информационного взаимодействия между СДК ПБ предприятия и АИС Ростехнадзора.

Производственные процессы по добыче углеводородного сырья малого и среднего бизнеса автоматизированы слабо, зачастую отсутствует как таковая СДК ПБ, способная передавать показания в АИС Ростехнадзора. Технологии идут вперёд, активно развиваются и улучшаются. Происходит автоматизация практически всех процессов в бизнесе. Это упрощает работу любого предприятия, экономит время и деньги. В данной работе делался упор на обеспечение автоматизацией производства малых нефтяных компаний с несколькими добывающими скважинами. Для таких маленьких компаний существует необходимость в автоматизации съёма показателей датчиков со скважины и передаче в точку принятия решений.



Как правило, на таких предприятиях, операторы по добыче объезжают фонд скважин, чтобы проверить их состояние и снять показания датчиков. Зачастую скважины тяжело доступны и находятся на большом расстоянии от вахтового посёлка и уходит много времени чтобы добраться до них. Из этого вытекают проблемы. Например, после проверки скважины она может спустя небольшое время остановиться по той или иной причине. А об этом могут узнать только при следующем посещении оператором скважины, возможно только через сутки. Следствием этого является проблема отсутствия оперативного реагирования на неисправности, последствием которого является простой скважины и убытки.

Обозначенные позиции говорят об актуальности проблемы мониторинга показателей датчиков со скважины. Поэтому целью данной работы является разработка информационной системы (далее – ИС) «Мониторинг-показателей». Система разрабатывается для передачи показателей со скважин оператору, в центр принятия решений предприятия (центральная инженерно-технологическая служба) и дублируется в АИС Ростехнадзора посредством разработанной информационной системы с указанной периодичностью. На каждую скважину будет установлено специальное оборудование для передачи показателей в систему [15,16].

Благодаря ИС технические специалисты смогут в кратчайшие сроки реагировать на возникшие проблемы на скважинах, и дать соответствующие указания работникам на месте. Также благодаря внедрению этой недорогой и простой системы предприятие будет соблюдать требования промышленной и экологической безопасности, снизятся риски возникновения аварий на опасных производственных объектах.

### **Актуальность**

Сейчас на каждом промысле и на каждой скважине стоит специальное оборудование, для считывания информации со скважины. Как правило это термометр, барометр, расходомер, эхолот и дебит. Съём данных с этих датчиков выглядит следующим образом. Оператор скважины ежедневно приезжает на скважины и снимает вручную показатели. Записывает в журнал полученные данные и передаёт оператору данные по рации в вахтовый посёлок, чтобы тот тоже записал в журнал. В дальнейшем эти данные передают начальству. Отсюда вытекают проблемы. Самая главная проблема, что оператор проверяет скважину всего раз в день. Если вдруг она прекратит свою работу, об этом узнают только на следующий день. Что уже существенно бьёт по прибыли компании.

Наше устройство будет считывать данные со всех датчиков и передавать их в разработанную нами систему, практически в режиме реального времени. Таким образом можно всегда отследить работу скважин. Данные, считанные с датчиков, при помощи специальных приборов для съёма показателей, будут пересылаться по спутниковой связи по IP в разработанную нами систему, установленную на ПК оператора. Благодаря этой системе, мы существенно снизим риски незаметной остановки скважины.

В ИС будет предусмотрена проверка нахождения оператора на рабочем месте, а именно в случае каких-то неполадок, сбоев или отклонения от заданных

норм показателей система будет оповещать об этом, по средствам визуальных эффектов. Предупреждение будет сохраняться в журнале сообщений. В случае критических ошибок и угрозе прототипу устройства, система экстренно завершит свою работу и оповестит об этом оператора и начальство. В системе также ведётся автоматическое создание и сохранения отчётов по средним показателям со скважины за заданный промежуток времени. Отчёты сохраняются в системе на заданный период времени и автоматически отправляются начальству.

Постановлением Правительства РФ от 31.12.2020 № 2415 [15] проводится эксперимент по внедрению СДК ПБ. Наша система попадает под все критерии эксперимента. В случае согласия компании на участие в эксперименте, компания будет сотрудничать с Ростехнадзором. Все данные с датчиков будут также дублироваться в Ростехнадзор.

### Структура информационной системы

Для достижения поставленной цели необходимо разработать следующие компоненты системы:

1. Сервер: на котором будет размещена база данных;
2. Оператор: подключается к базе через сервер и берет данные;
3. Графический интерфейс: отображает все собранные данные клиентом на формах;
4. Оборудование, которое будет считывать данные с датчиков.

На Рисунке 1 представлена диаграмма потоков данных для эффективной организации мониторинга.

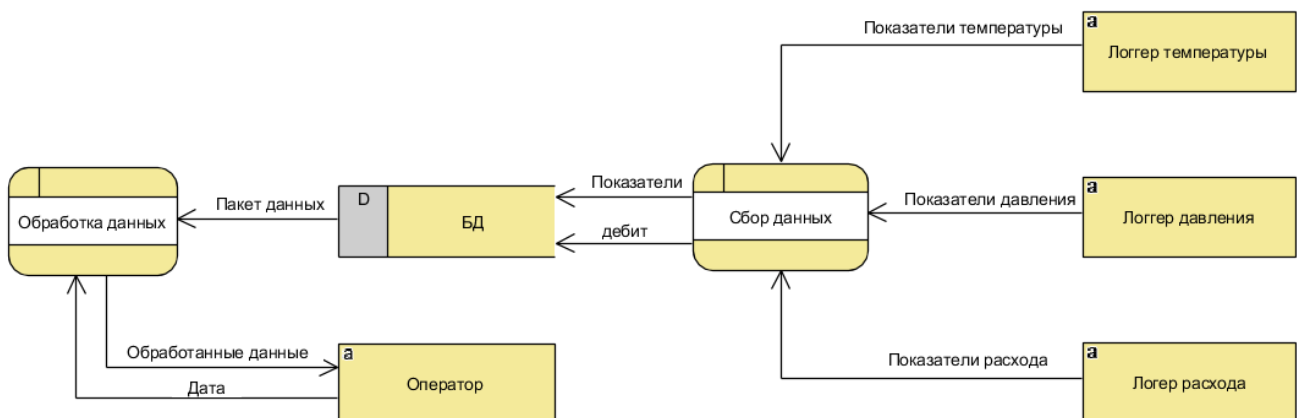


Рисунок 1. Структура ИС

Для ИС была выбрана архитектура клиент-сервер [2] (Рисунок 2). Клиент-серверная 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. Так же к преимуществам архитектуры клиент-сервер относится:

– Масштабируемость, система способна адаптироваться к росту количества пользователей и увеличению объема базы данных без замены программного обеспечения, а, в основном, за счет наращивания аппаратных средств.

– Большая защищенность информации от несанкционированного доступа, защитить информацию на сервере базы данных легче, так как права доступа администрируются достаточно гибко. При необходимости прямой доступ может быть ограничен до определенного поля таблицы или запрещен вообще. При запрещении прямого доступа обращение к таблицам осуществляется через промежуточные процедуры.

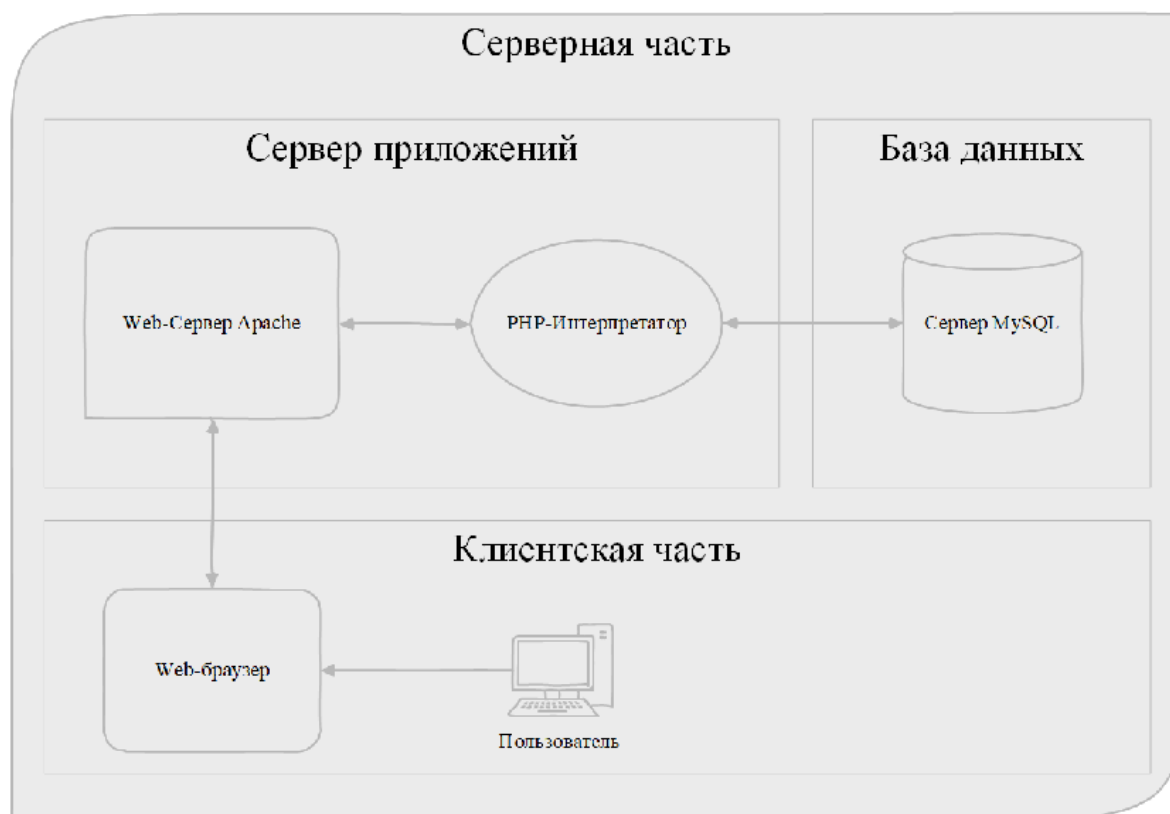


Рисунок 2. Архитектура

### Технологическая часть

Во время подбора подходящих устройств были выбраны логгеры (Рисунок 3). Логгер – это автономное измеряющее устройство. Логгер предназначен для периодической или непрерывной записи. Все устройства требуют ручного съема показателей через USB. Для решения этой проблемы был выбран архивный логгер фирмы PROMODEM. Благодаря этому логгеру, получится снимать показания автоматически со всех логгеров в один пакет данных и отправлять их по IP-адресу на ПК оператора. Настроить Архивный логгер получится при помощи ПК через USB и встроенную ОС. При помощи нескольких команд можно настроить логгер, чтобы тот пересылал данные на нужные IP-адреса. Также при настройке можно выдавать имя Логгеру, чтобы было понятно с какой скважины идёт пакет данных.



Рисунок 3. Логгер

Для того, чтобы передавать данные на заводе понадобится WiFi-модем (Рисунок 4), который способен подключиться к архивному Логгеру [3, 4]. При помощи этих модемов можно поднять промышленную локальную сеть и снизить затраты на оплату интернета.



Рисунок 4. WiFi-модем

Все логгеры устанавливаются на устье скважины и считывает данные с аналоговых или цифровых датчиков. [14] Все данные передаются в архивный логгер, который подключен к модему с интернетом. Затем Архивный логгер собирает все данные в один пакет и отправляет их в систему.

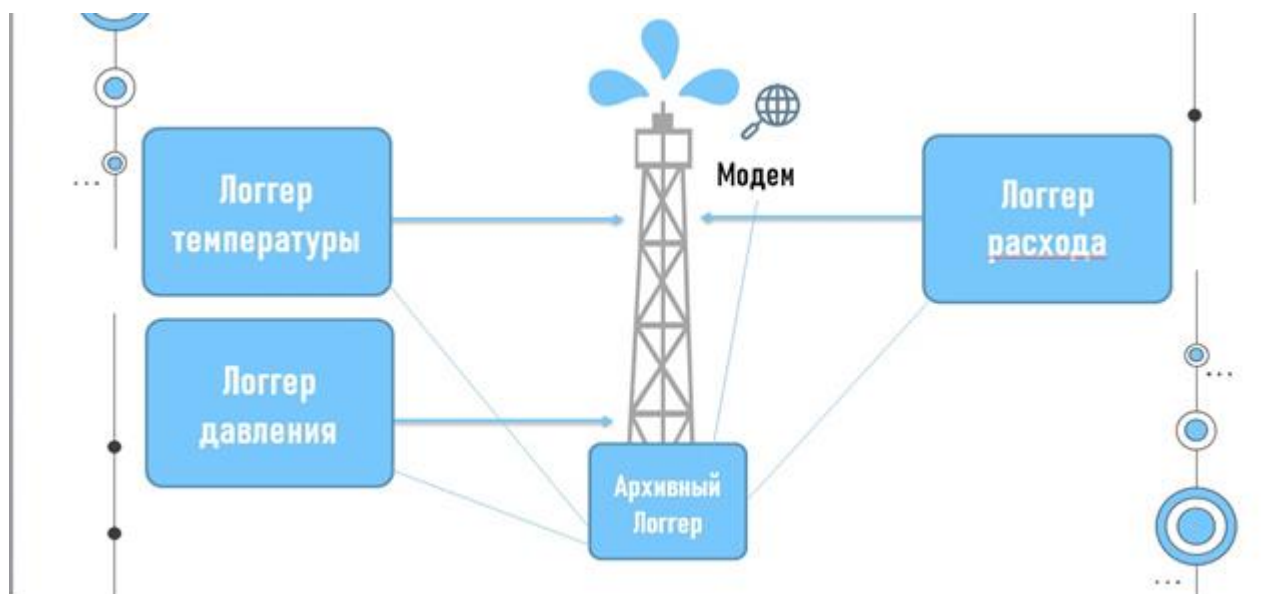


Рисунок 5. Установка на скважине

В вахтовом посёлке будет установлена мачта с антенной для обеспечения интернетом всех кустов скважин (Рисунок 5). На каждой скважине с оборудованием будет установлен WI-Fi модем, который будет подключен к промышленной локальной сети (Рисунок 6).



Рисунок 6. Передача данных по локальной сети

Если отсутствует возможность подключения скважины к локальной сети, вместо Wi-fi модема будет установлен спутниковый терминал для передачи данных. Чтобы не пропадал сигнал со спутником выбрана фирма Thuraya, их спутники находятся на геостационарной орбите, соответственно прерывание сигнала не происходит.



## Настройка оборудования

На Рисунке 7 показано, как будет интегрироваться модемы в LAN сеть предприятия.

