



ИНТЕЛТРАНС
Г Р У П П А К О М П А Н И Й

IT & TRANSPORT

ИТ & ТРАНСПОРТ

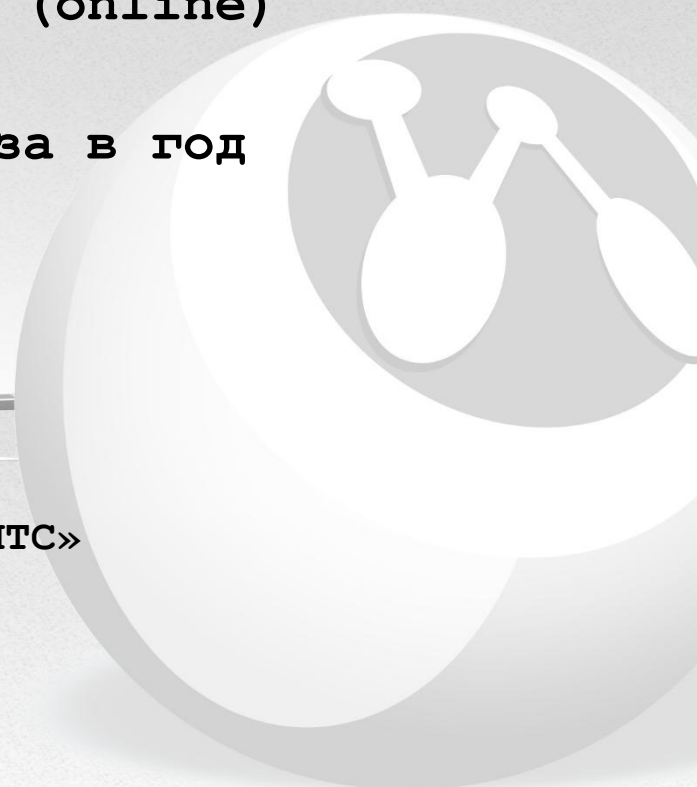
Сетевое издание
№ 1 (29) – 2025

ISSN 2949–5288 (online)

Выходит: 4 раза в год

Самара
ООО «НПЦ «ИТС»

2025





ИНТЕЛТРАНС

Г Р У П П А К О М П А Н И Й

И Т & Т Р А Н С П О Р Т

И Т & Т Р А Н С П О Р Т

Направления :

**1.2.2. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ
МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ (технические науки)**

**2.3.1. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА
ИНФОРМАЦИИ (технические науки)**

**2.3.3. АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ (технические науки)**

**2.3.5. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН, КОМПЛЕКСОВ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ (технические науки)**

**Главный редактор Михеева Т. И.
доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки и образования РФ**

**Самара
ООО «НПЦ «ИТС»
2025**

IT & Transport / ИТ & Транспорт : под ред. профессора Т. И. Михеевой. – Самара, ООО «НПЦ «ИТС», 2025, №1 (29). – 81 с. ил.

ISSN: 2949-5288

В сборнике представлены научные статьи, содержащие результаты исследований в следующих предметных областях: системный анализ, управление и обработка информации, интеллектуальные транспортные системы, геоинформационные системы, информационные технологии, базы данных и знаний, системы искусственного интеллекта, цифровая обработка изображений, управление транспортными процессами, развитие транспортной инфраструктуры, автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, математическое и компьютерное моделирование.

Предназначен для научно-технических работников, инженеров, аспирантов и студентов, обучающихся по специальностям, связанным с информационными технологиями, транспортными системами и процессами.

Авторская позиция и стилистические особенности публикаций полностью сохранены.

Главный редактор – Т. И. Михеева доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки и образования РФ

Редакционная коллегия:

Бурдин А.В.	доктор технических наук, доцент
Гераськин М.И.	доктор экономических наук, профессор
Жанказиев С.В.	доктор технических наук, профессор
Заболотнов Ю.М.	доктор технических наук, профессор
Зырянов В.В.	доктор технических наук, профессор
Иващенко А.В.	доктор технических наук, профессор
Минниханов Р.Н.	доктор технических наук, профессор
Прохоров С.А.	доктор технических наук, профессор
Филиппова А.С.	доктор технических наук, профессор
Хайтбаев В.А.	доктор экономических наук, профессор
Зеленко Л.С.	кандидат технических наук, доцент
Золотовицкий А.В.	кандидат технических наук, доцент
Михеев С.В.	кандидат технических наук, доцент
Сапрыкин О.Н.	кандидат технических наук, доцент
Сапрыкина О.В.	кандидат технических наук, доцент
Федосеев А.А.	кандидат технических наук, доцент
Шопин А.Г.	кандидат технических наук

ISBN 978-5-6049535-8-7©

Сетевое издание «ИТ & Транспорт» зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций; регистрационный номер: серия ЭЛ № ФС 77–85276 от 30.05.2023

e-mail: itsspc@yandex.ru

© Адрес страницы сайта: <http://ittransport.ru>

© ООО «НПЦ «ИТС», 2025

УДК 004.9

Максимова А.А.¹, Дямина Э.И.¹

РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЗАПИСИ НА ПРИЁМ И УПРАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЕМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ КЛИНИКИ

¹*Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы*

Статья посвящена разработке веб-сайта для автоматизированной записи на прием в стоматологическую клинику и управления расписанием. Рассмотрены особенности предметной области, сформулированы требования к программному продукту. Описан процесс проектирования и результаты разработки.

Ключевые слова: веб-сайт, онлайн-запись, проектирование, разработка, расписание.

Введение

Веб-сайт медицинского учреждения – современный многофункциональный инструмент, который выполняет ряд задач, способствующих автоматизации бизнес-процессов. Он позволяет пациентам удобно и быстро записываться на приём, а также получать актуальную информацию о врачах и услугах. Такой подход способствует повышению уровня удовлетворенности пациентов [1].

Внедрение веб-сайта позволяет получить огромное, снижая нагрузку на персонал и освобождая его от рутинных задач. Это способствует повышению эффективности работы клиники.

Цель данной работы – создание веб-сайта для быстрой и удобной записи на приём врача стоматологической клиники для повышения эффективности организации данного процесса. Веб-сайт будет иметь простой и интуитивно понятный интерфейс информационной части и личного кабинета пациента.

Анализ предметной области

Объектом автоматизации выступает стоматологическая клиника, которая реализует следующие процессы:

1. Приём клиентов и запись на приём: процесс включает в себя приём звонков и запись клиентов на приём по телефону или в салоне.
2. Консультация.

3. Терапевтические услуги.
4. Ортодонтические услуги.
5. Хирургические услуги.
6. Оплата лечения.

С каждым годом потребители становятся всё более требовательными и ожидают от медицинских учреждений не только высококвалифицированной помощи, но и удобного взаимодействия.

Главная проблема клиники заключается в том, что администраторы часто сталкиваются с трудностями при приёме заявок на предоставление услуг и записи истории болезней пациентов. Обычно используются традиционные методы приёма заявок – телефонные звонки и личные визиты, а расписание ведётся вручную. Эти методы являются трудоёмкими и могут привести к ошибкам в записях.

Решение этой проблемы будет способствовать повышению эффективности и качества обслуживания клиентов.

Автоматизация бизнес-процессов играет ключевую роль в современном управлении. Она позволяет значительно повысить эффективность работы, минимизировать человеческие ошибки и сократить время на выполнение рутинных задач.

Автоматизация упрощает взаимодействие с клиентами, улучшает качество обслуживания и ускоряет обработку заявок. Это позволяет организациям сосредоточиться на стратегических целях и развитии, а не на рутинных операциях. Веб-сайт является эффективным инструментом для достижения этих целей.

Требование к веб-сайту

Следующие требования к системе управления медицинским учреждением разработаны для обеспечения эффективного взаимодействия между администраторами и пациентами. Такие требования формируются на основе анализа потребностей пользователей и целей стоматологической клиники.

Сайт должен обеспечивать доступ к личным кабинетам, реализуя следующие ключевые функциональные требования:

1. Личный кабинет администратора:

- Возможность регистрации нового пациента с вводом следующих данных: номер телефона, имя и пароль.
- Функционал для управления историей болезни, включая возможность добавления назначений и просмотра истории посещений с детализацией проведенного лечения и назначений.
- Инструменты для создания расписания врачей, включая возможность добавления свободных временных слотов, которые

будут автоматически отображаться в личном кабинете пациента.

- Опция просмотра списка пациентов, записанных на прием, что позволит эффективно управлять расписанием и обеспечивать качественное обслуживание.
- Опция просмотра списка пациентов.

2. Личный кабинет пациента:

- Доступ к информации о назначениях и предстоящих приемах, позволяющий пациентам планировать свое время.
- Возможность записи на прием к врачам, с выбором удобных временных слотов из доступного расписания.
- Получение истории болезней.

3. Общая функциональность сайта:

- Интуитивно понятный и удобный интерфейс для пользователей, обеспечивающий простоту навигации и доступ к необходимой информации.

Проектирование веб-сайта

Добавление сайта в процесс управления медицинским учреждением должен способствовать значительным положительным изменениям. Пациенты смогут самостоятельно записываться на прием, что значительно уменьшит нагрузку на администрацию и сократит время ожидания по телефону. Это позволит администраторам сосредоточиться на других важных задачах, связанных с обслуживанием клиентов.

Ещё одним важным преимуществом будет снижение вероятности ошибок и конфликтов в расписании врачей, что обеспечит более гладкое функционирование клиники.

Улучшение качества обслуживания станет еще одним важным аспектом. Пациенты будут иметь доступ к актуальной информации о своих назначениях и истории болезни, что повысит уровень доверия к клинике и ее специалистам.

Кроме того, внедрение сайта позволит собирать и анализировать данные о посещениях, что даст возможность проводить более глубокий анализ работы учреждения и улучшать качество услуг на основе полученной информации.

Для наглядного отображения этих изменений построим диаграмму потоков данных (*DFD*). *DFD* является мощным инструментом для визуализации и моделирования процессов, так как она демонстрирует, как информация пере-

мещается между различными участниками системы и какие процессы с ней выполняются.

Выбор *DFD* в качестве средства представления процесса обусловлен его способностью четко иллюстрировать взаимодействие между пациентами, администраторами и врачами.

Кроме того, *DFD* помогает выявить потенциальные узкие места и возможности для улучшения в процессе, что способствует более эффективному проектированию и внедрению системы.

На рисунках 1 и 2 представлены контекстная *DFD*-диаграмма и её декомпозиция, отображающие, как будет функционировать клиника при наличии сайта.