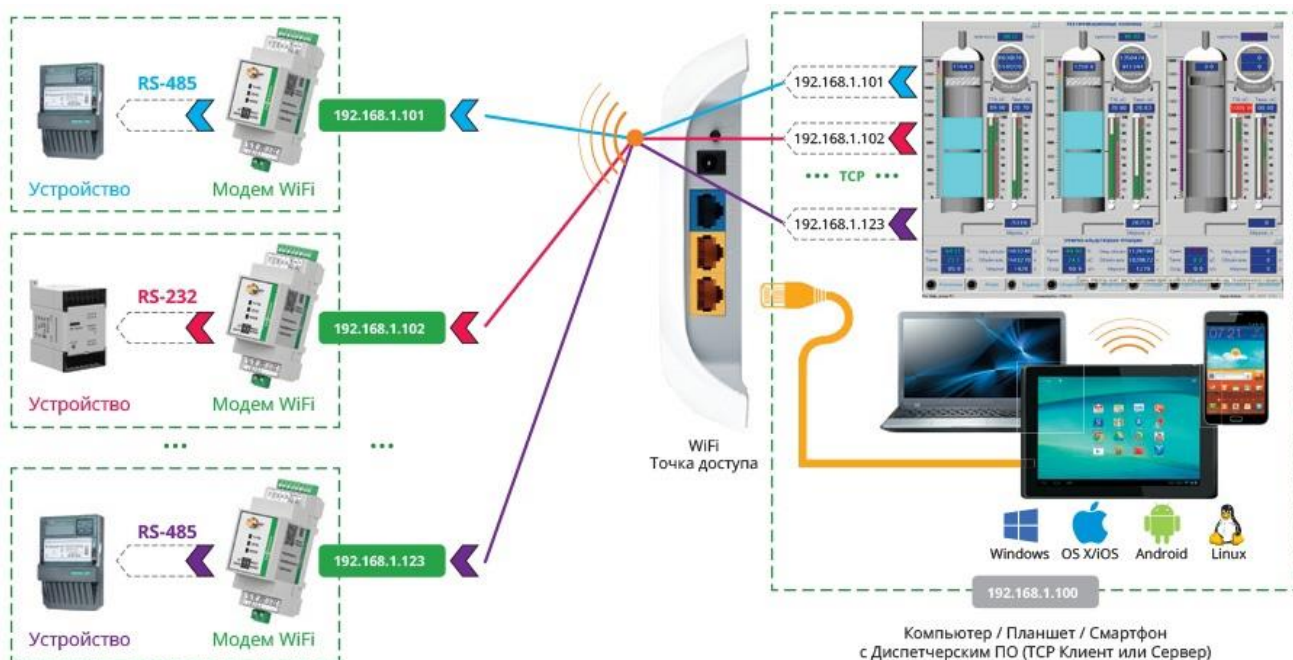


Рисунок 7. Интеграция в LAN-сеть

Благодаря этому мы сможем получить беспроводной доступ к Устройствам, находящимся в зоне покрытия Wi-Fi локальной сети предприятия

Со стороны Диспетчерского пункта понадобится следующие ПО: Windows, Linux, Android, OS X, iOS – по TCP Модем способен работать в режиме Station (STA) - автоматическое подключение к точке доступа при подаче питания.

Также устройство может осуществлять Автоматический прием подключений от TCP Клиента – режим «TCP Сервер» и Автоматическое подключение к TCP Серверу – режим «TCP Клиент» (Рисунок 8).

В Модеме предусмотрен конвертер Modbus RTU-TCP для опроса подключенного к нему Modbus RTU (Он же Архивный Логгер) устройства вашей Диспетчерской программой (SCADA) по протоколу Modbus TCP



Рисунок 8. Работа модема

В модеме предусмотрен Режим Access Point (AP) [14] – для построения Канала связи "радиоудлинитель RS-порта" без внешней точки доступа. Также стоит сказать о надёжности данной модели.

Из плюсов стоит выделить:

- Контроль подключения к точке доступа с автоперезагрузкой Модема при превышении числа неудачных попыток
  - Контроль подключения TCP-клиента с автоперезагрузкой Модема по тайм-ауту на отсутствие подключений
  - Контроль подключения к TCP-серверу с автоперезагрузкой Модема при превышении числа неудачных попыток
  - Таймер безусловной периодической перезагрузки
  - Повышенная надежность изделия с гарантией 5 лет от производителя
- Настройки модема и логгера представлены на рисунках 9-11.

**▼ Сеть WiFi** STA, SSID = ASUS, pass = 123456QWERTY

Режим модема: ☒ STA ☐ AP

Имя сети (SSID):  ВРУЧНУЮ Введите известное Имя сети (SSID) или просканируйте доступные Модему сети

Пароль:  Не менее 8 символов, без пробелов

---

**▼ TCP/IP** Модем = TCP Сервер, 192.168.1.101 : 23

Режим работы: ☒ TCP Сервер ☐ TCP Клиент

☐ Получить автоматически по DHCP от вашей точки доступа

IP-адрес Модема:  Рекомендуется назначение вручную, если Модем = TCP Сервер. IP-адреса: Модема и TCP Клиента – должны быть в одной локальной подсети

Порт Модема:

---

**► RS интерфейс** 9600 8 NONE 1 NO

Настройки интерфейса: Модема и подключаемого к нему Устройства – должны совпадать

Рисунок 9. Настройка модема

**ПО GSMConfig. ОКНО «НАСТРОЙКИ МОДЕМА». Заливка настроек в модем**

Ввести с этикетки Модема кроме последних 3-х символов

Номер COM-порта напротив кнопки USB соответствует номеру COM-порта для устройства STMicronics в Диспетчере устройств Windows

Рисунок 10. Настройка логгера

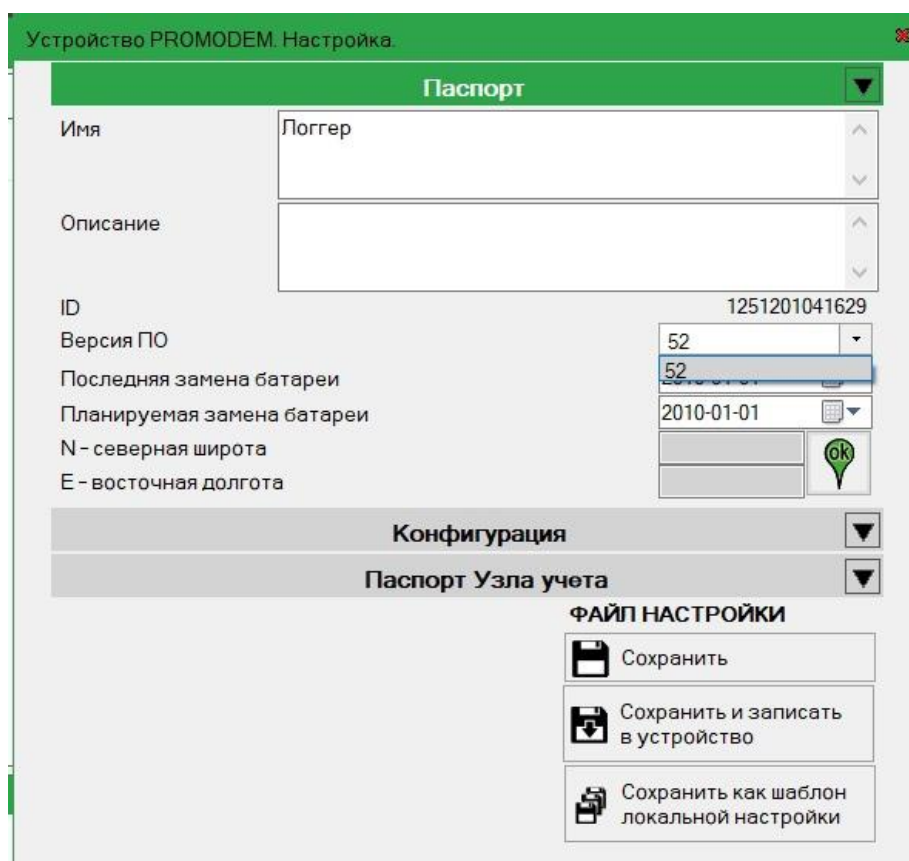


Рисунок 11. Подключенный логгер

Подключаем логгер по USB к ПК. Логгер подключается как СОМ-порт. Для того чтобы произвести подключение необходимо перевести логгер режим Interface Mode. Для этого жажмём кнопку K1 на плате на 5 секунд, после чего загорится светодиод, сигнализирующий об успешном подключении логгера. [14]

После этого нажимаем кнопку в программе подключиться к устройству. Далее проводим настройку, ставим новейшую прошивку и загружаем в логгер. Логгер перезагрузиться и настройки сохранятся.

Настраиваем периодичность передачи данных. Выбираем режим работы мониторинг, тип связи Архив, опрашиваем устройство N кол-во раз в день, период 5 минут. Каждые 5 минут логгер будет опрашивать подключенные к нему устройства и отсылать данные с них (Рисунок 12).

Устанавливаем аварийную связь в случае аварийных ситуаций и пропажи интернета. На заданные номера и email будут отсылаются сообщения об аварии. Текст сообщения задаёт пользователь (Рисунок 13).



Устройство PROMODEM. Настройка.

**Паспорт**

**Конфигурация**

Основное | **Время** | Связь | SMS/E-mail | Сигнализация

Дискретные входы/выходы | Счетные входы | Аналоговые входы

Цифровые устройства

ID сервера 1000200000000010

Режим работы Мониторинг

Тип связи Архив

Расписание опроса

Тип N раз в день

Период 5 мин

Регистрация в WEB-системе

Список учетных записей (через запятую)

Рисунок 12. Настройка периодичности передачи данных

Устройство PROMODEM. Настройка.

Основное | **Время** | Связь | SMS/E-mail | Сигнализация

Дискретные входы/выходы | Счетные входы | Аналоговые входы

Цифровые устройства

Отправка аварийных сообщений (SMS, E-mail)

Авария 1

Тел. +79086968756

E-mail

☐ Входы (D,CT,A, питание внеш./внутр.)

☐ Системные (ввод конфигурации)

Авария 2

Тел.

E-mail

☐ Входы (D,CT,A, питание внеш./внутр.)

☐ Системные (ввод конфигурации)

Авария 3

Рисунок 13. Устанавливаем аварийную связь

Устройство PROMODEM. Настройка.

**Паспорт**

**Конфигурация**

Основное | Время | Связь | SMS/E-mail | Сигнализация

Дискретные входы/выходы | Счетные входы | Аналоговые входы

Цифровые устройства

Разветвитель интерфейса (для логов типа R1, R2)

R2 «совместный опрос» RS-232

открыть шаблон

Протокол ModBus RTU

сохранить шаблон

UART

Стандарт RS-485 1200 8 N 1

Частота опроса 1 мин

Ожидание ответа 200 мс

Задержка измерения 50 мс

Доступные устройства:

1 2 3 4 5 6 7 8

☒ Устройство 1

Устройство 1

Адрес устройства 1

Доступные параметры:

1 2 3 4 5 6 7 8

☒ Параметр 1.1

Параметр 1.1

Параметр T (температура) °C Int16

Адрес параметра 1 04 Read Input Registers

Big endian (←[b15...b8][b7...b0])

Рисунок 14. Настройка подключённых цифровых устройств

Производим настройку подключенных цифровых устройств по каналу RS-485 (Рисунок 14). Выбираем устройство по номеру (номер соответствует порту на плате), задаем какие параметры будет передавать и тип данных. [14]

Устройство PROMODEM. Настройка.

**Паспорт**

**Конфигурация**

Основное | Время | Связь | SMS/E-mail Сигнализация

Дискретные входы/выходы | Счетные входы | Аналоговые входы

Цифровые устройства

**A1** | A2 | A6 | A7 | T°C | Бат%

вкл | откл | откл | откл | откл | откл

Период измерения входов: 5 мин

Задержка измерения: 50 мс

☒ A1

A1

Ведение Архива: **Вкл**

Выходной сигнал: 4...20 мА

Параметр: T (температура) °C

Измеритель: Датчик

Диапазон измерения, °C: 4 - 60

Контроль уставок

☒ min: 0 ☒ max: 60

проблема

Авария

Контроль уставок MAX изменения

☐ Уменьшение: 0 ☐ Увеличение: 0

Событие

Текст аварийного сообщения

Рисунок 15. Настройка подключенных аналоговых устройств

К логгеру так же возможно подключить аналоговые датчики с выходным сигналом 4-20мА. Выставляем передаваемые параметры и тип данных (Рисунок 15).

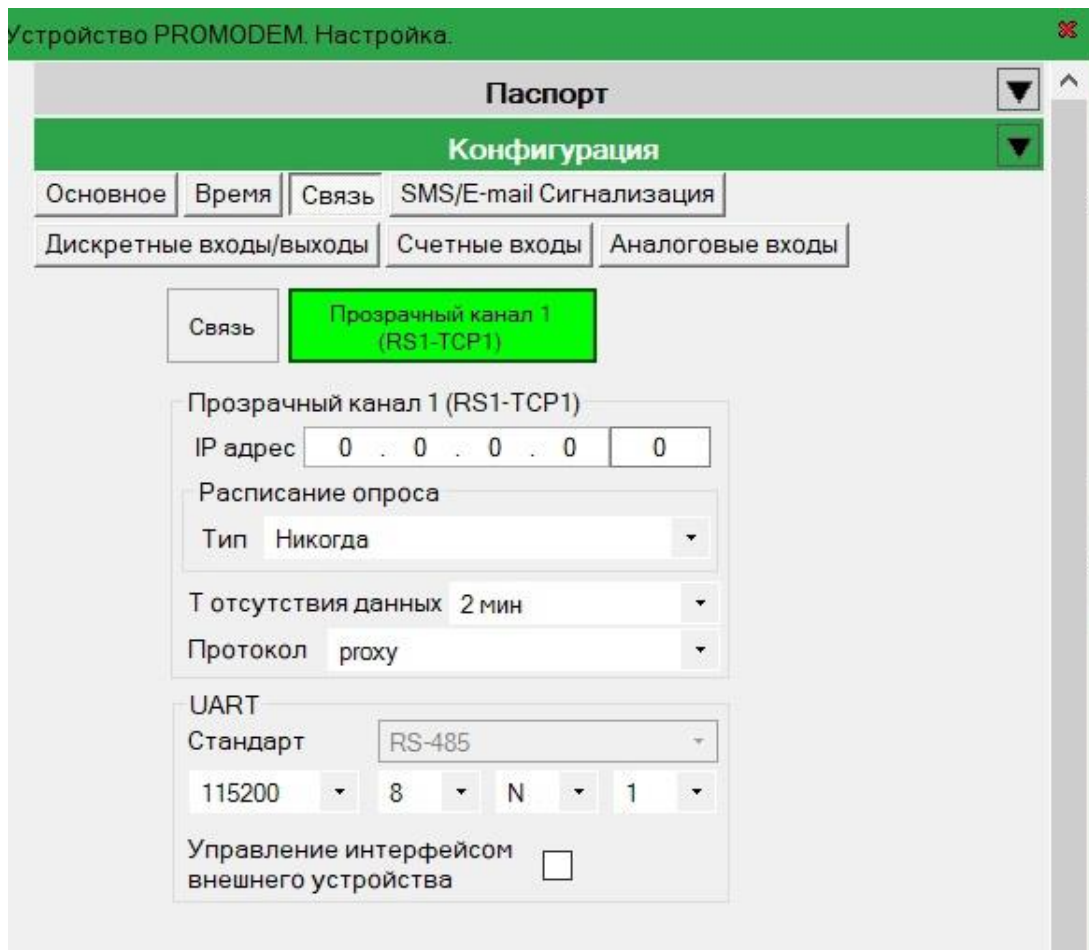


Рисунок 16. Настройка передачи данных по TCP

Настраиваем логгер на передачу данных по TCP порту. Задаем IP-адрес и порт. Расписание опроса и протокол передачи (Рисунок 16-18).

Беспроводной опрос устройства, подключенного по RS-485/RS-232 интерфейсу к логгеру, производится диспетчерской программой по TCP-порту. Для образования временного канала опроса, Логгер (всегда «TCP-клиент») по расписанию автоматически подключается к заданному IP-адресу диспетчерского центра («TCPсервер»). Если программа опроса может работать в режиме «TCP-сервер», т.е. слушать заданный TCP-порт и принимать подключения от «TCP-клиентов», то Логгер можно настроить на работу в прозрачном беспротокольном режиме. Если программа опроса работает в режиме «TCP-клиент» (в настройках подключения к устройству требуется указать его IP-адрес и TCP-порт), то Логгер рекомендуется настроить на подключение к диспетчерской программе опроса через Службу Данных PROMODEM GSMService, с использованием протокола PROMODEM. Служба Данных PROMODEM GSMService является службой Windows и работает как программный TCP-мост (двухсторонний «TCP-сервер»), стыкующий между собой подключения «TCP-клиентов»: Логгеров PROMODEM со стороны объектов и программы опроса со стороны диспетчерской. [14]

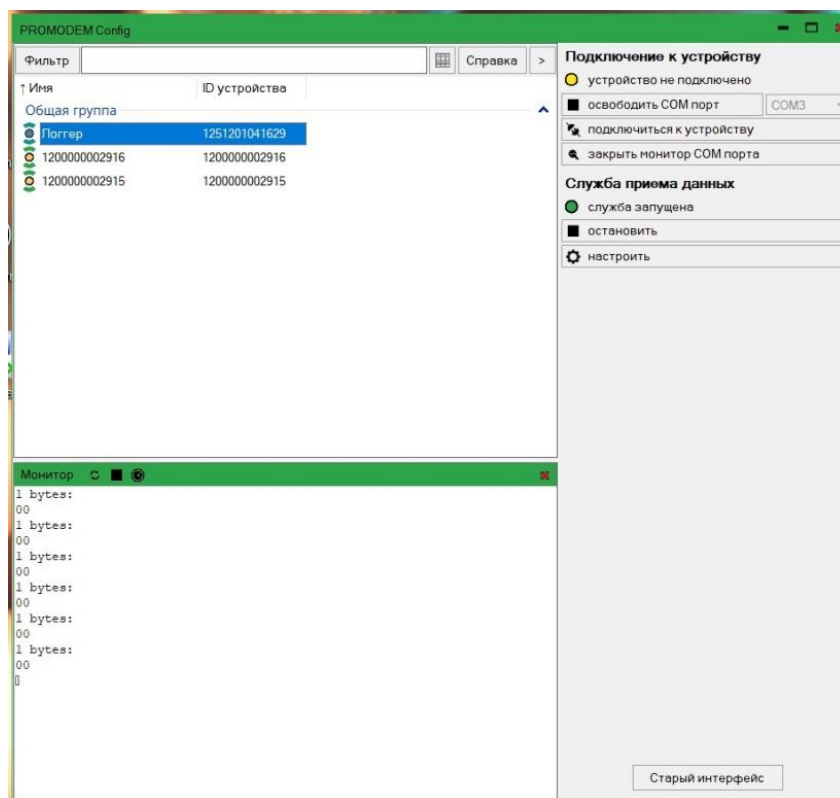


Рисунок 17. Пример передачи данных



Рисунок 18. Подключение и настройка Логгера



## Заключение

Разработка и внедрение информационной системы для мониторинга показателей скважины является фундаментальной задачей, направленной на обеспечение надежного и безопасного функционирования критически важных объектов. Эта система играет ключевую роль в повышении уровня автоматизации управления процессами, уменьшении времени реагирования на возникающие проблемы и снижении риска возникновения аварийных ситуаций. Таким образом, успешное внедрение такой системы позволяет не только улучшить оперативность работы, но и значительно повысить безопасность нефтедобывающей отрасли.

## Список использованных источников и литературы

1. ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требование к содержанию и оформлению [Текст].
2. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы, введ. 01.01.90. Москва: Стандартинформ, 2009. 11с.
3. ГОСТ 34.201 – 89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
4. Документация JavaScript [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://learn.javascript.ru/> (дата обращения: 28.02.2024)
5. Документация HTML [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://htmlbook.ru/html/> (дата обращения 01.03.2024)
6. Документация CSS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://htmlbook.ru/css/> (дата обращения 02.03.2024)
7. Официальный сайт CASE-средства Visual Paradigm [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.visualparadigm.com/>. (дата обращения: 25.02.2024).
8. Архитектура информационных систем. К. В. Рочев. Ухта, 2024. 100 с.
9. Документация Open Server [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ospanel.io/docs/> (дата обращения: 15.03.2024).
10. MySQL [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mysql.com/> (дата обращения: 15.03.2024).
11. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных / В. М. Илюшечкин. - М.: Юрайт, Юрайт, 2013. 224 с.
12. Берг, Д. Б. Модели жизненного цикла: учеб. пособие / Д. Б. Берг, Е. А. Ульянова, П. В. Добряк. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 74с.
13. Документация PHP [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.php.net/manual/ru/index.php/> (дата обращения 02.03.2024)
14. Руководство о эксплуатации логгеров PROMODEM. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://promodem.ru/produkty/loggery-avtonomnye/logger-promodem-125-12m.html> (дата обращения 29.03.2024)

15. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2415 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://base.garant.ru/400169524/> (дата обращения 29.03.2024).

16. ФЗ 116 о промышленной безопасности. [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/) (дата обращения 31.03.2024)

### List of references

1. GOST 19.201-78. Technical problem. Requirements for content and design [Text].
2. GOST 34.602-89. Information technology. A set of standards for automated systems. Technical specifications for creating an automated system, introduction. 01/01/90. Moscow: Standartinform, 2009. 11 p.
3. GOST 34.201 – 89. Information technology. A set of standards for automated systems. Types, completeness and designation of documents when creating automated systems.
4. Documentation JavaScript, <https://learn.javascript.ru/> (date of access: 02/28/2024).
5. Documentation HTML, <https://htmlbook.ru/html/> (date of access: 03/01/2024).
6. Documentation CSS, <https://htmlbook.ru/css/> (date of access: 03/02/2024)
7. Official website of the Visual Paradigm CASE tool, <https://www.visualparadigm.com/> (date of access: 02/25/2024)
8. Architecture of information systems. K. V. Rochev. Ukhta, 2024. 100 p.
9. Open Server Documentation [Electronic resource] Access mode: <https://ospanel.io/docs/> (access date: 03.15.2024).
10. MySQL [Electronic resource]. Access mode: <https://www.mysql.com/> (access date: 03/15/2024).
11. Ilyushechkin, V. M. Fundamentals of using and designing databases / V. M. Ilyushechkin. - M.: Yurayt, Yurayt, 2013. 224 p.
12. Berg, D. B. Life cycle models: textbook. allowance / D. B. Berg, E. A. Ulyanova, P. V. Dobryak. Ekaterinburg: Ural Publishing House. Univ., 2014. 74 p.
13. PHP Documentation [Electronic resource] Access mode: <https://www.php.net/manual/ru/index.php/> (access date 03/02/2024)
14. Operating instructions for PROMODEM loggers. [Electronic resource] Access mode: <https://promodem.ru/produkty/loggery-avtonomnye/logger-promodem-125-12m.html> (access date 03/29/2024)
15. Decree of the Government of the Russian Federation of December 31, 2020 No. 2415 [Electronic resource] Access mode: <https://base.garant.ru/400169524/> (access date 03/29/2024).
16. Federal Law 116 on industrial safety. [Electronic resource] Access mode: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/) (access date 03/31/2024)

**КОЖЕВНИКОВА П. В., ЯСЕНОВЕЦ А. В.**  
**LLM-ПЛАТФОРМА ГЕНЕРАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КУРСОВ**  
*УДК 004.8.032.26:37, ГРНТИ 28.23.39*

LLM-платформа генерации  
образовательных курсов

LLM platform for generating  
educational courses

**П. В. Кожевникова<sup>1</sup>,  
А. В. Ясеновец<sup>2</sup>**

**P. V. Kozhevnikova<sup>1</sup>,  
A. V. Yasenovets<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
<sup>2</sup>Чунцинский Университет почты и  
телекоммуникаций; г. Чунцин, Китай

<sup>1</sup>Ukhta State Technical University,  
Ukhta;  
<sup>2</sup>Chongqing University of Posts and  
Telecommunications; Chongqing,  
China;

*В данной статье рассматривается использование больших языковых моделей (LLM) для улучшения онлайн-образования. Представляется система автоматизации онлайн-обучения, основанная на принципах программированного обучения и LLM, которая позволяет генерировать курсы, проверять актуальность информации, создавать тесты и адаптировать учебные программы к уровню знаний студентов. Описаны ключевые проблемы онлайн-образования и предлагаемые решения, а также рассмотрены существующие аналоги платформ.*

*This article examines the use of large language models (LLMs) to enhance online education. A system for automating online learning based on programmed learning principles and LLMs is introduced. The system enables course generation, information relevance checks, test creation, and course adaptation to students' knowledge levels. Key issues in online education are discussed along with proposed solutions, and existing platform analogs are reviewed.*

**Ключевые слова:** онлайн-платформа, программированное обучение, LLM, образование

**Keywords:** online platform, programmed learning, LLM, education

## **Введение**

Онлайн-образование позволяет достичь более широкого круга студентов, включая тех, кто из-за географических, экономических или других причин не может посещать традиционные учебные заведения. Это обеспечивает доступ к образованию для всех, независимо от их местоположения или финансовых возможностей.

В процессе поиска и усвоения информации человек сталкивается с множеством доступных ресурсов и существующих материалов на различных



платформах. В большинстве случаев найденные им материалы нерелевантные или информация в них не является актуальной.

Человек прибегает к самостоятельному поиску информации и ее структуризации, что выливается в большие временные затраты для него и уменьшает возможности усвоения информации.

Таким образом, самостоятельное онлайн-образование имеет следующие проблемы:

- Большое количество неструктурированной информации;
- Необходимость в дополнительной проверке найденной информации и ее актуальности;
- Необходимость в самостоятельной проверке своих знаний;
- Низкая адаптация учебных программ к уровню знаний студента;
- Отсутствует возможность отслеживать свои результаты;
- Отсутствует возможность поделиться курсом с другими.

Обозначенные проблемы свидетельствуют об актуальности темы.

За последние несколько лет мы стали свидетелями необычайной способности больших языковых моделей (далее – LLM), генерировать ответы, которые не только креативны и разнообразны, но и легко адаптируются к различным потребностям пользователей. Например, исследователи могут предложить ChatGPT сжимать длинные статьи в краткие аннотации для быстрого усвоения; в то время как разработчики видеоигр могут создавать подробные профили персонажей с богатыми личностными качествами, предысторией и уникальными способностями по запросу, просто динамически запрашивая LLM с учетом игрового контекста и предпочтений игроков. Несмотря на то, что конечные пользователи ценят неограниченную креативность LLM, недавние полевые исследования, посвященные разработке приложений на базе LLM, неоднократно демонстрировали необходимость налагать ограничения на результаты LLM. Например, пользователю может потребоваться, чтобы краткое изложение статьи было «строго менее 20 слов», чтобы соответствовать ограничениям по длине, или чтобы сгенерированный профиль персонажа видеоигры был «действительным JSON, который может быть проанализирован Python» для конвейера разработки [1].

Целью системы является автоматизация процесса онлайн-обучения с помощью LLM, которая позволит генерировать структуру и наполнять содержание образовательных курсов под потребности обучающегося, а также давать ему обратную связь.

Данная система основывается на принципах программированного обучения. Программированное обучение можно определить как обучение, которое осуществляется с помощью запрограммированного текста, или обучающей машины (в данном случае мы используем модели машинного обучения), при котором учащемуся в логической последовательности предъявляется множество небольших учебных фрагментов информации. Главное требование - разбить учебный материал на небольшие шаги и обеспечить немедленную обратную связь и подтверждение каждого шага, включающего представление информации,

вопросы и ответы ученика. Основные принципы программированного обучения показаны на Рисунке 1.

Данный подход значительно усовершенствует опыт обучающихся и решит следующие проблемы:

- Большого количества неструктурированной информации за счет подбора актуальной из сети Интернет и генерации структуры на основе LLM;
- Необходимости в дополнительной проверке найденной информации и ее актуальности за счет модерации найденных материалов на основе LLM;
- Необходимости в самостоятельной проверке своих знаний за счет авто-составления контрольных тестов;
- Низкой адаптации учебных программ к уровню знаний студента за счет сопровождения в обучении на основе LLM;
- Невозможности отслеживать свои результаты за счет формирования статистики при прохождении контрольных тестов;
- Невозможности поделиться курсом с другими за счет формирования ленты курсов и дополнительных настроек.

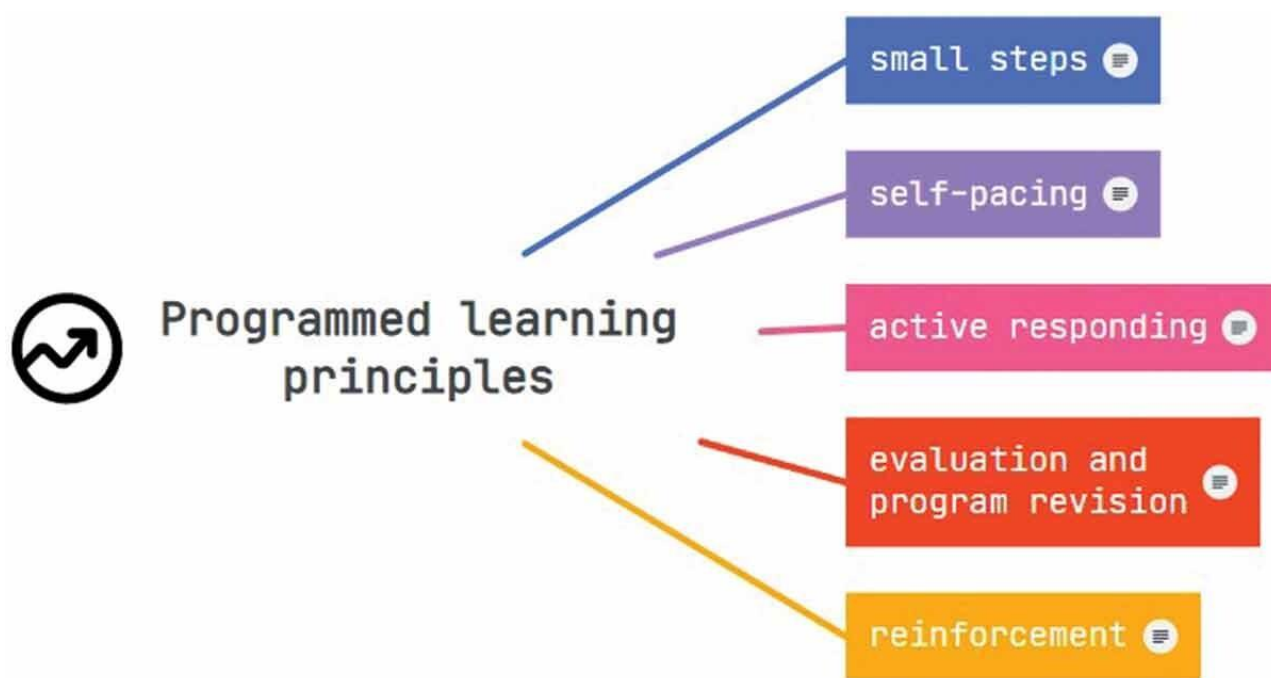


Рисунок 1. Основные принципы программированного обучения [2]

Все это будет способствовать повышению эффективности онлайн-обучения, утилизировав опыт платформ-предшественников, интеграции технологии больших языковых моделей и применения принципов программированного обучения.

В процессе изучения большинства подобных систем было выделено несколько ключевых разделов:

- информационный раздел (каталог курсов);
- система дистанционного обучения;
- профиль пользователя;
- конструктор курсов.