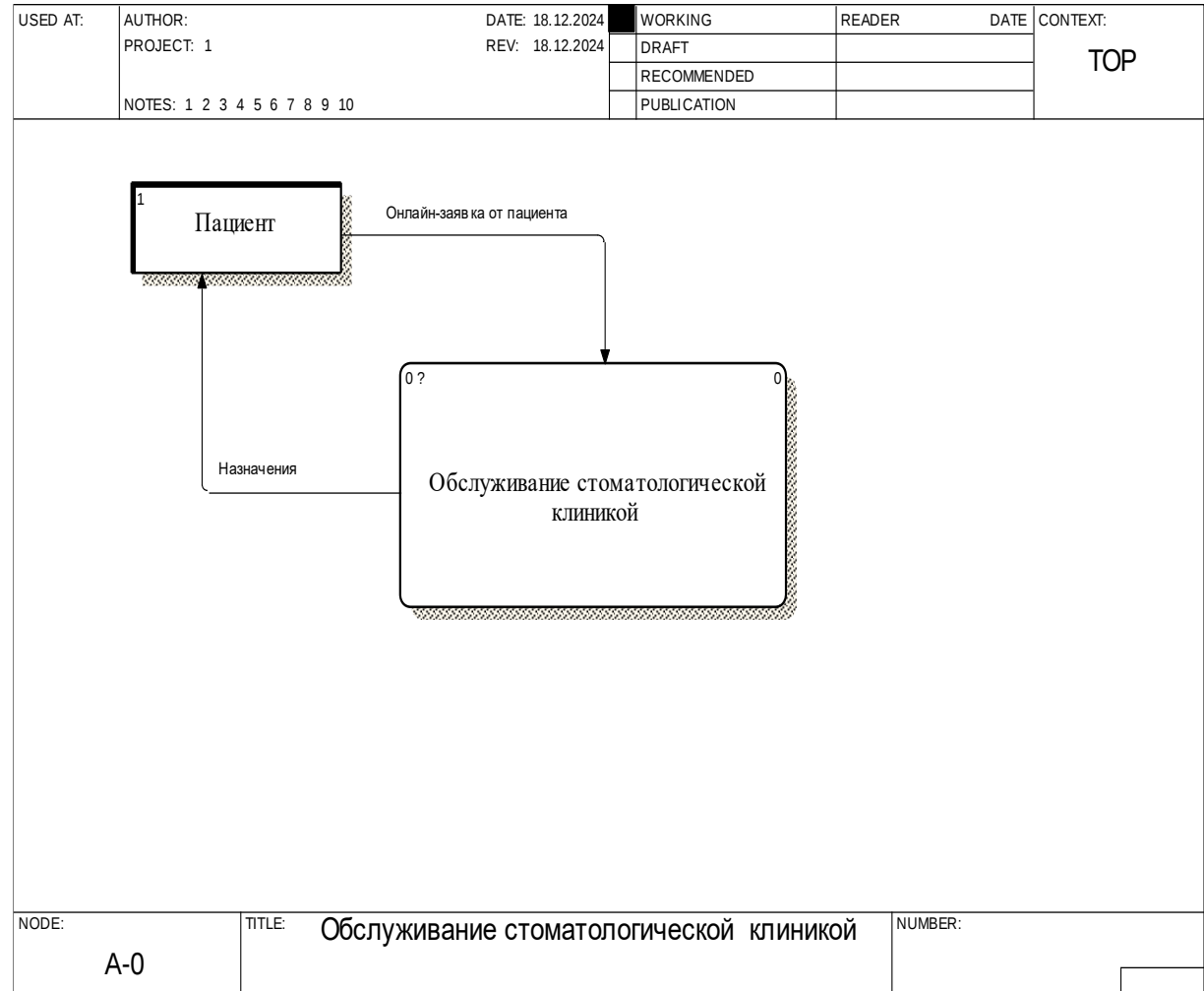


Рисунок 1. Контекстная диаграмма записи на приём стоматологической клиники (А-0)

Ключевые задачи, распределенные по уровням, наглядно покажем с помощью дерева функций личного кабинета администратора в стоматологической клинике (рисунок 3). Оно структурирует рабочие процессы, позволяя администратору легко ориентироваться в своих обязанностях и сосредоточиться на выполнении задач.

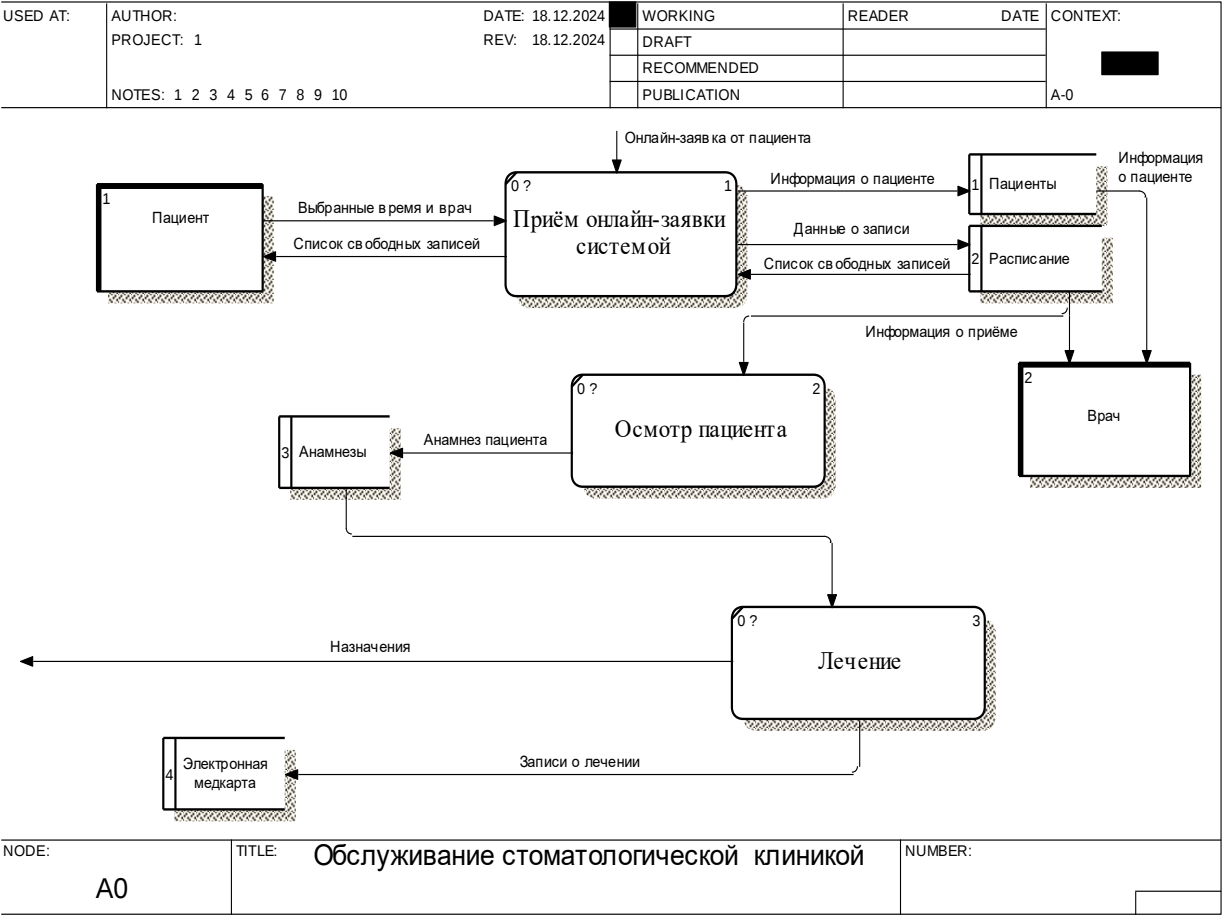


Рисунок 2. Декомпозиция контекстной диаграммы процесса «Как будет»



Рисунок 3. Дерево функций личного кабинета администратора

Личный кабинет пациента способствует большему удобству взаимодействия с клиникой, повышает уровень удовлетворенности и позволяет пациентам активно участвовать в процессе своего лечения. Основные уровни функций показаны на рисунке 4.



Рисунок 4. Дерево функций личного кабинета пациента

Выбор средств разработки

При разработке веб-сайта для стоматологической клиники был выбран стек технологий, состоящий из языков и инструментов: *HTML*, *CSS*, *JavaScript*, *PHP*, *MySQL* и *phpMyAdmin*. Каждый из этих компонентов играет важную роль в создании функционального и удобного веб-приложения.

- *HTML* был выбран как основной язык для создания структуры веб-сайта, так как это стандартный язык для веб-разработки, поддерживаемый всеми браузерами. Он обеспечивает семантическую разметку, что важно для поисковой оптимизации (*SEO*) и доступности.
- *CSS* используется для описания внешнего вида и форматирования *HTML*-документов. Он отвечает за стилизацию элементов на веб-странице. Был выбран для отделения контента от оформления, что упрощает поддержку и обновление сайта, а также позволяет создавать адаптивный дизайн.
- *JavaScript* – это язык программирования, используемый для создания интерактивных и динамических элементов на веб-страницах. Данный язык был выбран для обеспечения интерактивности на сайте, что улучшает пользовательский опыт и делает его более привлекательным.

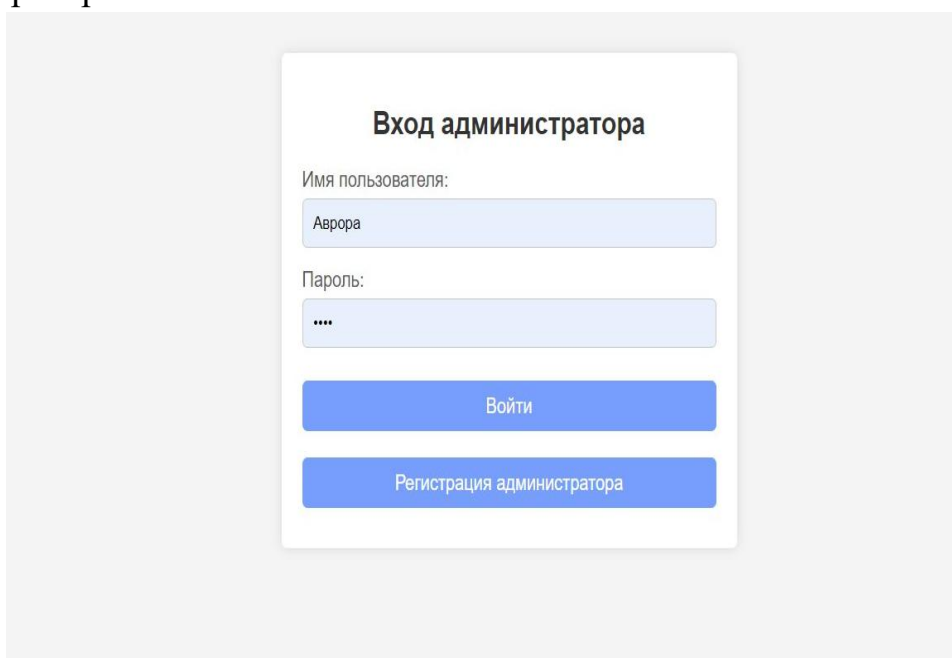
- *PHP* – это серверный язык программирования, используемый для создания динамических веб-страниц и работы с базами данных. Он хорошо интегрируется с *HTML* и позволяет легко обрабатывать данные.
- *MySQL* – это система управления реляционными базами данных, используемая для хранения и управления данными. Была выбрана благодаря своей надежности и высокой производительности в работе с данными, а также широкой поддержке в сообществе разработчиков.
- *phpMyAdmin* – это инструмент для управления *MySQL* через веб-интерфейс, который упрощает администрирование баз данных. Использовался для упрощения работы с базами данных, так как предоставляет удобный графический интерфейс для выполнения SQL-запросов и управления структурами баз данных.

Структура и функционал веб-сайта

На основе схем и с использованием выбранных программных средств и языков программирования был разработан сайт. Рассмотрим основные формы.

Личный кабинет – это организация какого-либо процесса компании, который раньше был настроен в офлайне. Но из-за оптимизации ресурсов и автоматизации рутины компания перевела его в онлайн [2].

На рисунках 5 и 6 показаны страница входа и разделы в личном кабинете администратора.



Вход администратора

Имя пользователя:

Пароль:

Войти

Регистрация администратора

Рисунок 5. Страница входа в личный кабинет администратора

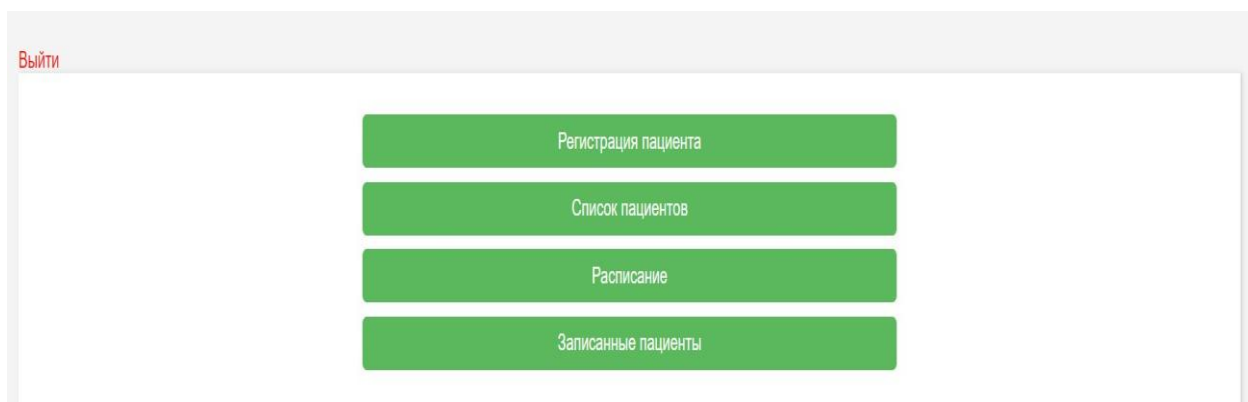


Рисунок 6. Разделы в личном кабинете администратора

На рисунке 7 можно увидеть список пациентов, зарегистрированных в стоматологической клинике. Список представлен в виде таблицы, в которой указаны личные данные, возможность удаления пациента и переход на окно редактирования истории болезней. Так же осуществляется поиск пациента по номеру телефона.

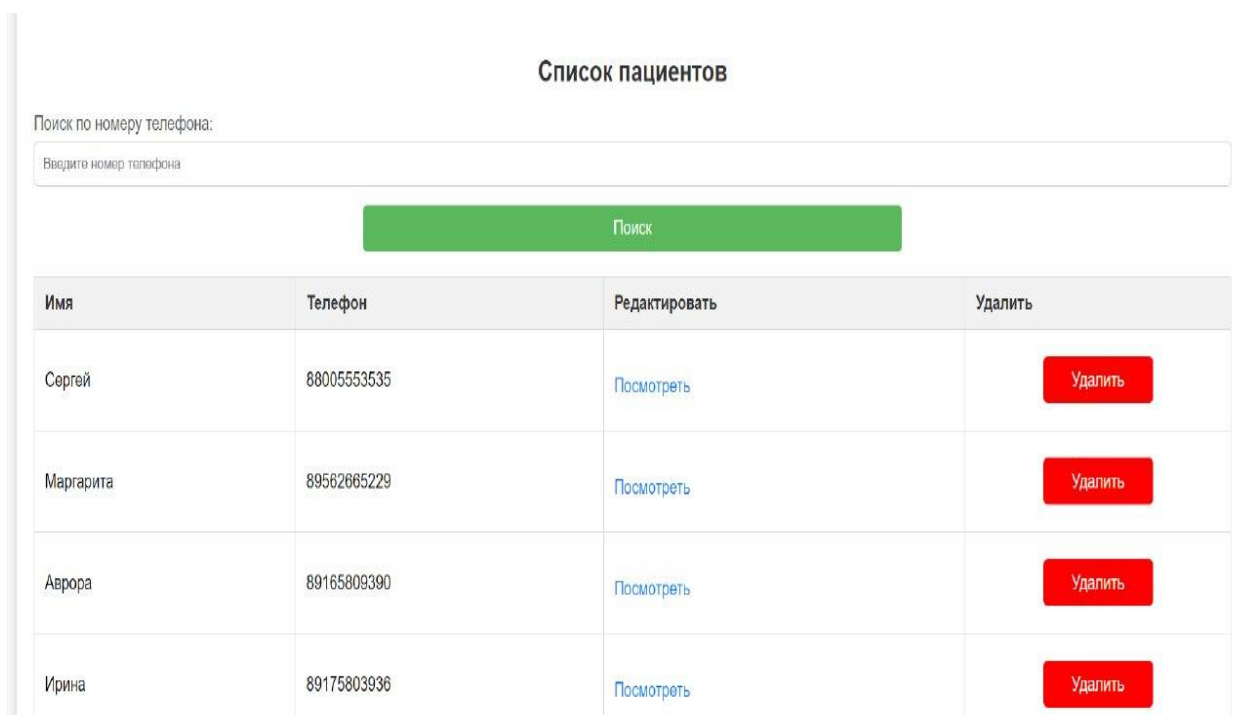
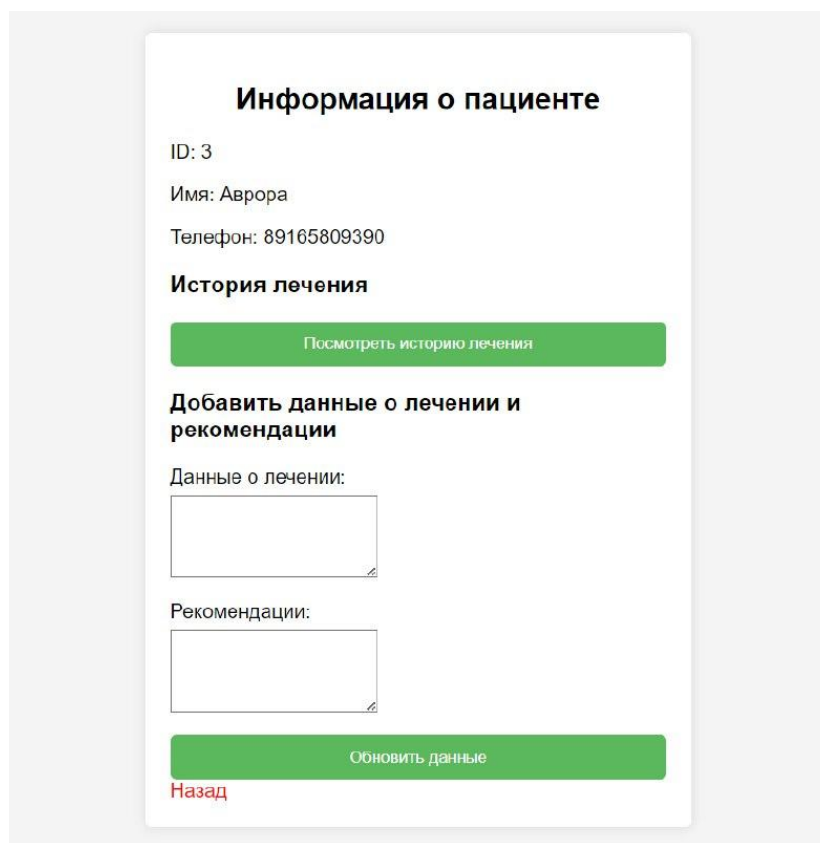


Рисунок 7. Общий список пациентов

На рисунке 8 представлено окно редактирования истории лечения пациента, в котором также можно увидеть не только актуальную информацию о пациентах, но и возможность обновления данных о проведенных процедурах и назначениях.



Информация о пациенте

ID: 3

Имя: Аврора

Телефон: 89165809390

История лечения

[Посмотреть историю лечения](#)

Добавить данные о лечении и рекомендации

Данные о лечении:

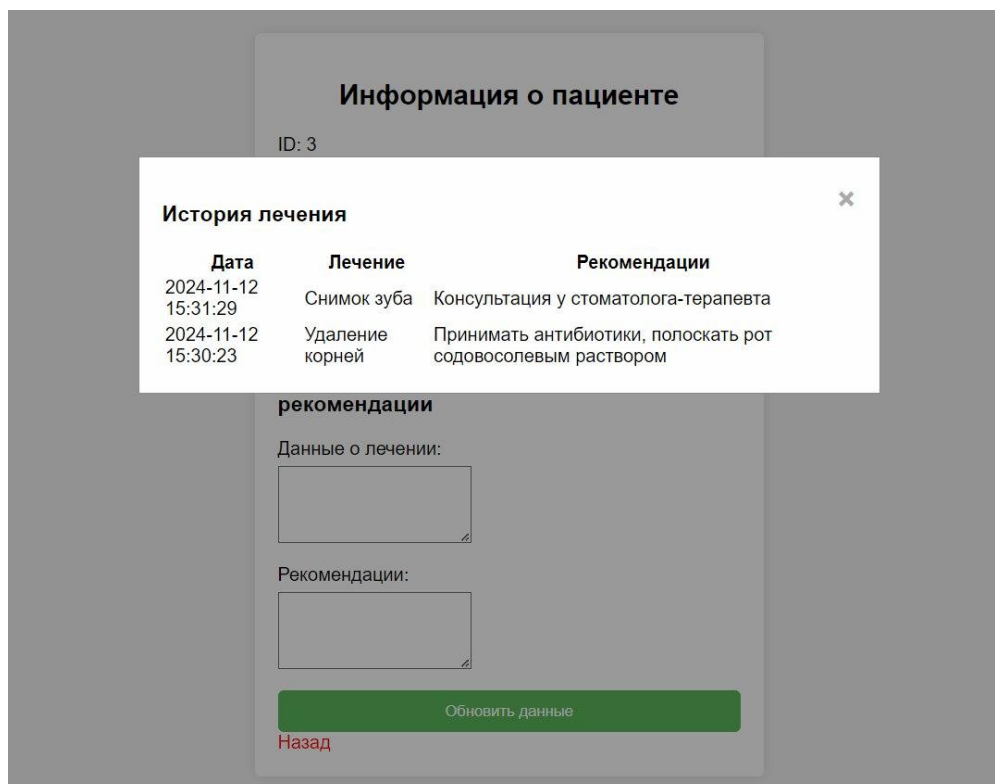
Рекомендации:

[Обновить данные](#)

[Назад](#)

Рисунок 8. Окно редактирования истории болезни пациентов

На рисунке 9 представлена раскрытая история лечения, где подробно отображены все предыдущие назначения и процедуры, проведенные пациенту.



Информация о пациенте

ID: 3

История лечения

Дата	Лечение	Рекомендации
2024-11-12 15:31:29	Снимок зуба	Консультация у стоматолога-терапевта
2024-11-12 15:30:23	Удаление корней	Принимать антибиотики, полоскать рот содовосолевым раствором

рекомендации

Данные о лечении:

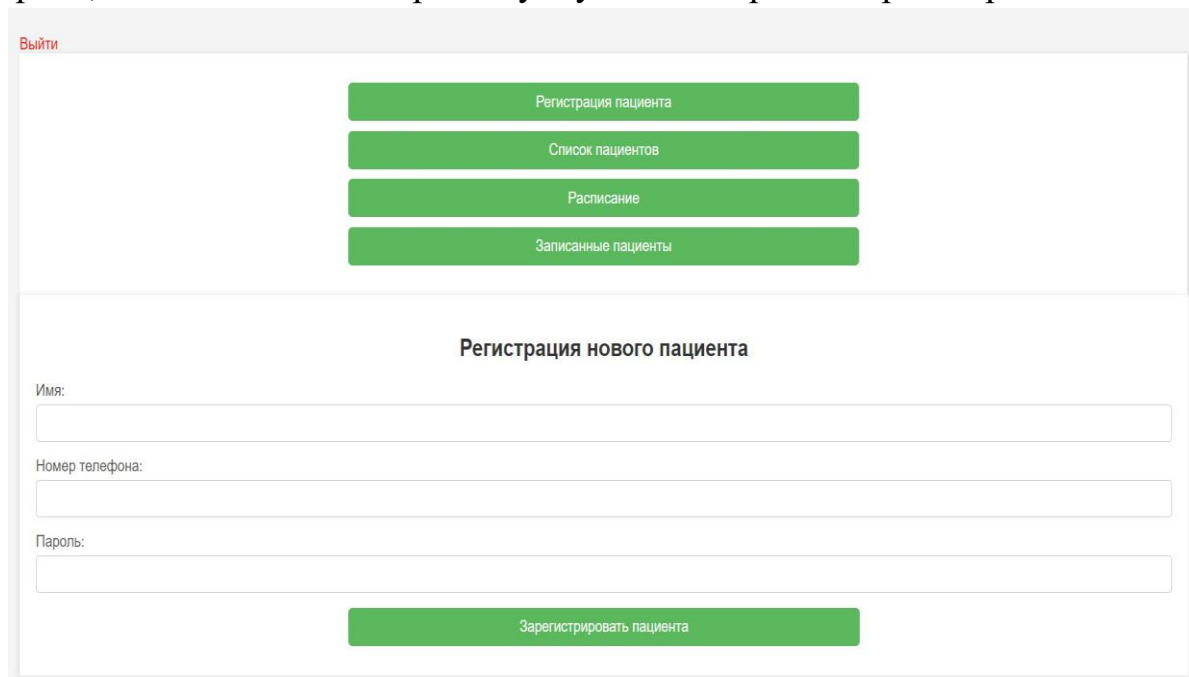
Рекомендации:

[Обновить данные](#)

[Назад](#)

Рисунок 9. История лечения пациента

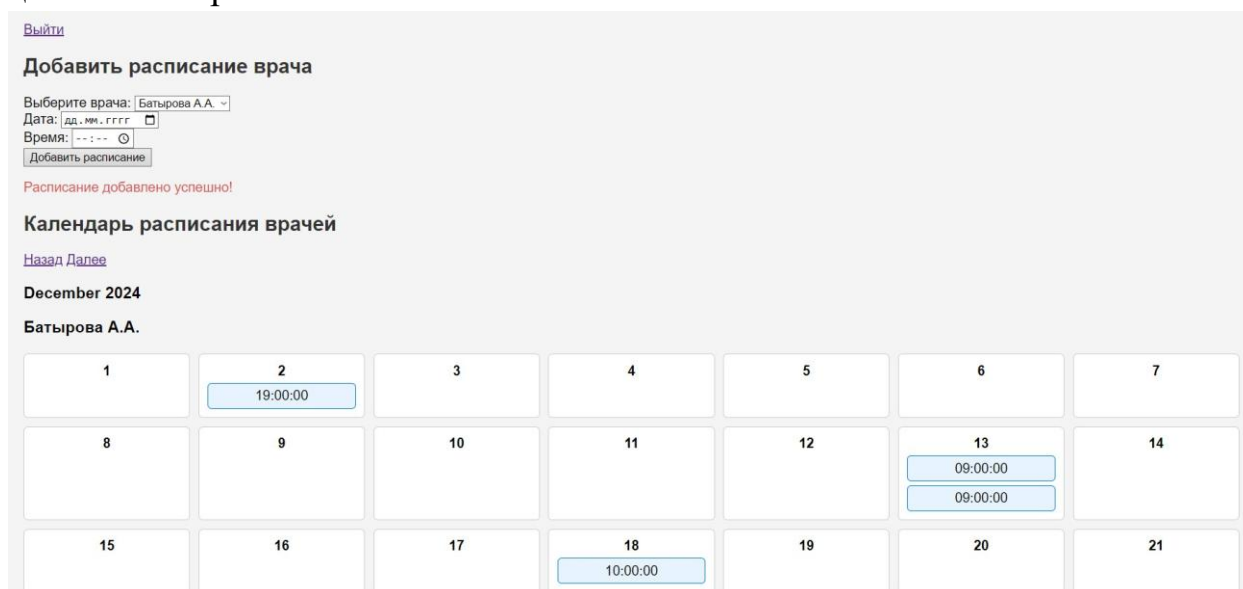
На рисунке 10 представлено окно регистрации нового пациента, в котором пользователям предлагается ввести необходимые данные для создания учетной записи. Это окно включает поля для ввода имени, номера телефона и пароля, что обеспечивает простоту и удобство процесса регистрации.



The screenshot shows a web interface for patient registration. At the top left is a link 'Выйти'. Below it are four green buttons: 'Регистрация пациента', 'Список пациентов', 'Расписание', and 'Записанные пациенты'. The main section is titled 'Регистрация нового пациента' and contains three input fields: 'Имя:', 'Номер телефона:', and 'Пароль:'. At the bottom is a green button 'Зарегистрировать пациента'.

Рисунок 10. Окно регистрации нового пациента

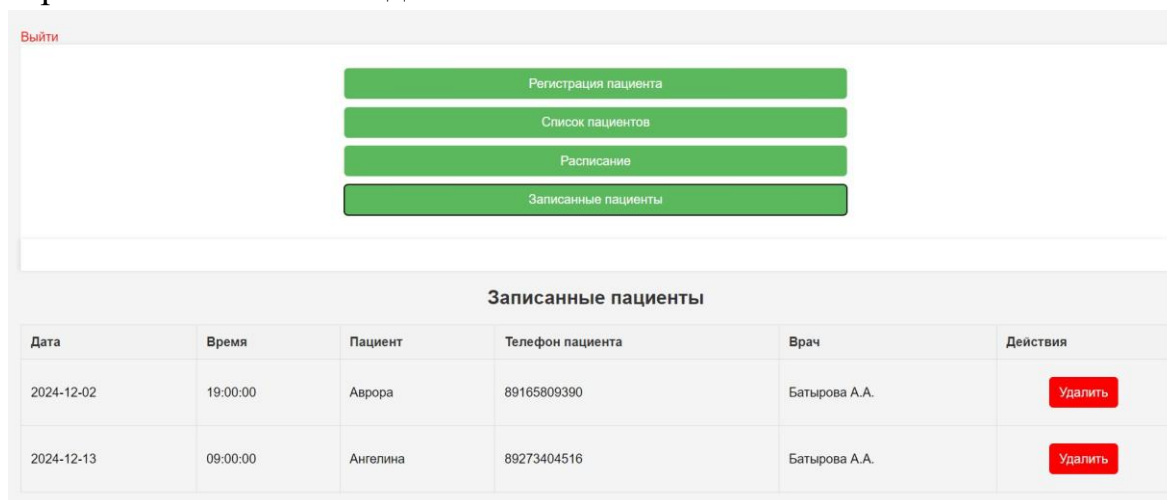
Запись на приём онлайн – это удобно как для пациентов, которые экономят время и могут выбрать дату приёма в соответствии со своим графиком, так и для врачей. Они заранее знают, во сколько назначен приём, и могут планировать свой рабочий день, учитывая свободные временные окна [3]. Поэтому страница с возможностью редактирования расписания, показанная на рисунке 11, является отличным инструментом для облегчения записи пациентов на приём.



The screenshot shows a web interface for editing a doctor's schedule. At the top left is a link 'Выйти'. Below it is the title 'Добавить расписание врача' followed by a dropdown menu 'Выберите врача: Батырова А.А.', a date picker 'Дата: dd.mm.yyyy', and a time picker 'Время: --:--'. There is a 'Добавить расписание' button and a confirmation message 'Расписание добавлено успешно!'. Below this is the title 'Календарь расписания врачей' with links 'Назад' and 'Далее'. The calendar is for 'December 2024' for 'Батырова А.А.'. It shows a grid of days with specific time slots highlighted in blue: Day 2 at 19:00:00, Day 13 at 09:00:00, and Day 18 at 10:00:00.

Рисунок 11. Страница редактирования расписания

На рисунке 12 представлен список пациентов, записанных на прием, с отображением их личных данных.



Выйти

Регистрация пациента

Список пациентов

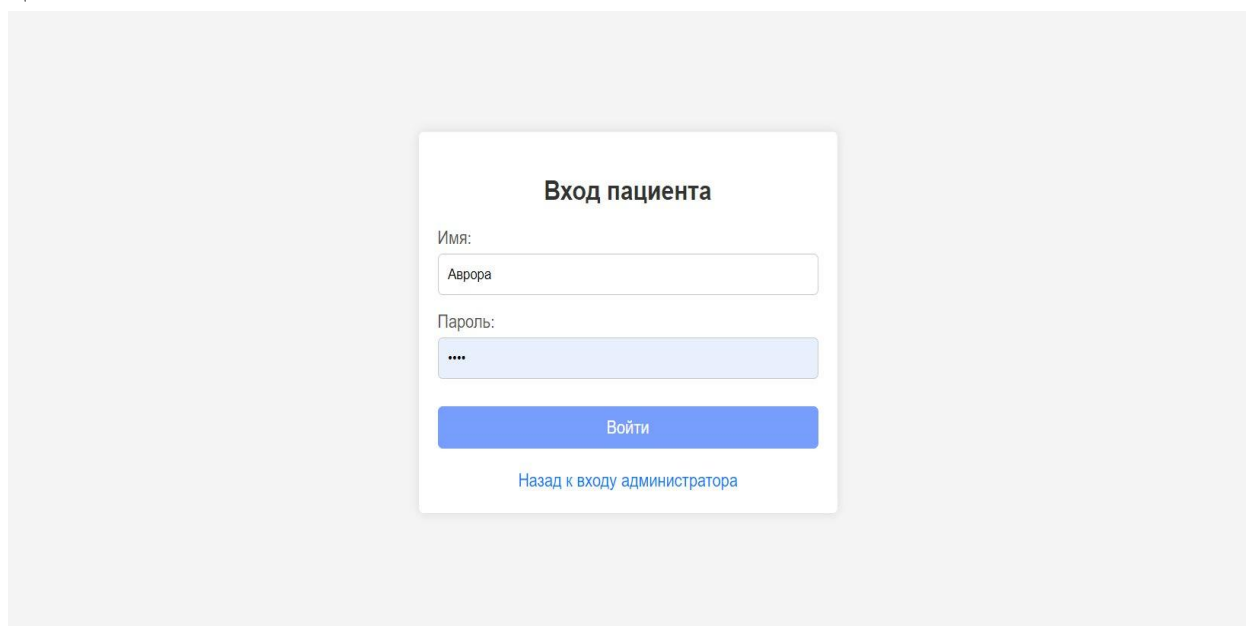
Расписание

Записанные пациенты

Записанные пациенты					
Дата	Время	Пациент	Телефон пациента	Врач	Действия
2024-12-02	19:00:00	Аврора	89165809390	Батырова А.А.	Удалить
2024-12-13	09:00:00	Ангелина	89273404516	Батырова А.А.	Удалить

Рисунок 12. Список записанных на приём пациентов

На рисунке 13 представлена страница входа в личный кабинет пациента, где пользователи могут ввести свои учетные данные для доступа к информации.



Вход пациента

Имя:

Аврора

Пароль:

....

Войти

[Назад к входу администратора](#)

Рисунок 13. Страница входа в личный кабинет пациента

На рисунке 14 отображается содержимое личного кабинета пациента, в котором представлены личные данные, история лечения и возможность записи на прием.

Заключение

В результате реализации проекта были выполнены все требования технического задания, включая разработку дизайна, верстку и добавление функциональности.

Личные данные

ID: 3
Имя: Аврора
Телефон: 89165809390

История лечения

Дата	Лечение	Рекомендации
2024-11-12 15:31:29	Снимок зуба	Консультация у стоматолога-терапевта
2024-11-12 15:30:23	Удаление корней	Принимать антибиотики, полоскать рот содовосолевым раствором

Доступные записи

Батырова А.А.

Дата: 2024-11-30
Время: 17:58:00

Записаться

Дата: 2024-12-13
Время: 09:00:00

Записаться

Дата: 2024-12-18
Время: 10:00:00

Записаться

Дата: 2025-01-17
Время: 18:50:00

Записаться

Рисунок 1 Наполненность личного кабинета пациента

Собственный сайт будет способствовать повышению имиджа клиники и расширению клиентской базы, а возможность онлайн-записи сделает процессы управления заявками на услуги и расписанием более эффективными.

В дальнейшем планируется активное внедрение и развитие сайта, чтобы сделать его еще более функциональным и удобным для пользователей. Одним из ключевых направлений будет добавление новых функций, таких как возможность онлайн-консультаций с врачами, что позволит пациентам получать медицинские советы, не выходя из дома.