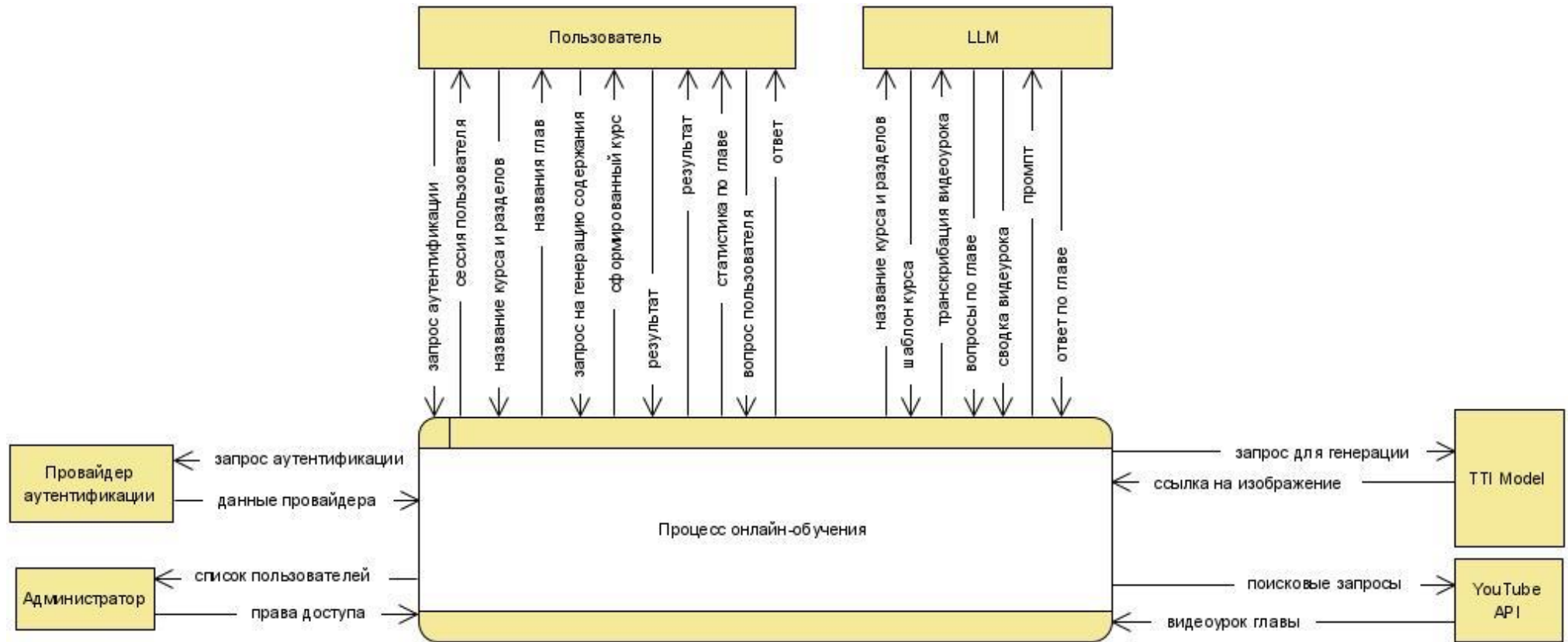


Рисунок 2. Модель «Как будет»

В данном процессе взаимодействуют шесть внешних сущностей:

— Пользователь использует платформу для самостоятельного образования, проходя процесс регистрации и/или аутентификации, генерируя для себя курсы и просматривая видеоуроки, решает тесты.

— Администратор имеет возможность использовать платформу как пользователь, а также ему доступны дополнительные действия модерации над пользователями и курсами.

— Провайдер аутентификации позволяет пользователям зарегистрироваться и/или аутентифицироваться в системе, предоставляя данные из стороннего сервиса.

— Large Language Model слушает запросы приложения удаленно, обрабатывая запросы пользователей во время всего процесса формирования курса, позволяет подготовить структуру курса, а также запросы к другим сущностям и тесты, для наполнения курса учебными материалами.

— Text-To-Image Model (далее – ТТИ) позволяет генерировать превью-изображение курса на шаге подготовки структуры курса, основываясь на сформированном запросе GPT-модели и первичной информации о курсе, указанной пользователем.

— YouTube API позволяет найти релевантные видеоуроки на основе поисковых запросов, сформированных LLM, а также получить их транскрипцию для дальнейшего формирования краткой сводки видеоурока и теста на основе сводки.

Следующим шагом после построения контекстной диаграммы является процесс декомпозиции основного процесса – LLM-платформы «АкадемИИЯ» и создание модели потоков данных (см. Рисунок 3).

Описание модели потоков данных необходимо для предварительного анализа используемых данных в процессах, для дальнейшего проектирования моделей базы данных.

На основании этого были выделены основные требования, согласно которым система должна предоставлять возможность:

- Регистрации пользователей;
- Редактирования аккаунта;
- Формирование курса;
- Настройки курса;
- Решения тестов;
- Формирования ленты курсов;
- Модерации ИС;
- Формирования отчетов по успеваемости;
- Обращения к ИИ-ассистенту в процессе обучения.

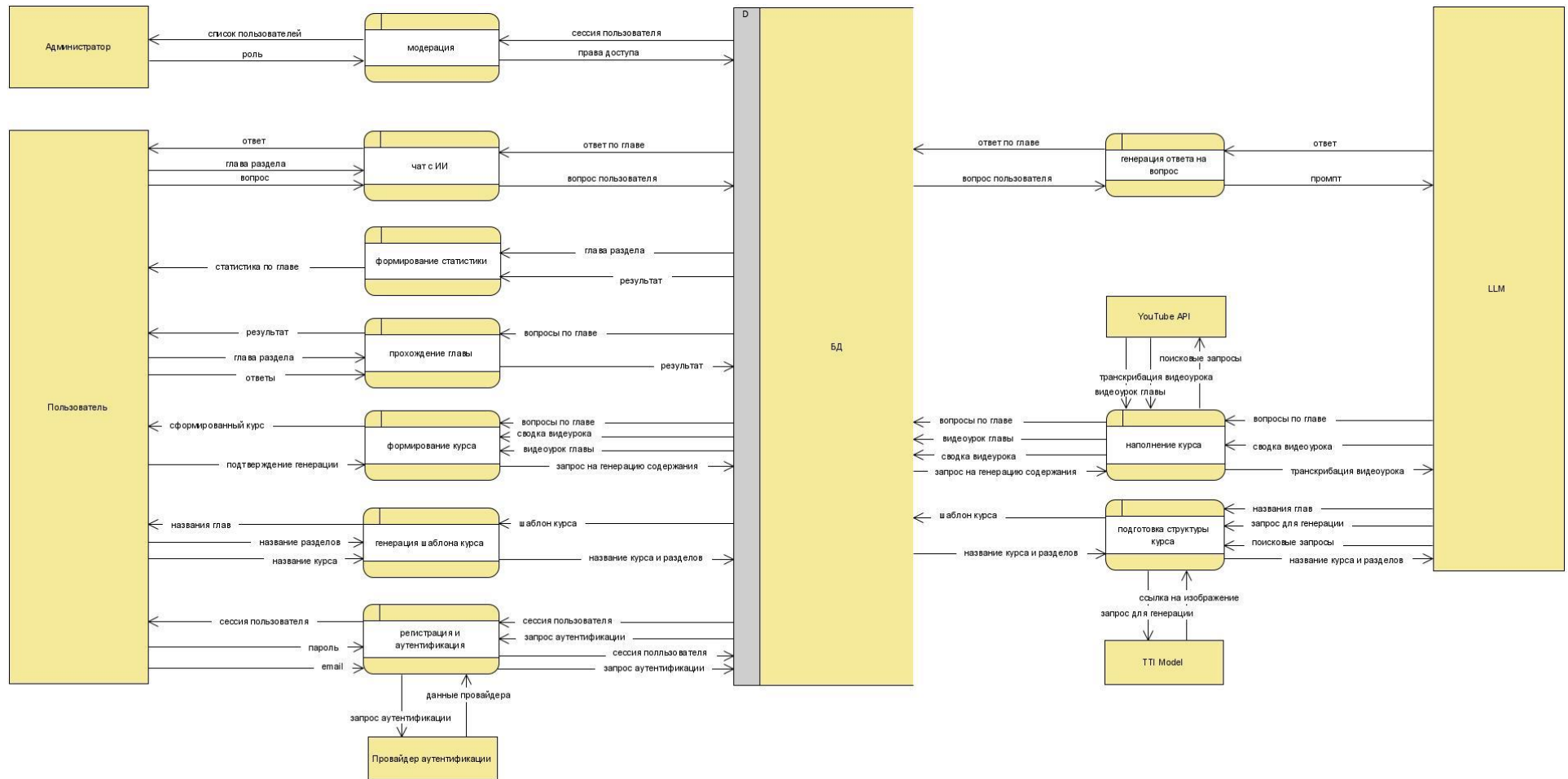


Рисунок 3. Декомпозиция процесса «LLM-платформы «АкадемИИЯ»

## Обзор аналогов

При поиске программ для возможного решения задачи LLM-платформы были рассмотрены такие системы как:

- «Coursable» – платформа генерации персонализированных курсов;
- «YouLearn» – индивидуальный репетитор по видео с Youtube;
- «Skillbox» – популярная в СНГ онлайн-платформа для обучения.

Сравнение аналогов проводилось по функциональным требованиям, за исключением модерации, из-за невозможности проверить это требование.

В качестве главного аналога был взят «Coursable», далее рассмотрим его более подробно, остальные аналоги являются косвенными и были описаны вкратце.

«Coursable» – иностранная платформа для генерации персонализированных курсов с утвержденными учебными материалами из сети Интернет.

«Coursable» предоставляет возможность создать свой курс на сайте указав в запросе название курса (см. Рисунок 4).

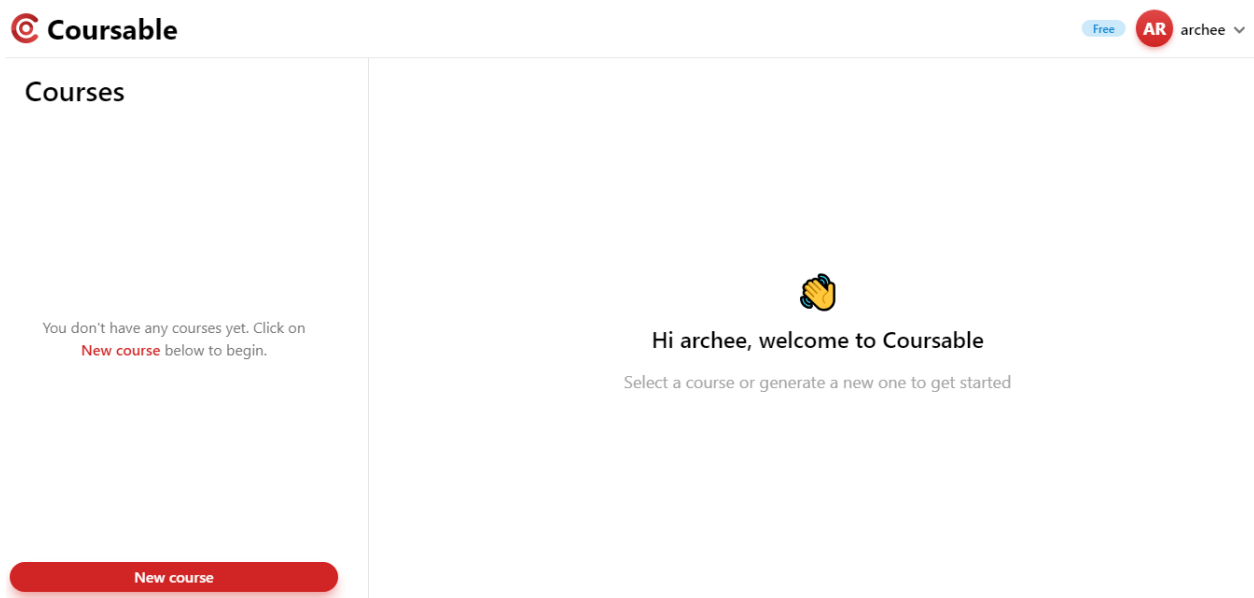


Рисунок 4. Меню личного кабинета ИС «Coursable»

Создадим курс по теме «Информационная безопасность», из результата видно, что платформа использует поиск в Интернете и, следовательно, генерирует в процессе поисковые запросы для поиска материалов. Также можно увидеть окно персонализации учебной программы, что соответствует требованию генерации адаптивных учебных программ (см. Рисунок 5).

Нажмем на кнопку “Подтвердить” и дождемся завершения генерации курса, она занимает приблизительно одну минуту, что вполне приемлемо.

После завершения генерации курса он будет доступен в меню личного кабинета, однако курсы других пользователей недоступны (см. Рисунок 6).

Пользователю будут доступны все разделы нового курса с прикрепленными видео и веб-материалами, а также финальный тест по всему курсу,

что соответствует требованию формы контроля усвоения материалов (см. Рисунок 7).

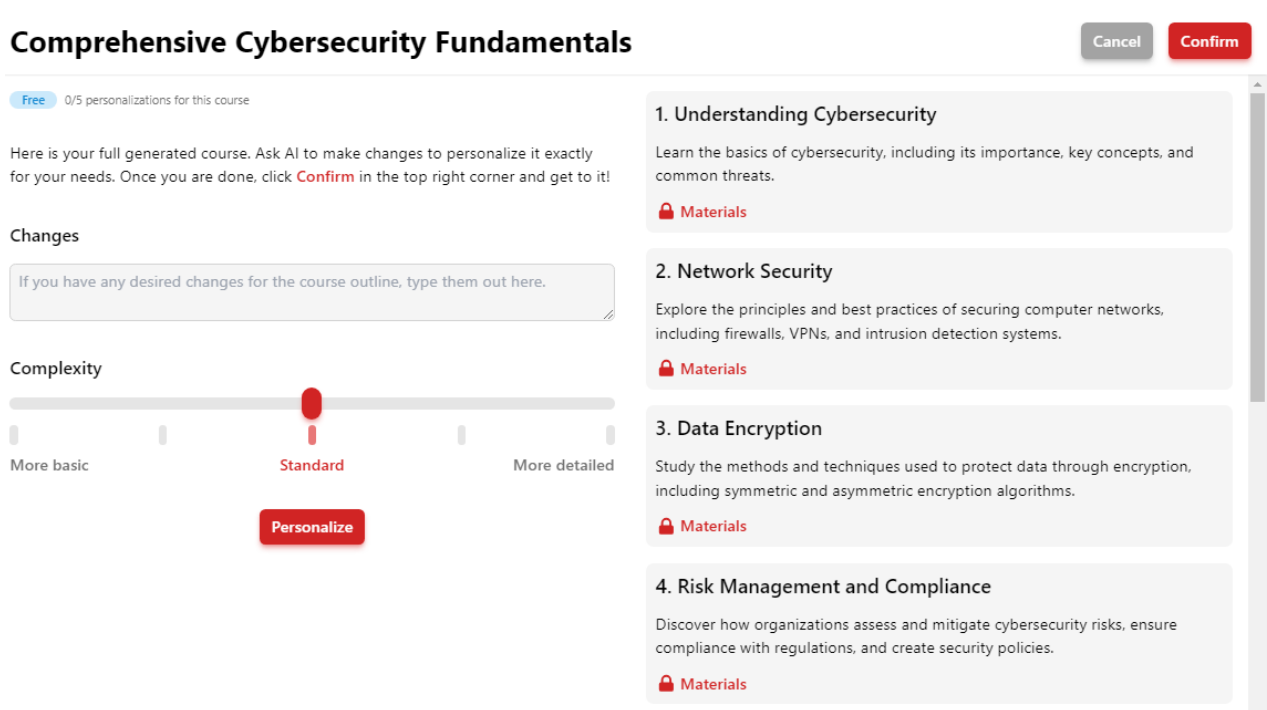


Рисунок 5. Процесс создания

## Courses

### Advanced Cybersecurity and Binary Exploitation Fundamentals

Completion: 0%

Рисунок 6. Курс создан

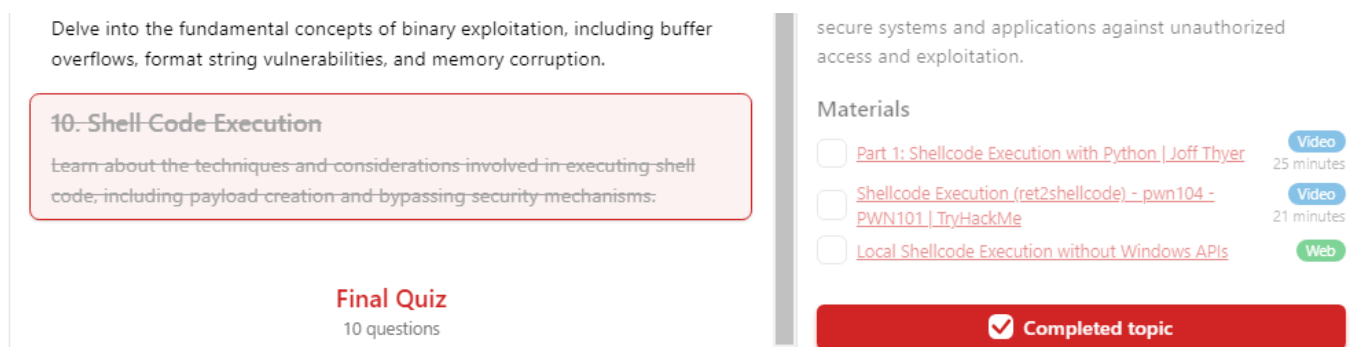


Рисунок 7. Процесс обучения

Рассмотрев платформу «Coursable», можно сказать, что на ней:

- Есть регистрация пользователей;
- Есть редактирование аккаунта;
- Есть формирование курса;
- Нет настройки курса на бесплатном плане;
- Есть решение тестов;
- Нет формирования ленты курсов;
- Есть формирование отчетов по успеваемости;
- Нет обращения к ИИ-ассистенту в процессе обучения.

Далее был рассмотрен косвенный аналог «YouLearn», представляющий из себя веб-сайт, который подгружает видео из YouTube (см. Рисунок 8) и предоставляет услуги ИИ-репетитора, который объяснит концепции из видеоролика (см. Рисунок 9).

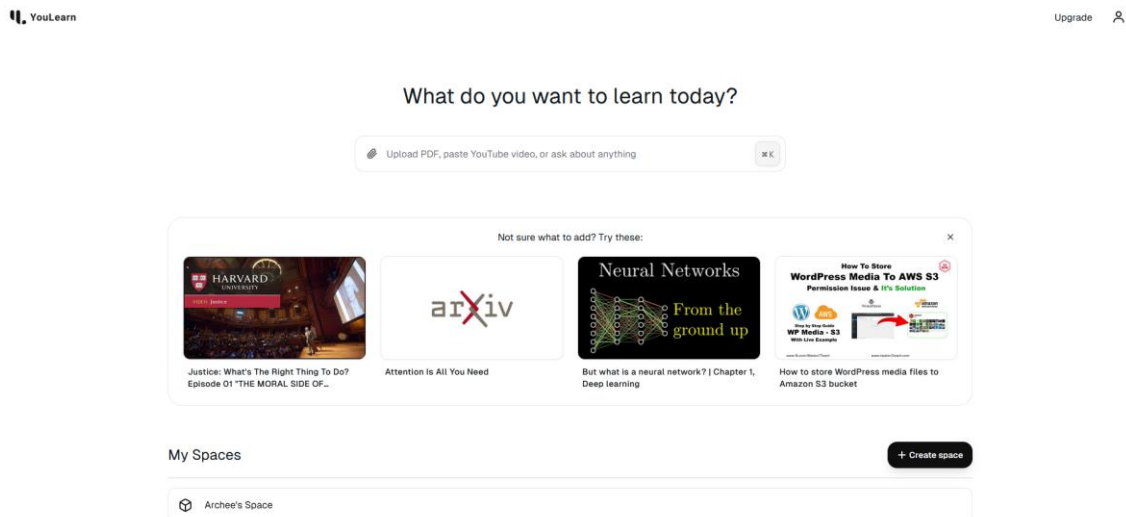


Рисунок 8. Главная YouLearn

Ниже представлена страница видеоролика, справа расположен чат и сводка, а слева видео и ключевые моменты видео (см. Рисунок 9).

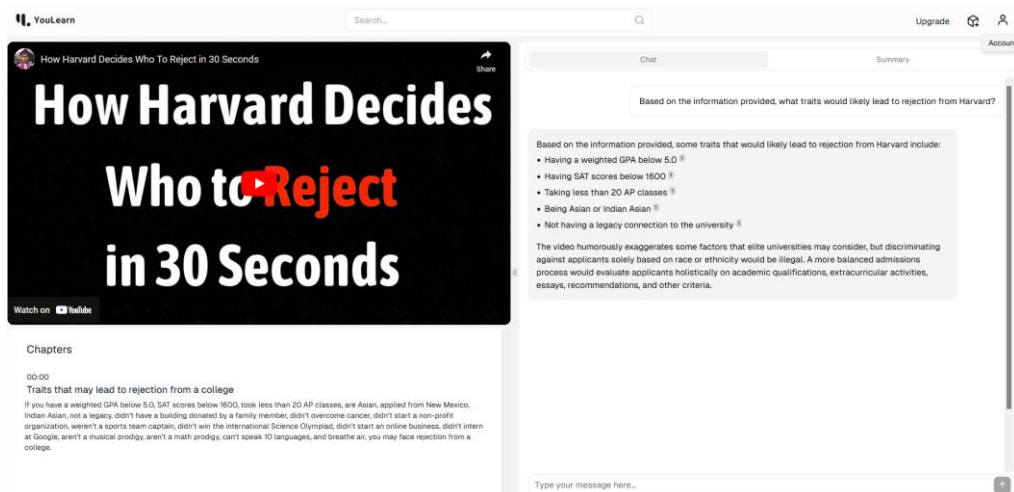


Рисунок 9. Диалоговое окно с ИИ-репетитором



Рассмотрев платформу «YouLearn», можно сказать, что на ней:

- Есть регистрации пользователей;
- Есть редактирование аккаунта;
- Нет формирования курса;
- Нет настройки курса;
- Нет решения тестов;
- Есть формирование ленты курсов;
- Нет формирования отчетов по успеваемости;
- Есть обращения к ИИ-ассистенту в процессе обучения.

Далее был рассмотрен косвенный аналог «Skillbox», представляющий из себя популярную в СНГ платформу для обучения разными специальностям (см. Рисунок 10).

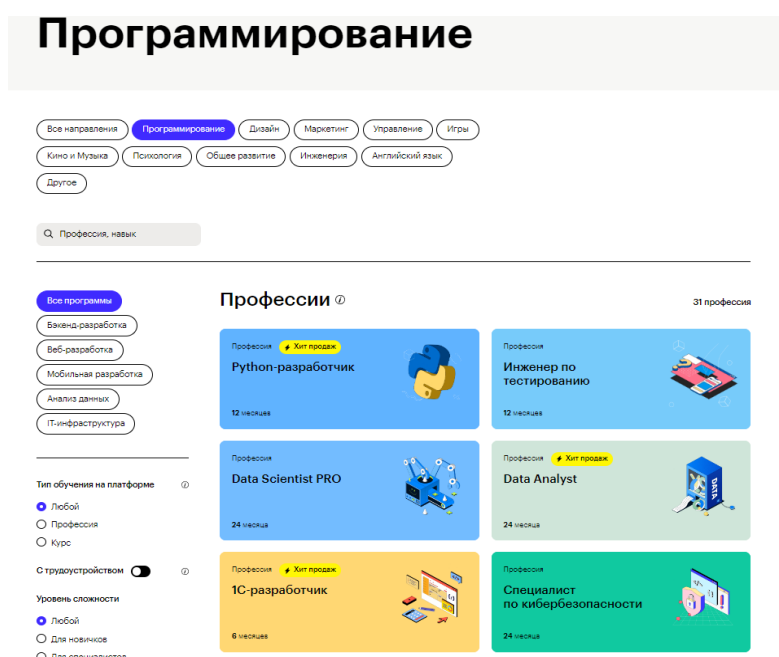


Рисунок 10. Страница с курсами

Рассмотрев платформу «Skillbox», можно сказать, что на ней:

- Есть регистрация пользователей;
- Есть редактирование аккаунта;
- Нет формирования курса;
- Нет настройки курса;
- Есть решения тестов;
- Есть формирование ленты курсов;
- Есть формирование отчетов по успеваемости;
- Нет обращения к ИИ-ассистенту в процессе обучения.

В сравнении с существующими аналогами LLM-платформа «АкадемИИЯ» обладает рядом преимуществ, которые приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Критерии и результаты сравнения

Критерии	Coursable	Youlearn	Skillbox	LLM-платформа «АкадемИИЯ»
Регистрация пользователей	+	+	+	+
Редактирование аккаунта	+	+	+	+
Формирование курса	+	-	-	+
Настройки курса	-	-	-	+
Решение тестов	+	-	+	+
Формирование ленты курсов	-	+	+	+
Формирование отчетов по успеваемости	+	-	+	+
Обращение к ИИ-ассистенту в процессе обучения	-	+	-	+

### Технологический раздел

Для LLM-платформы «АкадемИИЯ» была выбрана гибридная архитектурная модель программного комплекса. В данном случае компоненты ИС развернуты в контейнерах Docker на одном физическом сервере, где контейнер ИС «АкадемИИЯ» является монолитным ядром, которое содержит основную бизнес-логику ИС, микросервисы “scraper” и “validations” предоставляют дополнительные функции и работают с внешними API, а MySQL контейнер содержит базу данных. Архитектура разрабатываемой системы представлена на диаграмме развертывания ниже.

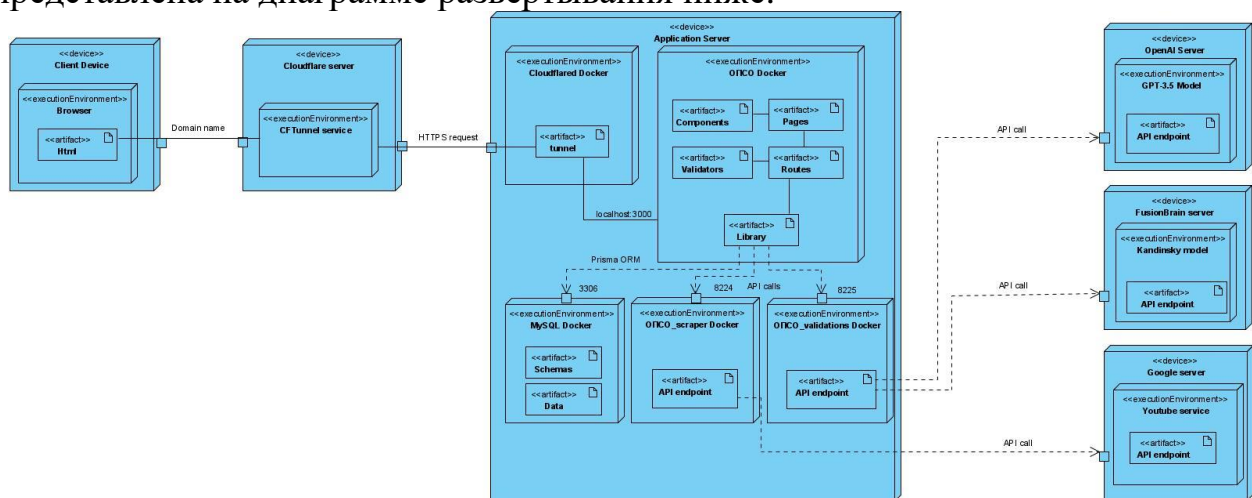


Рисунок 11. Диаграмма развертывания

Для разработки моделей диаграммы потоков данных и проектирования БД было выбрано CASE средство Visual Paradigm. В качестве среды была выбрана интегрированная среда разработки Visual Studio Code. На роль СУБД для LLM-платформы «АкадемИИя» была выбрана свободная объектно-реляционная система управления базами данных MySQL.

Для разработки LLM-платформы «АкадемИИя» использовался стек технологий, включающий Next.js, TypeScript, Prisma и Auth.js (ранее NextAuth.js). Он предназначен для быстрой и безопасной разработки полноценных веб-приложений.

Для реализации микросервисов «Поиска релевантных материалов» и «Генерации учебных программ», способствующих функционированию основного веб-приложения, был выбран язык программирования Python.

## Проектирование и реализация

Следующим шагом является создание логической (см. Рисунок 12) и физической моделей базы данных (см. Рисунок 13). На основе спецификаций сущностей, сформулированных ранее, были созданы таблицы, в которых находятся описания всех атрибутов сущностей и ограничения, накладываемые на эти атрибуты.

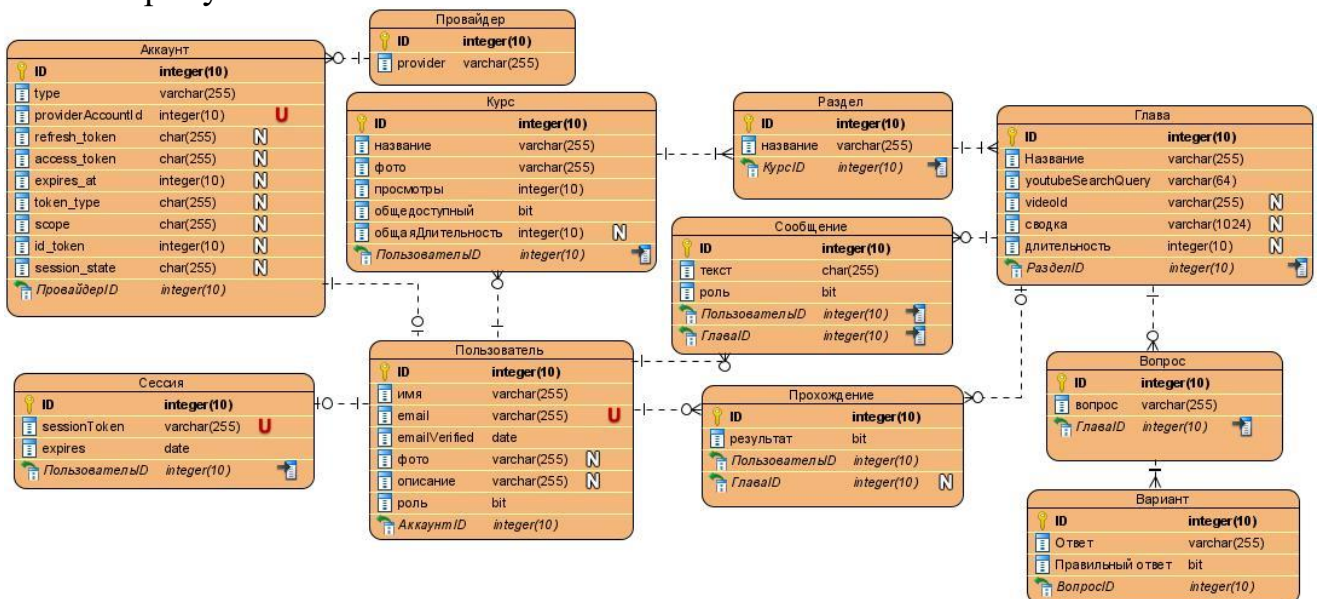


Рисунок 12. Логическая модель базы данных

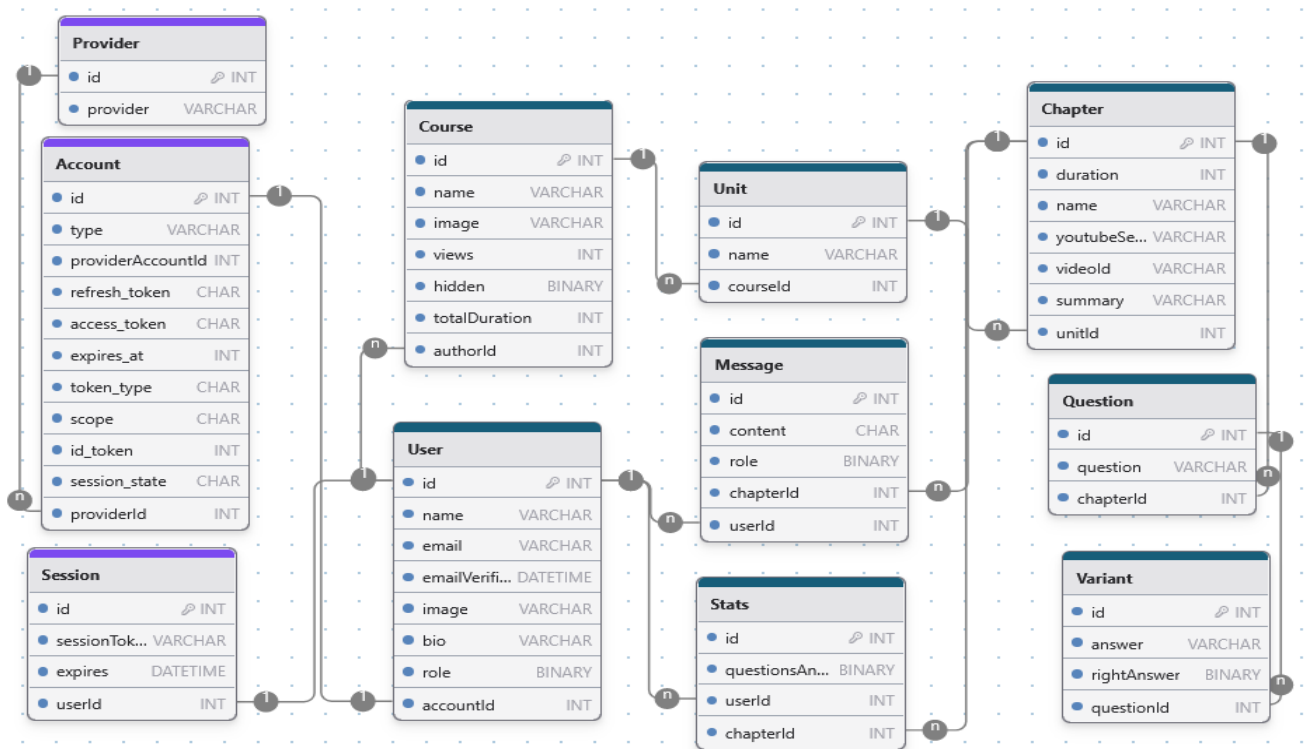


Рисунок 13. Физическая модель базы данных

В созданной системе непосредственно используются 11 таблиц, первые 3 из них являются стандартными таблицами библиотеки Auth.js [9]:

- Таблица Provider – справочник доступных провайдеров аутентификации.
- Таблица Account – создана для хранения данных о провайдере аутентификации пользователя;
- Таблица Session – создана для хранения данных о текущей сессии пользователя;
- Таблица User – создана для хранения данных пользователей;
- Таблица Course – создана для хранения созданных курсов;
- Таблица Unit – создана для хранения разделов курса;
- Таблица Chapter – создана для хранения глав курса;
- Таблица Question – создана для хранения вопросов по сводке видео;
- Таблица Variant – создана для хранения ответов на вопросы по сводке;
- Таблица Message – создана для хранения сообщений пользователей;
- Таблица Stats – создана для хранения результатов пользователей по прохождению глав.

Ниже представлена экранная форма главной страницы. Для того чтобы создать новый курс, нужно нажать иконку «Создать» в навигационной панели или на кнопку «Создать курс» (см. Рисунок 14).

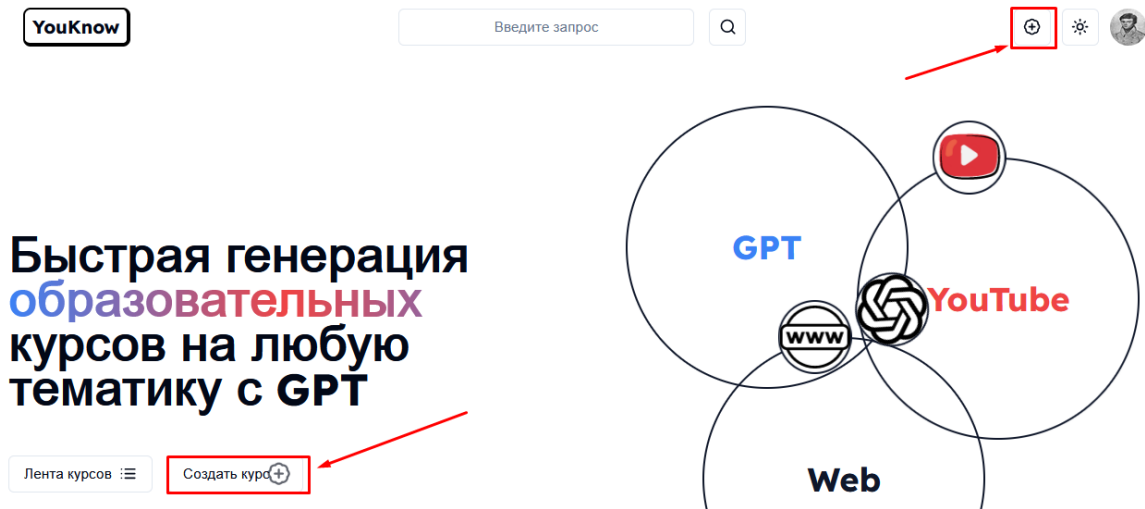


Рисунок 14. Экранная форма главной страницы

Далее представлена экранная форма создания курса. Пользователю необходимо указать название предмета и добавить разделы, которые он хочет изучить, далее нужно нажать кнопку «Поехали» и ожидать генерации будущей структуры курса (см. Рисунок 15).

Рисунок 15. Экранная форма создания курса

Далее представлена экранная форма сгенерированного содержания. Пользователю необходимо нажать кнопку «Создать» чтобы наполнить курс видеоуроками и формами контроля усвоения (см. Рисунок 16).

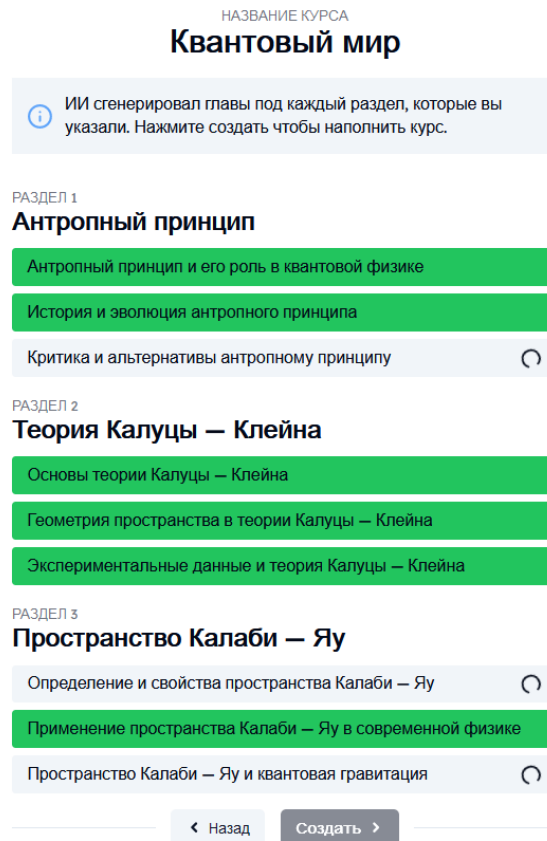


Рисунок 16. Экранная форма содержания

Ниже представлена экранная форма созданного курса (см. Рисунок 17).

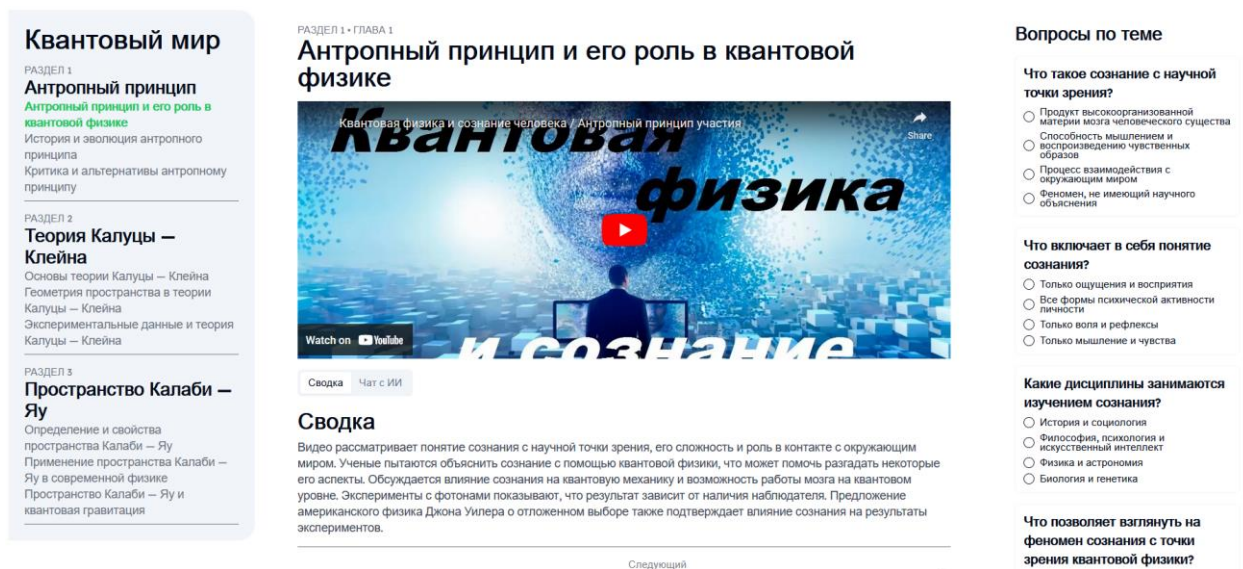


Рисунок 17. Экранная форма созданного курса

В представленном ниже коде (см. Рисунок 18) реализована функция `checkResult`, которая предназначена для анализа текста на предмет наличия запрещенных тематик и принятия решения о возможности его публикации. Функция использует фреймворк LangChain и его компоненты для структурирования вывода и обработки данных.



— Инициализация и формирование запроса: сначала формируется строка `summary`, объединяющая название (`title`) и разделы курса (`units`). Затем создается схема ответа (`ResponseSchema`), определяющая ожидаемый формат вывода – булево значение (`true/false`), указывающее на решение о публикации. Эта схема добавляется в список схем ответов (`response\_schemas`).

— Настройка парсера вывода: используя `StructuredOutputParser`, создается парсер вывода на основе предоставленных схем ответов. Этот парсер будет использоваться для преобразования ответа модели в структурированный формат.

— Формирование шаблона запроса: создаётся шаблон запроса (`template\_string`), который включает инструкции для модели по формату ответа и содержит переменные для динамической подстановки данных (`summary`, `policies`, `format\_instructions`). Шаблон используется для генерации конкретного запроса к модели.

— Отправка запроса и получение ответа: запрос, сформированный с помощью шаблона, отправляется в модель через метод `self.openaichat`. Ответ модели затем обрабатывается с помощью ранее созданного парсера вывода, преобразуя его в структурированный формат.

— Возврат результата: результат, полученный после обработки ответа модели, сериализуется в JSON-строку и возвращается из функции.

```
async def checkResult(self, title, units, policies):

    summary = title + ' ' + units
    response_schemas = []
    chapters_schema = ResponseSchema(name=f'decision', description=f'decision about publishing', type='true/false')
    response_schemas.append(chapters_schema)
    output_parser = StructuredOutputParser.from_response_schemas(response_schemas)
    format_instructions = output_parser.get_format_instructions()

    template_string = """Ты - помощник, способный проверить решение [ ] публикации курса. \
Твоя задача - проверить текст ```{summary}``` на любое содержание или/и намек на наличие запрещенных тематик из списка: \
```{policies}```.

[ ] случае соответствия текста запрещенным тематикам в ответе верни false, иначе верни true. \

[ ] ответе верни JSON объект [ ] одним ключем и одним значением.

{format_instructions}
"""
    prompt = ChatPromptTemplate.from_template(template=template_string)
    messages = prompt.format_messages(summary=summary,
                                     policies=policies,
                                     format_instructions=format_instructions)

    response = self.openaichat(messages)

    response_as_dict = output_parser.parse(response.content)
    result_json = json.dumps(response_as_dict, indent=4)