Также планируется интегрировать систему напоминаний о предстоящих приемах и назначениях через *SMS* или *email*, что поможет пациентам не забывать о визитах и улучшит посещаемость клиники. Внедрение отзывов и рейтингов врачей на сайте позволит пациентам делиться своими впечатлениями и выбирать специалистов на основе реальных рекомендаций других пользователей.

Таким образом, планируется постоянное развитие сайта, чтобы он оставался актуальным, удобным и эффективным инструментом как для пациентов, так и для медицинского персонала.

Список использованных источников

1. Цифровой маркетинг : учебник / Д.Р. Амирова, Е.В. Духанина, А.Б. Зубков [и др.]. – Москва : МУИВ, 2024. – 141 с. – ISBN 978-5-

- 9580-0716-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/443030> (дата обращения: 08.12.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Личный кабинет и все, все, все. Тестируем, анализируем и занимаемся всяким. Часть 1 / Хабр [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/725942/>
3. Плюсы и минусы онлайн записи к врачу для пациентов и врачей [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dubna.ru/article/2024/03/plyusy-i-minusy-onlayn-zapisi-k-vrachu-dlya-pacientov-i-vrachey>

Maksimova A.A., Dyaminova E.I.

**DEVELOPMENT OF A WEBSITE FOR AUTOMATED APPOINTMENT
AND SCHEDULE MANAGEMENT OF A DENTAL CLINIC**

Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla

The article is devoted to the development of a website for automated dental clinic appointment and schedule management. The features of the subject area are considered, the requirements for the software product are formulated. The design process and development results are described.

Keywords: website, online recording, design, development, schedule.

УДК 004.8

Мошков Н.А.**Научный руководитель: Старцева О.Г.****ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЦИФРОВОМ БИЗНЕСЕ:
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ***Башкирский государственный педагогический
университет им. М. Акмуллы*

В статье рассмотрены сущность искусственного интеллекта (ИИ) и его значимость в контексте цифровой трансформации бизнеса. Авторы анализируют основные направления применения ИИ в современном бизнесе, выделяя ключевые тенденции и текущее состояние развития. Обсуждаются факторы, риски и проблемы, влияющие на успешное внедрение ИИ в цифровой бизнес, включая этические, юридические и технические аспекты. В статье также обозначены перспективы развития ИИ в цифровом бизнесе, освещаются возможности оптимизации процессов, повышения эффективности и создания новых моделей бизнеса благодаря применению ИИ. Наконец, авторы проводят анализ прогнозов развития технологий ИИ и их влияния на будущее цифрового бизнеса, обсуждая потенциал для инноваций и изменений в корпоративной среде. Эта статья предоставляет обзор современного состояния и перспектив развития искусственного интеллекта в цифровом бизнесе, являясь полезным ресурсом для исследователей, практиков и руководителей.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, бизнес, IT-технологии, машинное обучение, внедрение ИИ-технологий, цифровая трансформация бизнеса.

Введение

Существует множество определений ИИ, отражающих различные аспекты этого понятия [1]. Одно из наиболее распространенных определений, предложенное Джоном Маккарти в 1956 году, гласит: «Искусственный интеллект (ИИ) – это наука и инженерия создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ». Другое определение, данное Марвином Мински, рассматривает ИИ как «науку о создании машин, способных выполнять задачи, которые требуют интеллекта, если они выполняются человеком» [2].

В зависимости от уровня развития и возможностей, выделяют два основных вида ИИ: слабый (узкий) искусственный интеллект, ориентирован на решение конкретных, узкоспециализированных задач, таких как распознавание речи или игра в шахматы, и сильный (общий) искусственный интеллект, предполагающий создание систем, обладающих универсальным интеллектом, сопоставимым с человеческим, способный решать широкий спектр задач, требующих понимания, рассуждения и обучения.

Ключевыми составляющими ИИ являются:

- Машинное обучение – раздел ИИ, посвященный разработке алгоритмов и методов, позволяющих компьютерным системам обучаться на основе данных и опыта, без явного программирования.
- Глубокое обучение – подраздел машинного обучения, основанный на использовании искусственных нейронных сетей с большим числом слоев, способных выявлять сложные закономерности в данных.
- Обработка естественного языка – область ИИ, занимающаяся разработкой методов анализа, понимания и генерации человеческого языка компьютерными системами.
- Компьютерное зрение – раздел ИИ, посвященный разработке методов и алгоритмов, позволяющих компьютерам «видеть» и интерпретировать визуальную информацию из окружающего мира.
- Экспертные системы – компьютерные программы, способные принимать решения и давать рекомендации в определенной предметной области на основе базы знаний и механизмов логического вывода.

Сущность искусственного интеллекта заключается в его способности выполнять когнитивные функции, присущие человеку: восприятие, понимание, обучение, рассуждение и принятие решений. ИИ позволяет создавать системы, способные адаптироваться к изменяющимся условиям, выявлять закономерности в больших объемах данных и автоматизировать сложные интеллектуальные задачи, повышая эффективность и производительность во многих сферах человеческой деятельности. Важной особенностью ИИ является его способность к самообучению и самосовершенствованию. По мере накопления данных и опыта, системы ИИ могут улучшать свою производительность и точность, адаптируясь к новым задачам и условиям. Это свойство делает ИИ чрезвычайно ценным инструментом для решения сложных проблем в динамично меняющейся среде.

Однако, несмотря на значительные достижения в области ИИ, существуют и ограничения, связанные с текущим уровнем развития технологий. Современные системы ИИ все еще далеки от универсального интеллекта че-

ловека и способны эффективно решать лишь узкоспециализированные задачи. Кроме того, ИИ зависит от качества и объема данных, используемых для обучения, и может быть подвержен ошибкам и предвзятости. Этические аспекты разработки и применения ИИ также вызывают множество дискуссий. Вопросы конфиденциальности, безопасности, ответственности и потенциального влияния ИИ на рынок труда требуют тщательного рассмотрения и регулирования. Несмотря на всё это, искусственный интеллект остается одной из самых перспективных и быстроразвивающихся технологий современности. Его применение в различных отраслях, от здравоохранения и финансов до промышленности и транспорта, открывает новые возможности для повышения эффективности, качества услуг и решения сложных проблем.

Сегодня, всё больше компаний стремятся упростить получение прибыли путём автоматизации бизнес-процессов с помощью интеграции ИИ-технологий в аспекты своей деятельности, являя собой цифровую трансформацию бизнеса, которая может значительно повысить производительность предприятия и скорости принятия решений [3, 4]. Одним из главных преимуществ ИИ является его способность автоматизировать рутинные и трудоемкие задачи, значительно сокращая на них время. Алгоритмы машинного обучения способны выявлять скрытые закономерности и взаимосвязи в данных, недоступные для человеческого глаза, позволяющие компаниям получать ценные инсайты о поведении клиентов, рыночных трендах и внутренних процессах, помогая оптимизировать стратегию, улучшать качество продуктов и услуг, и повышать удовлетворенность клиентов.

Примеры успешного внедрения ИИ в различных отраслях демонстрируют его значительное влияние на ключевые показатели эффективности бизнеса. Так, компания *Amazon*, один из лидеров в области применения ИИ, использует алгоритмы машинного обучения для рекомендации товаров, прогнозирования спроса и оптимизации логистики, что позволяет ей повышать продажи, сокращать издержки и улучшать качество обслуживания клиентов. В финансовом секторе ИИ применяется для автоматизации процессов андеррайтинга, оценки кредитных рисков и выявления мошеннических операций. Банки и финтех-компании, такие как *JPMorgan Chase* и *Ant Financial*, используют ИИ для повышения скорости и точности принятия решений о выдаче кредитов, персонализации финансовых услуг и улучшения клиентского опыта. В здравоохранении ИИ помогает в диагностике заболеваний, разработке новых лекарств и оптимизации лечения пациентов. Компании, такие как *IBM Watson Health* и *Google DeepMind*, разрабатывают системы ИИ, способные анализировать медицинские изображения, выявлять ранние признаки заболеваний и подбирать оптимальные методы лечения, что приводит к повышению качества медицинской помощи и снижению затрат на здравоохранение.

Таким образом, искусственный интеллект является ключевым драйвером цифровой трансформации бизнеса. Успешное внедрение ИИ в различных отраслях демонстрирует его значительное влияние на ключевые показатели эффективности бизнеса, такие как рост продаж, сокращение издержек и повышение удовлетворенности клиентов. По мере дальнейшего развития технологий ИИ его роль в цифровой трансформации бизнеса будет только возрастать, определяя конкурентоспособность и успех компаний в долгосрочной перспективе.

Искусственный интеллект находит широкое применение в различных сферах бизнеса, помогая компаниям повышать эффективность, сокращать издержки и улучшать качество обслуживания клиентов [5]. Рассмотрим основные направления применения ИИ в бизнесе и приведем конкретные примеры его использования.

- **Маркетинг и персонализация:** анализ больших объемов данных о поведении и предпочтениях клиентов, что помогает компаниям создавать персонализированные маркетинговые кампании и рекомендации. Например, *Netflix* использует алгоритмы машинного обучения для анализа просмотров пользователей и предоставления персональных рекомендаций контента, что повышает удовлетворенность клиентов и увеличивает время, проведенное на платформе.
- **Управление персоналом:** оптимизация процессов подбора, оценки и развития персонала. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать резюме и профили кандидатов, проводить предварительные интервью и оценивать соответствие кандидатов требованиям должности. Например, компания *Unilever* использует ИИ-платформу *HireVue* для проведения видеointервью и оценки кандидатов на основе анализа речи, мимики и жестов, что позволяет сократить время и затраты на подбор персонала.
- **Здравоохранение и медицина:** диагностика заболеваний, разработки новых лекарств и персонализации лечения. Компания *Enlitic* использует алгоритмы глубокого обучения для анализа медицинских изображений (рентгеновских снимков, *MPT*, *КТ*) и выявления признаков различных заболеваний: рак легких или переломы костей, помогающие врачам ставить более точные диагнозы и назначать своевременное лечение.
- **Транспорт и автономные системы:** обработка данных с сенсоров, распознавания объектов на дороге и принятия решений в реальном времени. *Tesla* использует ИИ в своих системах автопилота

для обеспечения безопасности и комфорта вождения, а также для оптимизации маршрутов и снижения энергопотребления.

Приведенные примеры демонстрируют широкий спектр применения ИИ в различных сферах бизнеса и показывают повышенную эффективность для компании, сокращение издержек, улучшение качества продуктов и услуг и создание новых возможности для роста, со временем решая всё более сложные задачи [6].

Согласно отчету международной консалтинговой компании *McKinsey* [7], в 2020 году около 50% компаний в мире уже внедрили ИИ в одну или несколько бизнес-функций. Наиболее активно ИИ применяется в таких сферах, как обслуживание клиентов, маркетинг и продажи, управление цепочками поставок и производство. Ожидается, что к 2030 году внедрение ИИ может привести к увеличению мирового ВВП на 15,7 трлн долларов США. Однако, несмотря на значительный прогресс в развитии ИИ, многие компании все еще сталкиваются с проблемами при его внедрении. Согласно опросу *Deloitte*, основными препятствиями для внедрения ИИ в бизнесе являются недостаток квалифицированных специалистов (68%), сложность интеграции ИИ с существующими системами (65%) и высокие затраты на внедрение (63%). Кроме того, компании также обеспокоены вопросами этики и прозрачности использования ИИ, особенно в таких чувствительных сферах, как здравоохранение, финансы и правоохранительная деятельность. В долгосрочной перспективе ожидается, что ИИ станет неотъемлемой частью бизнес-процессов в большинстве отраслей. По мере развития технологий и накопления опыта внедрения, компании будут все более активно использовать ИИ для автоматизации рутинных задач, оптимизации процессов принятия решений и создания новых продуктов и услуг.

Внедрение искусственного интеллекта в цифровом бизнесе является сложным процессом, на который влияет множество факторов и сопряжен с множеством рисков и проблем, с которыми должны столкнуться компании. Эти факторы и риски могут способствовать или препятствовать успешному внедрению ИИ в зависимости от специфики отрасли, размера и зрелости компании, а также общего уровня технологического развития. Рассмотрим основные риски, проблемы и факторы, влияющие на внедрение ИИ в цифровом бизнесе.

- Доступность и качество данных: алгоритмы машинного обучения требуют больших объемов структурированных и размеченных данных для обучения и достижения высокой точности, делая данный фактор одним из ключевых для успешного внедрения ИИ.
- Наличие квалифицированных специалистов: разработка и внедрение ИИ-решений требует наличия квалифицированных специа-

листов, таких как *data scientists*, инженеры машинного обучения и разработчики ИИ. Дефицит таких специалистов на рынке труда может стать серьезным препятствием для компаний, стремящихся внедрить ИИ.

- Регуляторная среда и этические аспекты: компаниям необходимо учитывать требования законодательства в области защиты персональных данных, таких как *GDPR* в Европейском союзе или *ССРА* в Калифорнии. Кроме того, использование ИИ может порождать этические вопросы, связанные с конфиденциальностью, справедливостью и прозрачностью принятия решений.
- Отсутствие стандартов и регулирования: на данный момент отсутствуют общепринятые стандарты и нормы регулирования в области разработки и использования ИИ. Это создает неопределенность для бизнеса и может приводить к различным подходам и практикам в разных компаниях и отраслях [8].
- Интеграция с существующими системами: внедрение ИИ часто требует интеграции с существующими ИТ-системами и бизнес-процессами компании. Это может быть сложной и затратной задачей, особенно для крупных и устаревших систем.
- Прозрачность и объяснимость решений ИИ: многие алгоритмы ИИ, особенно основанные на глубоком обучении, работают как «черный ящик», затрудняющие понимание того, как именно они приходят к тем или иным решениям. Это может вызывать недоверие у пользователей и регуляторов, особенно в таких чувствительных сферах, как здравоохранение, финансы или правосудие.
- Риски для кибербезопасности: ИИ-системы могут стать новыми векторами атак для киберпреступников. Взлом или манипулирование алгоритмами ИИ может приводить к утечкам данных, финансовым потерям или нарушению работы критически важных систем. Обеспечение кибербезопасности ИИ-систем требует специальных подходов и инвестиций в защиту.
- Высокая стоимость внедрения и неопределенность *ROI*: внедрение ИИ может требовать значительных инвестиций в технологии, инфраструктуру и персонал. При этом окупаемость этих инвестиций (*ROI*) может быть неопределенной и варьироваться в зависимости от специфики бизнеса и выбранных вариантов использования ИИ.

Таким образом, внедрение искусственного интеллекта в цифровом бизнесе зависит от множества факторов, влияющих на успешность внедрения компанией ИИ-решений, которые компании должны учитывать, одновремен-

но преодолевая риски и проблемы, которые неизбежно возникнут при внедрении ИИ-систем. Однако, несмотря на все сложности, искусственный интеллект остается одной из самых перспективных и трансформирующих технологий современности, реализовав потенциал которых, компании смогут получить значительное конкурентное преимущество и возможности роста в долгосрочной перспективе. Искусственный интеллект уже находит широкое применение во многих отраслях, но его потенциал далеко не исчерпан. В будущем ИИ может произвести революционные изменения в самых разных сферах человеческой деятельности, от медицины и образования до транспорта и энергетики. Рассмотрим некоторые из наиболее перспективных областей применения ИИ в будущем.

- Персонализированная медицина: ИИ может произвести революцию в здравоохранении, позволив создавать персонализированные методы диагностики, лечения и профилактики заболеваний. Анализируя большие объемы медицинских данных, включая геномную информацию, историю болезни и образ жизни пациентов, алгоритмы ИИ смогут предсказывать риски развития заболеваний, подбирать оптимальные методы лечения и разрабатывать персонализированные лекарства.
- Автономный транспорт: развитие технологий ИИ и машинного обучения приведет к широкому распространению автономных транспортных средств, включая автомобили, грузовики, дроны и корабли. Это позволит повысить безопасность и эффективность перевозок, снизить затраты на логистику и уменьшить негативное воздействие транспорта на окружающую среду.
- Персонализированное образование: ИИ может произвести революцию в сфере образования, позволив создавать персонализированные обучающие программы, адаптированные под индивидуальные особенности и потребности каждого учащегося. Анализируя данные о успеваемости, поведении и предпочтениях учеников, алгоритмы ИИ смогут подбирать оптимальные методы обучения, материалы и задания, что позволит повысить эффективность и качество образования.
- Креативные индустрии: ИИ может стать незаменимым помощником в креативных индустриях, таких как дизайн, музыка, кино и видеоигры. Алгоритмы машинного обучения смогут анализировать предпочтения пользователей, генерировать новые идеи и создавать персонализированный контент, адаптированный под индивидуальные вкусы и потребности каждого потребителя.

- Социальные и госуправление сервисы: ИИ может помочь повысить эффективность и качество государственных услуг и социальных сервисов. Анализируя большие данные о поведении граждан, их потребностях и проблемах, алгоритмы ИИ смогут помочь государственным органам принимать более обоснованные решения, оптимизировать распределение ресурсов и улучшать качество жизни населения.

Конечно, это лишь некоторые из возможных областей применения ИИ в будущем. С развитием технологий и накоплением опыта, спектр задач, которые сможет решать искусственный интеллект, будет постоянно расширяться. Однако важно помнить, что внедрение ИИ должно происходить ответственно и с учетом потенциальных рисков и этических проблем. По мере развития технологий ИИ и накопления опыта его применения, можно ожидать значительных изменений в том, как компании будут использовать эту технологию для повышения эффективности, создания новых продуктов и услуг и взаимодействия с клиентами. Рассмотрим некоторые из наиболее вероятных прогнозов развития технологий ИИ в бизнесе [9].

- Повсеместное внедрение ИИ: по мере того, как технологии ИИ становятся более доступными и простыми в использовании, все больше компаний будут внедрять их в свои бизнес-процессы. Согласно прогнозам экспертов, к 2030 году большинство компаний будут использовать ИИ в том или ином виде, от чат-ботов и виртуальных ассистентов до продвинутых систем анализа данных и поддержки принятия решений.
- Развитие ИИ-моделей с малым количеством данных: одним из главных препятствий для внедрения ИИ в бизнесе является необходимость больших объемов качественных данных для обучения моделей. Однако в будущем ожидается развитие новых подходов к обучению ИИ, таких как *few-shot learning* и *transfer learning*, которые позволяют создавать эффективные модели с использованием малого количества данных. Это откроет возможности для применения ИИ в тех отраслях и сферах, где данных традиционно не хватает.
- Развитие объяснимого ИИ (XAI): по мере того, как ИИ будет все глубже проникать в процессы принятия решений в бизнесе, будет расти спрос на объяснимость и прозрачность работы алгоритмов. Развитие технологий объяснимого ИИ (XAI) позволит создавать модели, которые не только делают точные прогнозы, но и могут объяснить, как они пришли к тому или иному выводу.

- Развитие этического и ответственного ИИ: по мере того, как ИИ будет все больше влиять на жизнь людей и общества, будет расти внимание к этическим и социальным аспектам его применения. Компании будут уделять все больше внимания разработке и внедрению принципов этического и ответственного ИИ, таких как прозрачность, справедливость, подотчетность и защита конфиденциальности. Ожидается появление новых стандартов и сертификаций в области этического ИИ, таких как *IEEE P7000* и *ISO/IEC JTC 1/SC 42*.
- Развитие ИИ для творческих задач: хотя изначально ИИ разрабатывался для автоматизации рутинных и повторяющихся задач, в будущем он будет все чаще применяться для решения творческих и нестандартных проблем. Генеративные модели ИИ, такие как *GPT-3* и *DALL-E*, уже показали впечатляющие результаты в создании текстов, изображений и музыки. В будущем ИИ сможет помогать человеку в таких творческих областях, как дизайн, архитектура, реклама и искусство.
- Развитие ИИ для взаимодействия с клиентами: ИИ будет играть все более важную роль в персонализации взаимодействия с клиентами и повышении качества обслуживания. Чат-боты и виртуальные ассистенты на базе ИИ смогут понимать эмоции и контекст, вести осмысленные диалоги и предоставлять персонализированные рекомендации. ИИ также будет использоваться для анализа обратной связи от клиентов, выявления проблемных точек и автоматизации процессов продаж и маркетинга.

Внедрение ИИ в бизнесе будет постепенным процессом, требующим времени для адаптации процессов и обучения сотрудников новым инструментам. Оно зависит не только от технологического прогресса, но и от социальных, экономических и политических факторов, таких как регулирование, общественное мнение и геополитическая ситуация, которые могут как ускорить, так и замедлить этот процесс в различных отраслях и регионах. Несмотря на все сложности и неопределенности, ИИ будет играть все более важную роль в бизнесе будущего [10]. Однако успех его применения зависит не только от технологии, но и от способности людей использовать ее для решения реальных проблем и создания ценности для общества, что требует, как технической, так и гуманитарной экспертизы, этической ответственности и творческого подхода.

Выводы

Исследование позволило выявить ключевые особенности развития ИИ, его влияние на процессы автоматизации, аналитики, принятия решений и управления в различных сферах бизнеса. Основываясь на анализе литературных источников и практических кейсов, было установлено, что применение ИИ в цифровом бизнесе способствует повышению эффективности, оптимизации затрат и улучшению качества предоставляемых услуг и товаров. Искусственный интеллект демонстрирует значительный потенциал в областях, таких как большие данные (*Big Data*), машинное обучение, обработка естественного языка и компьютерное зрение.

Вместе с тем, использование ИИ влечет за собой ряд вызовов и проблем, включая вопросы безопасности, приватности и этики. Необходима разработка нормативно-правовой базы, регулирующей использование искусственного интеллекта в бизнесе, а также создание стандартов и протоколов, обеспечивающих безопасную и эффективную интеграцию ИИ в цифровую экосистему.

Перспектив развития искусственного интеллекта в цифровом бизнесе становится всё больше. Существует потенциал для дальнейшего углубления интеграции ИИ в различные бизнес-процессы, разработки новых моделей взаимодействия с клиентами, а также создания инновационных продуктов и услуг. Важной тенденцией является построение гибких и адаптивных систем ИИ, способных обучаться и совершенствоваться в ходе эксплуатации.

В заключение следует отметить, что успешное применение искусственного интеллекта в цифровом бизнесе требует не только технических знаний, но и глубокого понимания специфики отрасли, потребностей рынка и поведения потребителей. Важно также продолжать исследования в области ИИ, чтобы обеспечить его устойчивое и ответственное использование в интересах бизнеса и общества в целом.

Список использованных источников

1. Любимов, А.П. Основные подходы к определению понятия «искусственный интеллект» / А.П. Любимов // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. – 2020. – № 9. – С. 1-6.
2. Марвин, Л.М. Перцептроны / Л.М. Марвин, А.П. Сеймур // Мир. – 2022. – С. 266.
3. Кочкин, Т.Н. Анализ рынка искусственного интеллекта в мире и отношение к нему бизнеса в России / Т.Н. Кочкин // Молодой ученый. – 2022. – №4. – С. 106-108.