    return result_json
```

Рисунок 18. Функция проверки содержания

Такой подход позволяет автоматизировать процесс принятия решений о публикации контента, обеспечивая строгое соблюдение установленных политик и требований к содержанию курса. Использование `StructuredOutputParser` из фреймворка LangChain для структурирования вывода [3] обеспечивает гибкость и точность в обработке данных, делая систему безопасной как с точки зрения разработки, так и с точки зрения модерации информации.



## Информационная безопасность

LLM-платформа «АкадемИИЯ» согласно приказу ФСТЭК для АС [4] является многопользовательской, разграниченные права доступа, содержит персональные данные, соответствует классу АС 1Д.

А также, согласно приказу ФСТЭК № 21 [5] имеет персональные данные типа общедоступные, количество субъектов персональных данных менее 100 000 субъектов и третий тип угроз, ИС соответствует уровню защищенности ИСПДН № 4.

В соответствии с данными показателями были выбраны меры и подобраны средства защиты информации.

## Заключение

В данной статье была рассмотрена современная сфера онлайн-обучения, ее текущие проблемы и перспективы применения подхода программированного обучения на базе LLM. Разработка системы, основанной на больших языковых моделях и принципах программированного обучения, позволяет повысить эффективность онлайн-образования. Автоматизация процесса генерации курсов, проверка актуальности информации и возможность адаптации учебных материалов под потребности учащегося помогут решить основные проблемы самостоятельного онлайн-обучения. Представленная система способна изменить подход к онлайн-образованию, сделав его более доступным и персонализированным.

## Список использованных источников и литературы

1. Лю М.Х., Лю Ф., Фианнака А.Дж., Ку Т., Диксон Л., Терри М. и Кай Сиджей (2024). «Нам нужен структурированный вывод»: к ориентированным на пользователя ограничениям вывода больших языковых моделей. [Электронный ресурс] URL: <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2404.07362> (дата обращения 01.06.2024).
2. Тимур Садыков. Систематический обзор подхода к программированному обучению в естественнонаучном образовании. [Электронный ресурс] URL: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2189889> (дата обращения 01.06.2024).
3. Анализатор структурированного вывода. Лангчейн. [Электронный ресурс] URL: [https://python.langchain.com/v0.1/docs/modules/model\\_io/output\\_parsers/types/structured/](https://python.langchain.com/v0.1/docs/modules/model_io/output_parsers/types/structured/) (дата обращения 01.06.2024).
4. Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. [Электронный ресурс] URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/rukovodyashchij-dokument-ot-30-marta-1992-g-3> (дата обращения 01.06.2024).
5. Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных. [Электронный ресурс] URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/prikazy/prikaz-fstek-rossii-ot-18-fevralya-2013-g-n-21> (дата обращения 01.06.2024).

## List of references

1. Liu, M. X., Liu, F., Fiannaca, A. J., Koo, T., Dixon, L., Terry, M., & Cai, C. J. (2024). «We Need Structured Output»: Towards User-centered Constraints on Large Language Model Output. arXiv. URL: <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2404.07362> (date of access 06.01.2024).
2. Timur Sadykov. A systematic review of programmed learning approach in science education, URL: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2189889> (date of access 06.01.2024).
3. Structured output parser. LangChain, URL: [https://python.langchain.com/v0.1/docs/modules/model\\_io/output\\_parsers/types/structured/](https://python.langchain.com/v0.1/docs/modules/model_io/output_parsers/types/structured/) (date of access 06.01.2024).
4. Automated systems. Protection against unauthorized access to information, URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/rukovodyashchij-dokument-ot-30-marta-1992-g-3> (date of access 06.01.2024).
5. On approval of the composition and content of organizational and technical measures to ensure the security of personal data during their processing in personal data information systems, URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/prikazy/prikaz-fstek-rossii-ot-18-fevralya-2013-g-n-21> (date of access 06.01.2024).

**АНТОНЫЧЕВ Н. А., РОЧЕВ А. В., РОЧЕВ К. В.  
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ  
И ЗАДАЧАМИ ПО МЕТОДОЛОГИИ SCRUMBAN**

*УДК 658.512:004.42, ГРНТИ 50.51.17*

Информационная система управления  
проектами и задачами по методологии  
Scrumban

Information system for managing  
projects and tasks using the Scrumban  
methodology

**Н. А. Антонычев<sup>1</sup>,  
А. В. Рочев<sup>2</sup>, К. В. Рочев<sup>1</sup>,**

**N. A. Antonychev<sup>1</sup>,  
A.V. Rochev<sup>2</sup>, K. B. Rochev<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> ИП Ганебная Галина Петровна, г. Ухта

<sup>2</sup> Центр коммуникаций VOXYS;

<sup>3</sup> Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;

<sup>1</sup> Individual Entrepreneur Galina  
Petrovna Ganebnaya, Ukhta

<sup>2</sup> VOXYS Communications Center

<sup>3</sup> Ukhta State Technical University,  
Ukhta;

*Статья посвящена проекту EvoTask – разработке системы управления проектами, интегрирующей методологии Scrum и Kanban для улучшения работы команд. Авторы анализируют существующие на рынке системы управления проектами, выделяя их сильные и слабые стороны, а затем представляют концепцию EvoTask, которая реализует возможности методологии Scrumban. Основное внимание уделяется дизайну пользовательского интерфейса, функциональности и процессам работы системы.*

*The article is dedicated to the EvoTask project – the development of a project management system that integrates the Scrum and Kanban methodologies to improve team performance. The authors analyze existing project management systems on the market, highlighting their strengths and weaknesses, and then present the concept of EvoTask, which implements the capabilities of the Scrumban methodology. Particular attention is paid to the design of the user interface, functionality, and system workflows.*

**Ключевые слова:** управление проектами, Scrumban, Pomodoro, EvoTask, система управления задачами, анализ рынка, дизайн интерфейса, информационные технологии

**Keywords:** project management, Scrumban, Pomodoro, EvoTask, task management system, market analysis, interface design, information technology

## **Введение**

В современном мире управление проектами играет ключевую роль в достижении успеха организаций в различных сферах деятельности. Эффективность работы команды и способность адаптироваться к изменениям становятся решающими факторами для успешного завершения проектов.

Управление проектами – это практика координации процессов, инструментов, участников команды и навыков для доставки проектов, которые соответствуют поставленным целям и удовлетворяют требованиям. Это включает в себя планирование, организацию, мотивацию и контроль ресурсов с целью достижения конкретных целей проекта. Управление проектами помогает командам эффективно работать над сложными задачами, обеспечивая лучшую организацию работы и повышение шансов на успешное завершение проекта [1].

Цель проекта EvoTask заключается в создании усовершенствованной системы для управления проектами и задачами, интегрирующей методологию Scrumban и технику Pomodoro для повышения эффективности работы команды, оптимизации управления временем и поддержания благополучия пользователей через адаптивный и интуитивно понятный интерфейс.

**Scrumban** – это методология управления проектами, которая сочетает в себе элементы Scrum и Kanban. Это гибридный подход, который стремится использовать преимущества обеих систем для создания более адаптивной и эффективной рабочей среды. В Scrumban используется структура спринтов из Scrum, что обеспечивает регулярность и предсказуемость в работе команды. Спринты позволяют команде сосредоточиться на коротких итерациях работы, в течение которых они стремятся доставить конкретные результаты. Это помогает команде оставаться организованной и сфокусированной на целях [2-5].

Scrumban также подразумевает использование досок Kanban для отслеживания прогресса и управления потоком работ. Это дает команде четкое визуальное представление о том, что нужно сделать, что уже сделано и над чем в данный момент идет работа.

В целом, Scrumban направлен на улучшение гибкости и реактивности команды, позволяя ей быстро адаптироваться к изменениям и эффективно реагировать на потребности проекта. [6]

## Обзор аналогов

В настоящее время рынок информационных технологий предлагает много решений для управления проектами и задачами. Осознавая важность выбора подходящего инструмента, мы провели анализ существующих аналогов, чтобы выявить их сильные стороны и области, требующие улучшения.

Одними из самых популярных технологий мы выделили: TRELLO, ASANA, ЮДЖАИЛ, два из которых ушли с российского рынка, а у оставшегося нет достойного конкурента, к тому же у каждой из этих систем имеется платная подписка, скрывающая полный доступ к функциям от широкой аудитории.

Давайте рассмотрим основные аналоги более детально.

### 1. Возможности «Trello»

- Интуитивно понятный и простой в использовании интерфейс.
- Гибкая система досок, списков и карточек (для легкой настройки рабочего процесса).
- Большой выбор интеграций с другими инструментами и сервисами.
- Бесплатная версия предлагает достаточно функций для малых команд/проектов.

## 2. Возможности «Asana»

- Мощные функции планирования и управления задачами.
- Отлично подходит для сложных проектов с большим количеством задач и этапов.

- Предлагает разнообразные представления проекта, включая списки, доски, календари.

- Широкий выбор интеграций.

## 3. Возможности «YouGile»

- Гибкость в настройке Agile-проектов.

- Мощные инструменты для создания диаграмм и отслеживания прогресса.

- Полезны для команд, которые работают по методологиям Agile и Scrum.

- Возможность распределения ресурсов и учета времени.

Таблица 1. Сравнение онлайн-систем управления проектами

	Trello	Asana	Yougile	EvoTask
Канбан доски	+	+	+	+
Поддержка методологии Scrumban	-	-	-	+
Кастомизация интерфейса	+	+	+	+
Наличие на рынке РФ	-	-	+	+
Чаты	+	+	+	+
Бесплатная подписка	-	-	-	+

## Проектирование информационной системы

Управление проектом в системе EvoTask состоит из следующих процессов:

1. Регистрация команды. Назначение Scrum мастера.

2. Документация проекта. Владелец продукта отправляет документацию проекта, она передается команде и Scrum мастеру.

3. Формирования задач. Scrum мастер формирует задачи исходя из документации проекта. После чего отправляет список задач команде.

4. Отзыв о работе команды. Команда даёт отзыв по выполнению задач. Он передаётся владельцу продукта и Scrum мастеру, чтобы был виден ход выполнения списка задач, на каких этапах сейчас команда и какие трудности.