4. Халявина, К.А. Цифровая трансформация бизнеса на основе технологий искусственного интеллекта / К.А. Халявина // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – №10. – С. 199-202.
5. Савченко, Т.О. Цифровая экосистема. Анализ применения искусственного интеллекта / Т.О. Савченко // Архивариус. – 2021. – №7. – С. 44-48.
6. Цхададзе, Н.В. Экономическая эффективность технологий искусственного интеллекта / Н.В. Цхададзе // Вестник Московского университета МВД. – 2021. – №2. – С. 271-274.
7. McKinsey Global Institute. The economic potential of generative AI: The next productivity frontier // June 14, 2023 | Report.
8. Цвык, В.А. Социальные проблемы развития и применения искусственного интеллекта / В.А. Цвык, И.В. Цвык // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2022. – №1. – С. 58-69.
9. Чжан, Ц. Современное состояние и развитие искусственного интеллекта и больших данных / Ц. Чжан // Инновации. Наука. Образование. – 2022. – №50. – С. 2436-2446.
10. Багиев, Г.Л. Технологии искусственного интеллекта в бизнесе и маркетинге / Г.Л. Багиев, М.Б. Яненко, М.Е. Яненко // Проблемы современной экономики. – 2021. – №3. – С. 105-109.

Moshkov N.A, Startseva O.G.

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR TARGETED ADVERTISING

Bashkir State Pedagogical

University named after M. Akmulla

The article explores the essence of artificial intelligence (AI) and its significance in the context of digital business transformation. The authors analyze the main directions of AI application in modern business, highlighting key trends and current development status. Factors, risks, and issues influencing the successful implementation of AI in digital business are discussed, including ethical, legal, and technical aspects. The article also presents perspectives on the development of AI in digital business, illuminating opportunities for process optimization, efficiency improvement, and the creation of new business models through AI application. Additionally, the authors analyze forecasts for the development of AI technologies and their impact on the future of digital business, discussing the potential for innovation and changes in the corporate environment. This article provides an overview of the current state and prospects of artificial intelligence development in dig-

ital business, serving as a valuable resource for researchers, practitioners, and executives.

Keywords: Artificial intelligence, IT technologies, machine learning, AI technology implementation, digital transformation of business.

УДК 378.14

Неверова М.П., Титова Л.Н.
**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ЭЛЕКТРОННОГО КУРСА ПО ИСТОРИИ ЯЗЫКОВ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ
СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Уфа, Башкирский государственный педагогический университет им.
М.Акумлы*

В статье рассматривается разработка и внедрение электронного курса по истории языков программирования с применением технологий смешанного обучения. Представлен анализ существующих подходов к преподаванию истории языков программирования и обоснована необходимость использования смешанного обучения в данном курсе. Описана структура и содержание электронного курса, а также разработанные методические материалы, включая текстовые и видео лекции, практические задания, тесты и кейсы.

Ключевые слова: Информационно-методическое обеспечение, электронный курс, история языков программирования, смешанное обучение, виртуальная реальность, дополненная реальность, персонализация обучения, проектное обучение, интерактивные элементы, индивидуальные потребности, самостоятельный анализ, углубленное усвоение, эффективность обучения, инновационные подходы.

Введение

Современные технологии и информационные ресурсы играют все более значимую роль в образовании, позволяя создавать интерактивные и увлекательные курсы для студентов. В этой статье мы рассмотрим важность ин-

формационно-методического обеспечения электронного курса по истории языков программирования с применением технологий смешанного обучения.

Изучение истории языков программирования не только помогает понять эволюцию компьютерных технологий, но и формирует базовые знания о принципах работы различных языков. При этом использование смешанного обучения позволяет сочетать онлайн-материалы с классическими методами преподавания, что способствует более глубокому усвоению материала студентами.

Анализ показал, что в последние годы наблюдается рост публикаций по данной теме. Исследователи уделяют большое внимание разработке и внедрению электронных курсов по истории языков программирования, а также использованию технологий смешанного обучения в этом процессе.

Основные направления исследований в данной области включают:

Разработка информационно-методического обеспечения электронных курсов: Исследователи разрабатывают различные модели и подходы к созданию электронных курсов по истории языков программирования, учитывая специфику предмета и особенности смешанного обучения.

Использование технологий смешанного обучения: Исследуются различные модели смешанного обучения, такие как «перевернутый класс» и «гибкое обучение», и их применение в преподавании истории языков программирования.

Оценка эффективности электронных курсов и технологий смешанного обучения: Исследователи проводят исследования по оценке эффективности электронных курсов и технологий смешанного обучения в преподавании истории языков программирования.

Инновационные подходы: в современных публикациях представлены инновационные подходы к информационно-методическому обеспечению электронных курсов по истории языков программирования с применением технологий смешанного обучения.

К ним относятся: Использование виртуальной и дополненной реальности: Исследователи используют виртуальную и дополненную реальность для создания интерактивных и увлекательных учебных материалов.

Персонализация обучения: Электронные курсы разрабатываются с учетом индивидуальных потребностей и темпа обучения студентов.

Использование социальных сетей и онлайн-сообществ: Исследователи используют социальные сети и онлайн-сообщества для поддержки студентов и создания коллаборативной среды обучения.

Введение в электронный курс по истории языков программирования представляет собой ключевой этап в организации учебного процесса с применением технологий смешанного обучения. Основной целью данного курса

является изучение эволюции языков программирования от их зарождения до современности, а также понимание влияния их развития на информационные технологии [1].

Электронный формат курса позволяет студентам гибко осваивать материалы в удобное для них время, а также использовать разнообразные средства обучения, такие как видео уроки, интерактивные задания, тесты и форумы для обсуждения. Технологии смешанного обучения способствуют более глубокому усвоению информации и развитию навыков самостоятельного анализа и работы с материалом.

Студенты, проходящие данный курс, смогут узнать об истории развития языков программирования, начиная с древних систем счисления и языков машинного кода, и заканчивая современными высокоуровневыми языками программирования. Они познакомятся с ключевыми этапами и технологиями, которые легли в основу создания языков программирования, а также смогут понять, какие принципы и концепции были важны на различных этапах развития компьютерных наук.

Электронный курс по истории языков программирования, подготовленный с использованием технологий смешанного обучения, является важным инструментом в образовательном процессе современного технического образования. Он позволяет учащимся не только углубить свои знания в области программирования, но и понять исторический контекст их возникновения, что важно для полноценного понимания современных информационных технологий.

Особенности информационно-методического обеспечения курса по истории языков программирования с применением технологий смешанного обучения включают синтез теоретических материалов, интерактивных заданий и самостоятельной работы студентов. Главной целью такого курса является освоение студентами ключевых понятий, этапов и особенностей развития языков программирования через комбинацию онлайн лекций, видеоматериалов, интерактивных кейсов и практических задач.

Важным аспектом информационно-методического обеспечения является доступность материалов. Курс должен быть доступен на различных устройствах, чтобы студенты могли изучать его в удобное для них время и месте. Также необходимо уделять особое внимание ясной структурированности курса, чтобы студенты могли легко найти необходимую информацию и проводить самостоятельное изучение без дополнительной помощи [4].

Важным компонентом информационно-методического обеспечения является использование интерактивных методик обучения. Это могут быть встроенные тесты, задания для самопроверки, обсуждение кейсов, чаты для общения между студентами и преподавателями. Такие методики помогают

стимулировать активное участие студентов в процессе обучения и повышают эффективность усвоения материала.

Еще одним важным аспектом информационно-методического обеспечения является поддержка студентов во время обучения. Это включает в себя возможность задавать вопросы преподавателям, консультации онлайн и офлайн, обратную связь по выполненным заданиям, а также регулярное сопровождение и мотивацию студентов на пути изучения материала.

Информационно-методическое обеспечение курса по истории языков программирования с применением технологий смешанного обучения должно быть разнообразным, интерактивным и доступным для студентов, чтобы обеспечить им наилучшее усвоение материала и поддержку в процессе обучения.

Применение технологий смешанного обучения в обучении истории языков программирования представляет собой эффективный подход, комбинирующий традиционное обучение в аудитории с использованием онлайн ресурсов и интерактивных заданий. Этот подраздел статьи сосредоточивается на аспектах применения смешанного обучения для создания электронного курса по истории языков программирования.

Одной из ключевых особенностей применения технологий смешанного обучения является возможность индивидуализации обучения. Студенты могут изучать материалы в удобном для себя темпе, принимая во внимание свои индивидуальные потребности и специфику обучения. Это способствует повышению эффективности обучения, так как каждый студент может акцентировать внимание на тех аспектах и темах, которые для него наиболее важны и интересны [2].

Другим важным преимуществом применения технологий смешанного обучения является доступность обучающих материалов в любое удобное время и место. Студенты могут изучать лекции, выполнять задания и общаться с преподавателями и другими учащимися, не выходя из дома. Это особенно ценно для тех, у кого ограничено время или возможности для посещения занятий в университете [3].

Интерактивные задания, доступные в онлайн формате, позволяют студентам активно участвовать в обучении и проверить свои знания путем решения задач, тестирования и других форм обратной связи [8]. Это способствует улучшению усвоения материала и развитию навыков анализа и применения знаний [6].

Таким образом, применение технологий смешанного обучения в обучении истории языков программирования обладает рядом преимуществ, таких как индивидуализация обучения, доступность материалов и интерактивные задания. Этот подход позволяет сделать процесс обучения более эффектив-

ным и увлекательным для студентов, способствуя их активному участию и развитию профессиональных навыков [14].

Опыт создания и проведения электронного курса по истории языков программирования с применением технологий смешанного обучения является ключевым элементом успешной реализации образовательной программы. Разработка такого курса начинается с определения целей и задач обучения, выбора необходимых тем и материалов, а также методов оценки знаний студентов. При создании курса необходимо учитывать особенности целевой аудитории, их образовательный уровень, доступ к информационным технологиям.

Процесс создания электронного курса включает в себя разработку учебных материалов, в том числе видео лекций, интерактивных заданий, тестов, текстовых материалов и дополнительной литературы. Для обеспечения эффективного обучения студентов необходимо использовать разнообразные формы представления информации, а также интерактивные методы обучения, такие как задачи для самостоятельного решения, обсуждения в группах, онлайн-конференции.

Проведение электронного курса по истории языков программирования с применением технологий смешанного обучения требует организации эффективного взаимодействия между преподавателем и студентами. Важно предоставить студентам возможности для обратной связи, консультаций и поддержки в процессе обучения. Для этого можно использовать средства дистанционного общения, онлайн-платформы для обмена информацией и заданиями, а также регулярные онлайн-встречи с преподавателем.

Опыт создания и проведения электронного курса позволяет оптимизировать процесс обучения, повысить его доступность для различных аудиторий и обеспечить качественное усвоение материала. Эффективное информационно-методическое обеспечение и использование современных технологий позволяют создать интерактивное и увлекательное обучающее пространство, способствующее развитию навыков программирования и пониманию истории языков программирования [9].

Результаты исследования

Перспективы развития и усовершенствования обучения по истории языков программирования в рамках электронного курса с применением технологий смешанного обучения предполагают внедрение инновационных подходов и методик, направленных на повышение эффективности обучения и улучшение результатов студентов. Одним из ключевых аспектов развития обучения является интеграция интерактивных элементов и заданий для повышения за-

интересованности обучающихся и активизации их познавательной деятельности [5].

С развитием технологий виртуальной реальности и дополненной реальности с уместным использованием в электронном курсе, студентам предоставляется возможность ближе познакомиться с историей языков программирования через вовлекающие и интерактивные симуляции [20]. Такие методы обучения способствуют не только увеличению интереса к предмету, но и улучшению усвоения материала [16].

Дополнительно, для повышения эффективности обучения можно применить методику проектного обучения, в рамках которой студенты будут разрабатывать собственные проекты, связанные с историей развития языков программирования. Это позволит им не только углубить знания, но и на практике применить полученные навыки, что способствует более глубокому усвоению материала [13].

Кроме того, важно учитывать индивидуальные потребности и способности студентов при разработке электронного курса [17]. Предоставление персонализированных образовательных материалов и заданий, а также возможность выбора тем и методов обучения, позволит студентам освоить материал более эффективно и с учётом их индивидуальных особенностей [18].

Итак, инновационное информационно-методическое обеспечение электронного курса по истории языков программирования с применением технологий смешанного обучения открывает широкие перспективы для усовершенствования образовательного процесса, повышения интереса студентов к изучаемой теме и обеспечения качественного уровня обучения [19].