5. Изменения в задачах. После получения отзыва от команды владелец продукта, может запросить изменения в задачах. Они передаются Scrum мастеру. После чего готовый список изменений отправляют до команды. Команда вносит все изменения в задачи и высылает их владельцу продукта.

6. Формирование отчета. Команда предоставляет необходимую информацию по ходу выполнения проекта, эта информация предоставляется Scrum мастеру и владельцу продукта.

Графическое представление границ и основных процессов системы показано на диаграмме потоков данных (Рисунок 1).

На логической схеме базы данных представлены сущности и их взаимосвязи между собой (Рисунок 2). Основными сущностями являются: пользователь, его проекты, листы с задачами и сами задачи. Также представлены: вложения и комментарии, чаты и сообщения. Еще можно выделить сущности для управления своим личным временем, такие как: Временной блок, Помodoro сессия и круги.

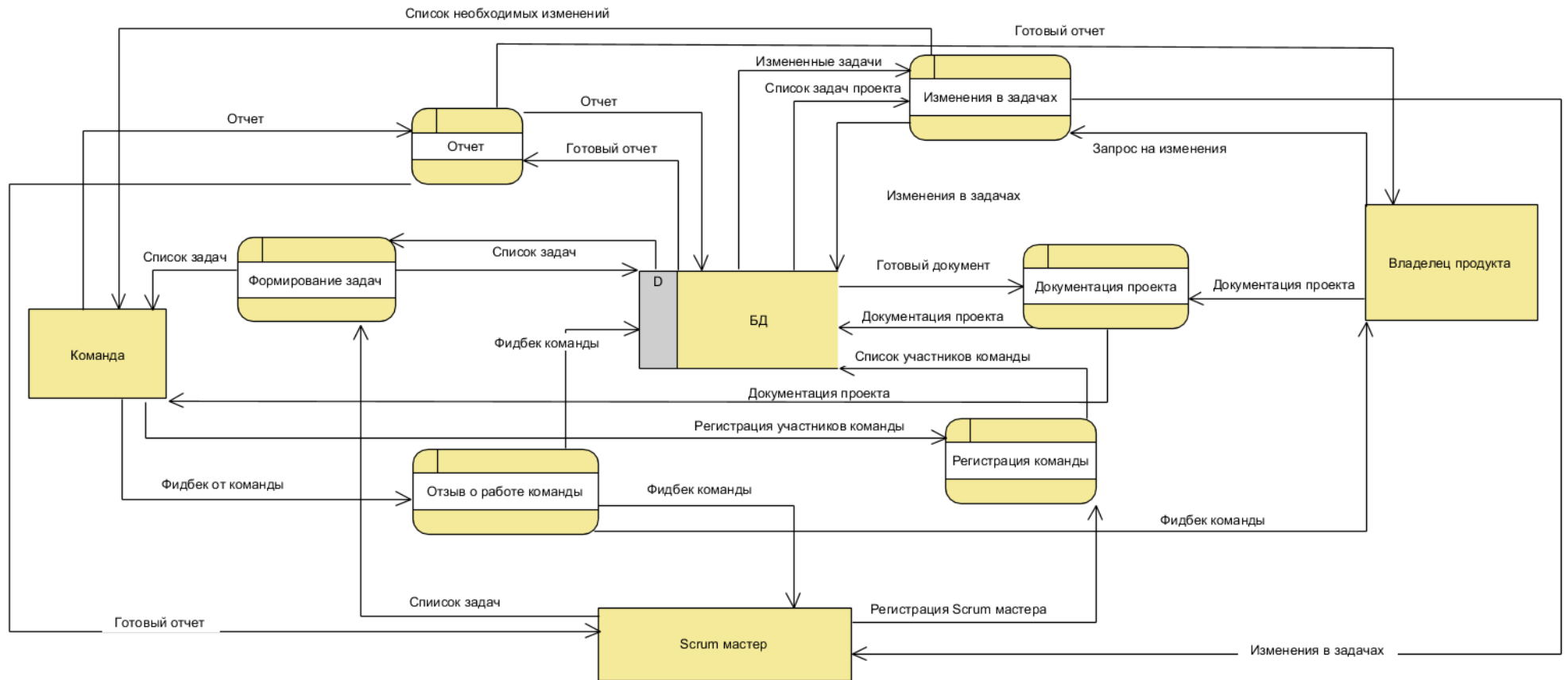


Рисунок 1. Диаграмма потоков данных 1 уровня

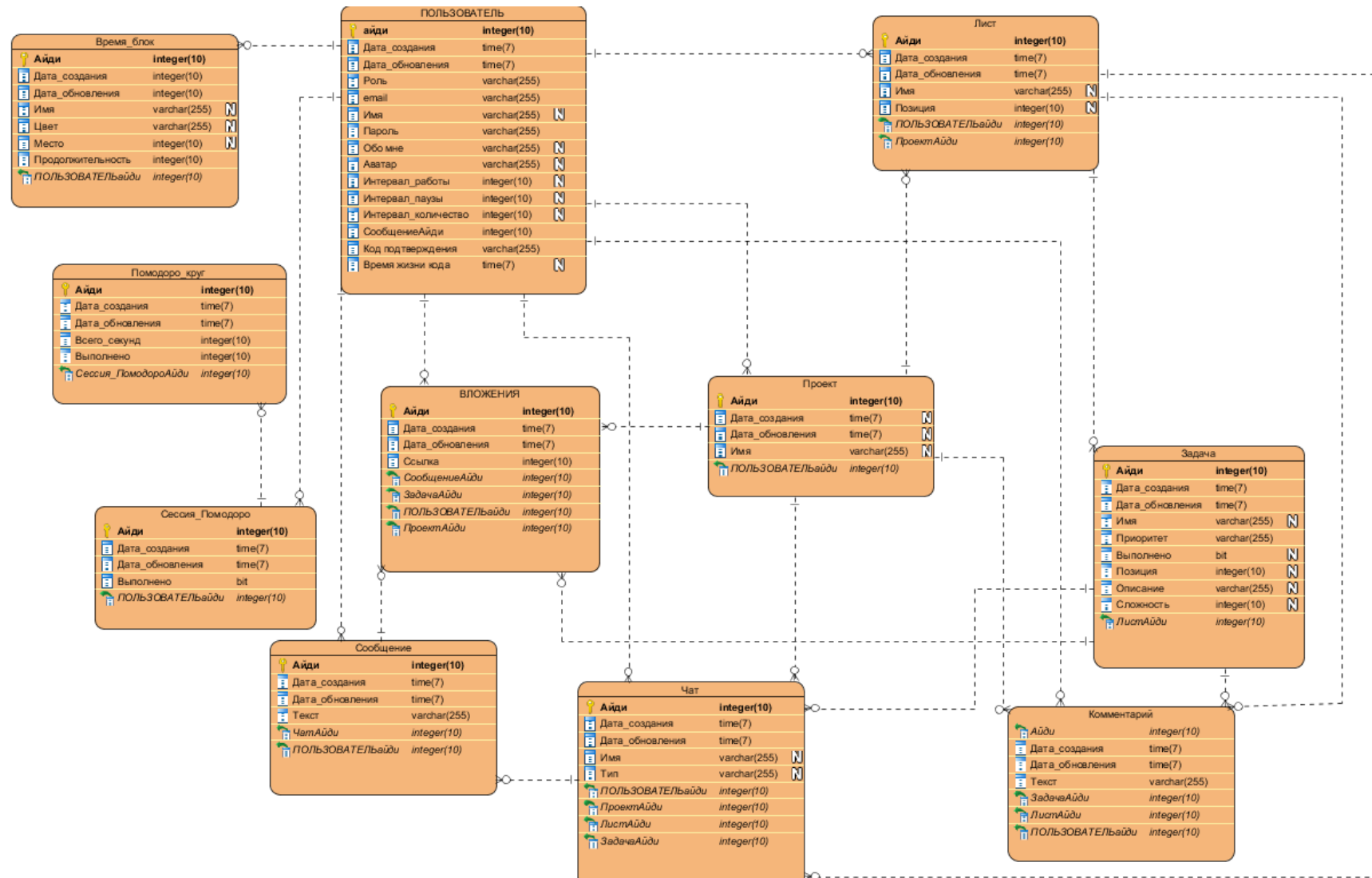


Рисунок 2. Логическая схема базы данных



## Результаты разработки системы

Для разработки информационной системы "EvoTask" используется язык программирования TypeScript — строго типизированная надстройка над JavaScript, которая добавляет в него возможности объектно-ориентированного программирования и статическую типизацию.

Для клиентской части информационной системы "EvoTask" был выбран фреймворк Next.js, который предоставляет расширенные возможности для создания интерактивных веб-приложений, включая такие важные аспекты, как серверный рендеринг (SSR) и статическую генерацию страниц (SSG).

Для серверной части информационной системы "EvoTask" был выбран прогрессивный Node.js фреймворк — NestJS. Этот фреймворк следует философии объектно-ориентированного программирования и функционального реактивного стиля, что делает его идеальным выбором для создания масштабируемых и легко тестируемых серверных приложений.

На Рисунке 3 представлена Kanban доска с колонками, задачами, приоритетами и типами. Сбоку располагаются основные кнопки меню, такие как: Dashbord (Доски), Task (Задачи), Pomodoro (Помодоро), Time blocking (Временные поля), Settings (Настройки).

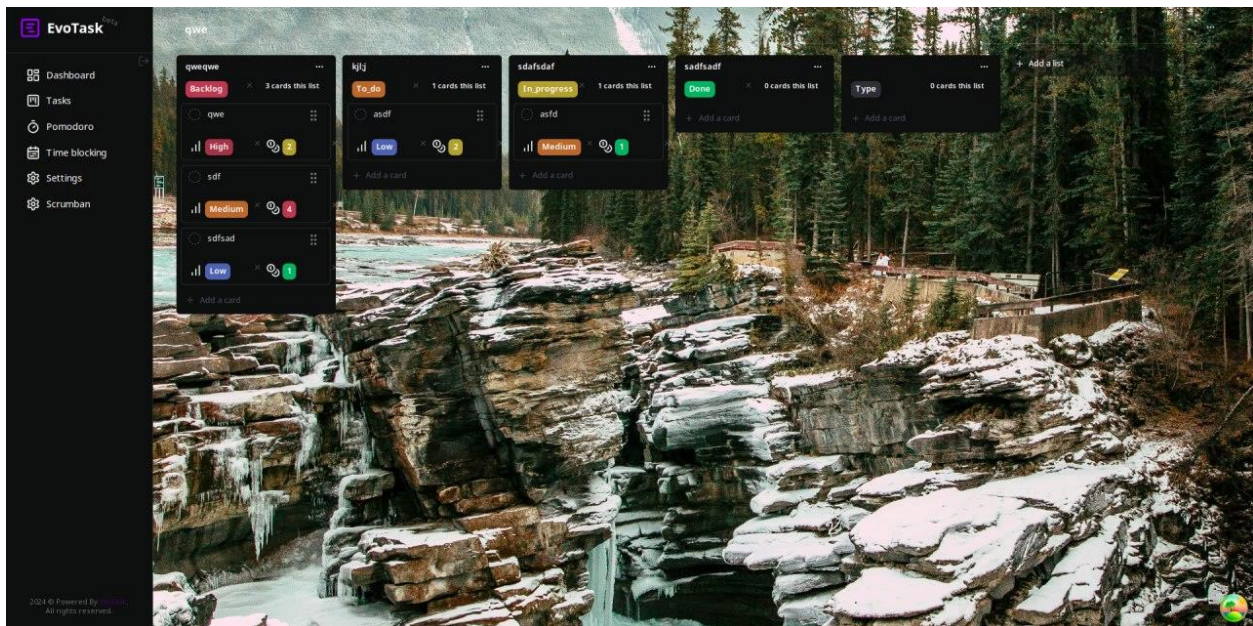


Рисунок 3. Доска с задачами



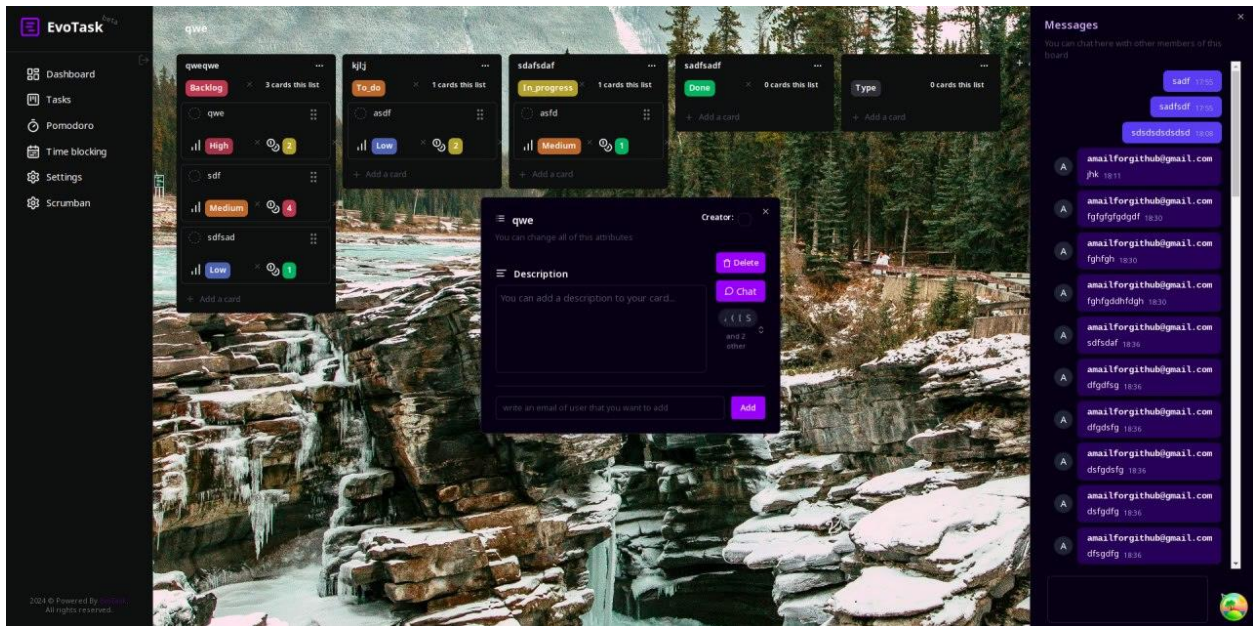


Рисунок 4. Чат

На скриншоте 4 представлены чаты между двумя пользователями.

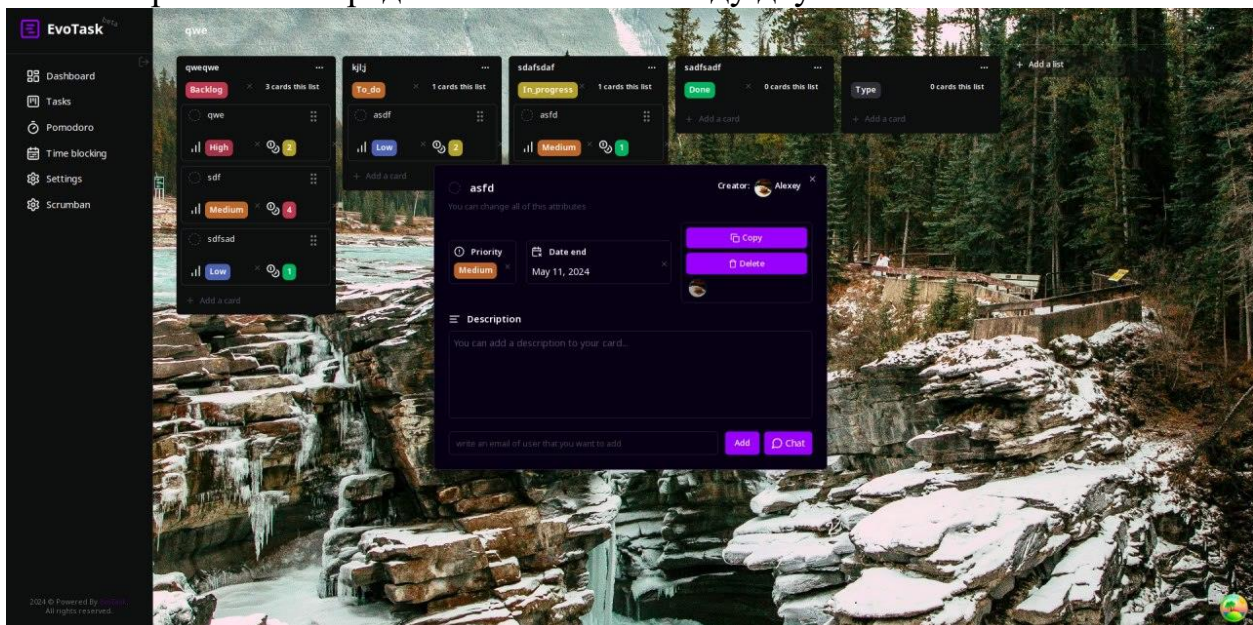


Рисунок 5. Описание задач

На скриншоте 5 представлено описание задачи, здесь можно добавить описание, изменить дату окончания задачи и добавить пользователя к задаче.

## Заключение

В рамках данной работы была разработана система управления проектами и задачами EvoTask, интегрирующая методологию Scrumban и технику Pomodoro. Созданное решение направлено на повышение эффективности командной работы за счет улучшенного управления временем и гибкости адаптации к изменениям. Проект EvoTask предлагает open-source альтернативу существующим системам управления проектами, предлагая бесплатный доступ и полную поддержку методологии Scrumban.

EvoTask предоставляет пользователям интуитивно понятный интерфейс с Kanban досками, чатами, системой отслеживания прогресса и возможностями для кастомизации. Эти элементы позволяют пользователям более эффективно распределять рабочие задачи, контролировать их выполнение и своевременно вносить изменения в проект.

В будущем предполагается расширение функциональности EvoTask с учетом отзывов пользователей и современных тенденций управления проектами, что позволит системе оставаться актуальной и востребованной на рынке.

### Список использованных источников и литературы

1. Кондратова М. Д., Методы SCRUM, KANBAN И SCRUMBAN в управлении проектами 2022. №1. С 91-93. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46157045>
2. Аг Х., Рамсин Р. Метапроцесс SCRUM: линейный подход для настройки SCRUM // Журнал качества программного обеспечения. 2021. Т. 29. № 2. С. 337-379.
3. Вега Ф., Родригес Г., Роча Ф., Дос Сантос Р.П. SCRUM WATCH: инструмент для мониторинга эффективности рабочих групп, основанных на Scrum // Форум скандинавских дерматовенерологов. 2022. Т. 28. № 1. С. 98-117.
4. Ирма Панджаитан, Нило Легово. Измерение уровня зрелости методов Scrum при разработке программного обеспечения с использованием модели зрелости SCRUM Журнал системных и управленческих наук. 2022.
5. Кашицына Т.Н., Минеев Д.А. Применение методологии SCRUM в маркетинговых проектах // Наука Красноярья. 2021. Т. 10. № 3-2. С. 41-45.
6. Тараканова Е. Н., Василенко А. С., Дудалова Е. М. Реализация проектной деятельности по программированию на основе SCRUM-технологии 2018 №1. С 91-93.

### List of references

1. Kondratova M. D., SCRUM, KANBAN and SCRUMBAN methods in project management 2022. No. 1. Pp. 91-93. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46157045>
2. Agh H., Ramsin R. SCRUM metaprocess: a process line approach for customizing SCRUM // Software Quality Journal. 2021. Vol. 29. No. 2. pp. 337-379.
3. Vega F., Rodríguez G., Rocha F., Dos Santos R.P. SCRUM WATCH: A tool for monitoring the performance of scrum- based work teams // Forum for Nordic Dermato-Venerology. 2022. Vol. 28. No. 1. Pp. 98-117.
4. Irma Panjaitan, Nilo Legowo. Measuring maturity level of scrum practices in software development using SCRUM maturity model Journal of System and Management Sciences. 2022.
5. Kashitsyna T.N., Mineev D.A. Application of SCRUM methodology in marketing projects // Science of Krasnoyarsk region. 2021. Vol. 10. No. 3-2. Pp. 41-45.
6. Tarakanova E. N., Vasilenko A. S., Dudalova E. M. Implementation of project activities for programming based on SCRUM technology 2018 No. 1. Pp. 91-93.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Антонычев Никита Алексеевич**

ИП Ганебная Галина Петровна,  
«Louchesaints» - бренд, г. Ухта;  
креативный директор

**Antonychev Nikita Alekseevich**

Individual entrepreneur Ganebnaya  
Galina Petrovna, "Louchesaints" -  
brand, Ukhta; creative director

E-mail: [forester.niki@gmail.com](mailto:forester.niki@gmail.com)

**Базарова Ирина Александровна**

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

**Bazarova Irina Alexandrovna**

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

E-mail: [ibazarova@ugtu.net](mailto:ibazarova@ugtu.net)

**Гоголицын Никита Николаевич**

ОАО «Котласский ХимЗавод»,  
г. Коряжма; инженер по автоматизации  
систем управления технологическими  
процессами

**Gogolitsyn Nikita Nikolaevich**

OJSC "Kotlas Chemical Plant"  
Koryazhma; Process Control Systems  
Automation Engineer

E-mail: [ctppahhmk4@mail.ru](mailto:ctppahhmk4@mail.ru)

**Гресюк Алена Николаевна**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой Вычислитель-  
ной техники, информационных систем  
и технологий

**Gresyuk Alena Nikolaevna**

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

E-mail: [ahudozhilova@ugtu.net](mailto:ahudozhilova@ugtu.net)

**Давлетова Зульфия Альфировна**

Институт социально-экономических  
исследований Уфимского  
федерального исследовательского  
центра РАН (ИСЭИ УФИЦ РАН), г.  
Уфа; кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник сектора  
экономико-математического  
моделирования

**Davletova Zulfiya Alfirovna**

Institute of Socio-Economic Research of  
the Ufa Federal Research Center of the  
Russian Academy of Sciences (ISEI  
UFIC RAS), Ufa; Candidate of  
Technical Sciences, Senior Researcher  
in the Economic and Mathematical  
Modeling Sector

E-mail: [davletova11@mail.ru](mailto:davletova11@mail.ru)



**Кожемякин Николай Викторович**

ООО «Газинформсервис», г. Ухта;  
инженер

**Kozhemyakin Nikolay Viktorovich**

LLC "Gazinformservice", Ukhta;  
engineer

E-mail: [knvuhta@mail.ru](mailto:knvuhta@mail.ru)

**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](mailto:pkozhevnikova@ugtu.net)

**Куделин Артём Георгиевич**

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

**Kudelin Artyom Georgievich**

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

E-mail: [artkudelin@mail.ru](mailto:artkudelin@mail.ru)

**Низамутдинов Марсель Малихович**

Институт социально-экономических  
исследований Уфимского  
федерального исследовательского  
центра РАН (ИСЭИ УФИЦ РАН),  
г. Уфа; кандидат технических наук,  
доцент, заведующий сектором  
экономико-математического  
моделирования

**Nizamutdinov Marcel Malikhovich**

Institute of Socio-Economic Research of  
the Ufa Federal Research Center of the  
Russian Academy of Sciences  
(ISEI UFIC RAS), Ufa;  
Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor, Head of the  
Economic and Mathematical Modeling  
Sector

E-mail: [marsel\\_n@mail.ru](mailto:marsel_n@mail.ru)

**Реунов Владимир Николаевич**

ООО «Консалт-Информ», г. Ухта;  
Инженер-программист

**Reunov Vladimir Nikolaevich**

Consult-Inform LLC, Ukhta;  
Software engineer

E-mail: [reunov23@mail.ru](mailto:reunov23@mail.ru)

**Рожков Евгений Викторович**

Уральский государственный  
экономический университет,  
г. Екатеринбург; аспирант кафедры  
Экономики предприятий

E-mail: [yevgeniy.1975@internet.ru](mailto:yevgeniy.1975@internet.ru)

**Rozhkov Evgeny Viktorovich**

Ural State University of Economics,  
Yekaterinburg; Postgraduate student of  
the Department of Enterprise Economics

**Рочев Алексей Васильевич**

Центр коммуникаций VOXYS,  
Инженер-системный программист  
отдела инновационных разработок

E-mail: [ro4evalex@gmail.com](mailto:ro4evalex@gmail.com)

**Rochev Alexey Vasilievich**

VOXYS Communications Center, System  
Programmer, Innovation Development  
Department

**Рочев Константин Васильевич**

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

E-mail: [konstatos@ya.ru](mailto:konstatos@ya.ru)

**Rochev Konstantin Vasilievich**

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

**Шпаковский Дмитрий Владимирович**

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

E-mail: [mrdiamond@mail.ru](mailto:mrdiamond@mail.ru)

**Shpakovsky Dmitry Vladimirovich**

Consult-Inform LLC, Ukhta;  
Executive Director

**Ясеновец Артур Валерьевич**

Чунцинский Университет почты и  
телекоммуникаций; г. Чунцин, Китай;  
Магистрант кафедры Сетевой и  
информационной безопасности

E-mail: [archee.busy@gmail.com](mailto:archee.busy@gmail.com)

**Yasenovets Artur Valerievich**

Chongqing University of Posts  
and Telecommunications;  
Chongqing, China;  
Master's student at the Department of  
Networking and Information Security

Ухтинский государственный технический университет

Информационные технологии  
в управлении и экономике  
2024, № 03

Information technology  
in management and economics  
2024, No 03

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/>

Электронная почта: [info@itue.ru](mailto:info@itue.ru)

Телефон: 8 (8216) 700-308

Главный редактор: *К. В. Рочев*

Дизайн и компьютерная вёрстка: *А. В. Семяшкина*