Выводы

Информационно-методическое обеспечение электронного курса по истории языков программирования с применением технологий смешанного обучения играет важную роль в создании интерактивного и увлекательного обучающего пространства. Оно позволяет студентам гибко осваивать материалы, использовать разнообразные средства обучения и развивать навыки самостоятельного анализа и работы с материалом.

Технологии смешанного обучения способствуют более глубокому усвоению информации, повышают эффективность обучения и позволяют студентам индивидуализировать процесс обучения в соответствии со своими потребностями и темпом.

Инновационные подходы, такие как использование виртуальной и дополненной реальности, персонализация обучения и проектное обучение, открывают новые перспективы для усовершенствования обучения по истории языков программирования и повышения результатов студентов.

Список использованных источников

1. Штройм, Л. А. «Программирование: история, теория и практика.» / Л. А. Штройм // Санкт-Петербург: Питер, 2020.
2. Хуторской, А. В. На урок – в интернет! Всероссийский конкурс «Дистанционный учитель года». // Под ред. А.В. Хуторского. ИОСО РАО, М. , 2000. – 299 с.
3. Феофанова, Е.О. Концептуальные аспекты подготовки курсов дистанционного обучения на основе компетентностного подхода. Технологии информационного общества / Е.О. Феофанова // Четвертая Всероссийская объединенная конференция «Технологии информационного общества – Интернет и современное общество» (IST/IMS-2001): доклад. – Санкт-Петербург, 2010.
4. Федотова, Н. П. «Методические рекомендации по созданию электронных курсов.» / Н. П. Федотова // Екатеринбург: УралГУФК, 2018.
5. Фёдоров, И. Б. Высшее профессиональное образование: Мировые тенденции: (Социальный и философский аспекты) / И. Б. Фёдоров, С. П. Еркович, С. В. Коршунов. – М.: Издательство МГТУ, 1998. – 368 с.
6. Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного стандарта общего образования «Информатика и ИКТ» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mon.gov.ru/work/obr/dok/obs/osnash/06.doc>.
7. Тихомиров, И. О. «История программирования: взгляд на цифровую эру.» / И. О. Тихомиров // Новосибирск: НГТУ, 2019.
8. Технология создания электронных средств обучения [электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ido.rudn.ru/nfprk/tech/t1.html.
9. Соловьев, И. Н. «Разработка электронных курсов на основе современных технологий.» / И. Н. Соловьев // Москва: ВЛАДОС, 2020.
10. Сидоров, Р. И. «История языков программирования: обзор и анализ.» / Р. И. Сидоров // Пермь: ПГТУ, 2020.
11. Светлова, Н. Б. «Электронное образование: основы и технологии.» / Н. Б. Светлова // Ростов-на-Дону: Феникс, 2019.
12. Романов, А. Ю. «История программирования: ключевые этапы развития.» / А. Ю. Романов // Екатеринбург: УралГТУ, 2021.
13. Преподавание в сети Интернет: Учебное пособие. – М: Высшая школа, 2003. 792 с.
14. Преимущества Moodle [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.opentechnology.ru/info/moodle_about.mtd.

15. Поляков, И. С. «Программирование: эволюция и тенденции.» / И. С. Поляков // Москва: Научный мир, 2019.
16. Позднеев, Б. М. Стандартизация и сертификация – основа гарантий качества в сфере e-learning / Б. М. Позднеев // Высшее образование в России. – 2008. – №11. – С. 40-44.
17. Позднеев, Б. М. Разработка национальных и международных стандартов в области электронного обучения / Б. М. Позднеев // «Информатизация образования и науки», №2 – 2009. – С. 3-12.
18. Позднеев, Б. М. Качество – это соответствие стандартам / Б. М. Позднеев // Качество образования. – 2009. №1-2. – С. 46-49.
19. Петровская, Т. С. Современный подход в разработке системы оценивания качества обучения в дистанционном образовании. Высокие интеллектуальные технологии и генерация знаний в образовании и науке: XII Международной научно-методической конференции / Т. С. Петровская, В. В. Середа. – СПб., издательство Политехнического университета, 2005. – С.71-74.
20. Петровская, Т. С. Информационно-образовательная среда: Подготовка учебных материалов. Методические указания / Т. С. Петровская, В. В. Середа // – Томский политехнический университет. Томск, издательство ТПУ, 2005. – 37с.

Neverova M.P., Titova L.N.

INFORMATION AND METHODOLOGICAL SUPPORT FOR AN ELECTRONIC COURSE ON THE HISTORY OF PROGRAMMING LANGUAGES USING BLENDED LEARNING TECHNOLOGIES

Ufa, Bashkir State Pedagogical University named after M.Akmulla

The article discusses the development and implementation of an electronic course on the history of programming languages using mixed learning technologies. The analysis of existing approaches to teaching the history of programming languages is presented and the necessity of using blended learning in this course is substantiated. The structure and content of the e-course are described, as well as the developed methodological materials, including text and video lectures, practical tasks, tests and cases. Special attention is paid to the use of blended learning technologies, such as forums, chats and webinars, to increase the effectiveness of learning and student engagement.

Keywords: Information and methodological support, e-course, history of programming languages, blended learning, virtual reality, augmented reality, personalization of learning, project-based learning, interactive elements, individual needs, independent analysis, in-depth learning, learning effectiveness, innovative approaches.

УДК 004.9

Салихов Б.А., Титова Л.Н.

ОПТИМИЗАЦИЯ ГОРОДСКИХ ДОРОЖНЫХ ПОТОКОВ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Уфа, Башкирский педагогический университет им. Акмуллы

Уфа – город миллионник. Население, которого составляет плюс минус около миллиона и пятьсот тысяч человек, площадь города 707,93 квадратных километра. Весь наш город пронизывают дороги, они исходят из дворов жилых массивов; из промышленных, парковых, складских и прочих зон.

Наш город, как и прочие города миллионники страдают от одной и той же проблемы, слишком большой загруженности на автотрассах и шоссе, поэтому мы попытаемся понять, а можно ли с помощью инновационных методов и решений в области искусственного интеллекта оптимизировать данную проблему.

Ключевые слова: Информационные технологии, нейросеть, беспилотный транспорт, искусственный интеллект, умные системы, умные города, транспортная инфраструктура

Введение

Чтобы начать исследования движения транспорта на дорожных узлах, рассмотрим график движения транспортных средств в течении дня.

6:00 утра, на автотрассах изредка виднеются автомобили и прочий транспорт, пока что никакого намёка на заторы и пробок нету, причём это вне зависимости от времени года и погодных условий.

Начиная от 6:20 по 6:50 город просыпается, на автотрассах появляются десятки видов транспорта, именно это начало массового движения в городских условиях.

Время 7:00 – 9:00 именно это период считается, самым массовым движением на дорогах, образуются заторы и пробки. Все торопятся кто куда, кто-то на работу, кто-то на учёбу, поэтому нередко возникают аварийные ситуации, такие как, столкновения с другими транспортом или с пешеходами.

Эти заторы создают куча ненужных проблем:

- общественный транспорт не успевает довезти людей до нужных им остановок, поэтому они опаздывают на место встречи, места работы и на занятия учебных заведений;
- кто-то попадает в аварийные ситуации, тем самым оказываясь в травмпунктах, или вообще в тяжёлом состоянии в больнице;
- логистическая сеть тоже оказывается под ударом, службы доставки и передачи посредством автомобильного сообщения не могут вовремя доставить клиенту объект доставки.

Для решения этой проблемы специалисты дорожного регулирования составляют сложные алгоритмы управления светофорами, но даже это не помогает, скорее лишь косвенно влияет на общий поток, даже иногда только усугубляло ситуацию.

Проблема перегруженности дорожных магистралей и автотрасс связано с расширением нашего города; застройщики строят всё больше и больше жилых комплексов, как за пределами, так и внутри границ города, естественно все ветки дорог, приходящие из дворов домов и кварталов, словно как капилляры стягиваются в магистрали и шоссе города. Только проблема заключается, в том, что автотрассы и шоссе внутри Уфы строились в советское и постсоветское время, имеют всего по четыре полосы, если мы говорим о улице «Проспект октября», или минимум только стандартно две полосы, согласитесь довольно маловато.

К этому прибавим, что в среднем на семью приходится одна или две машины, что создаёт огромный поток, сюда прибавим специальный транспорт: строительная техника, грузоперевозки, общественный транспорт, городские службы, а также медицинская и службы чрезвычайных ситуаций.

Наш город находится на возвышенности и имеет перепады высот и неровный рельеф, что опять создаёт проблем проектирования городских улиц и проспектов. Транспорту всяко тяжелее подниматься в гору, чем на ровной поверхности, плюс к копилке проблем автодорог.

Проблему также усложняет мост через реку «Белую», данный мост очевидно уже давно не справляется с тем количеством транспорта, который через него каждый день переезжает, даже строительство новой ветки моста,

особо кардинально не изменит ситуацию, поэтому необходимо строительство новых мостов, но сейчас не про это, мы хотим выяснить можно ли интегрировать искусственный интеллект в дорожное регулирование для оптимизации транспортного потока.

Но сначала немного терминологии, для понимания.

Мы считаем, что искусственный интеллект (ИИ) – это область компьютерных наук, занимающаяся созданием систем и программ, которые могут выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта. Это может включать обучение, распознавание речи, принятие решений, решение проблем и понимание естественного языка.

По нашему мнению, и знаниям, нейронная сеть – это модель, вдохновленная работой человеческого мозга, созданная для обработки и анализа данных. Она состоит из множества взаимосвязанных узлов, называемых нейронами, которые работают вместе для решения различных задач, таких как классификация, регрессия, распознавание изображений или обработка текста.

Для теоретического решения проблемы, мы используем именно нейронную сеть, так как она вберёт в себя все данные о состоянии автодорог в городе, о том сколько и какой транспорт проходит через улицы города посредством камер видеонаблюдения, с какого промежутка времени это происходит.

Вот, что может сделать нейросеть сделать:

- нейросети могут обрабатывать данные с сенсоров, камер и GPS-устройств, чтобы отслеживать текущую ситуацию на дорогах. Они могут выявлять паттерны в движении и предсказывать, где и когда могут возникнуть пробки;
- на основе полученных данных нейросети могут адаптировать работу светофоров в реальном времени. Например, если они заметят, что на одном перекрестке скапливается много автомобилей, они могут увеличить время зеленого света для этой полосы, чтобы разрядить пробку;
- могут улучшать навигационные приложения, предлагая более оптимальные маршруты в реальном времени. Они могут учитывать текущие условия на дорогах, такие как аварии, временные ограничения или дорожные работы, и предлагать альтернативные пути;
- могут анализировать данные о пассажиропотоке в общественном транспорте и предлагать улучшения в расписаниях и маршрутах, что поможет снизить нагрузку на дороги.

На самом деле, подобные интеграции уже практикуются в мире, самая популярная интеграция для уменьшения пробок и аварий, происходит в аме-

риканском городе Сан-Франциско. Для этого инженеры создали и используют беспилотные транспортные средства для передвижения по улицам города, конечно, пока что, результаты использования не фантастические, но это уже показывает перспективу будущих технологий в транспортной сфере.

Беспилотник – это система, позволяющая автомобилям передвигаться по дорогам без участия водителя. Такие транспортные средства используют различные технологии, включая датчики, камеры, радары и искусственный интеллект для восприятия окружающей среды и принятия решений на дороге.

Основные преимущества беспилотного транспорта включают повышение безопасности (уменьшение числа аварий), улучшение потока движения, экономию времени и снижение пробок.

Согласно *Reuters*, в период с 1 декабря 2022 года по 30 ноября 2023 года беспилотные автомобили проехали в Калифорнии 9,12 миллиона километров, что на 11,8 % больше, чем в предыдущем аналогичном периоде. Наибольшую активность проявили компании *Cruise* и *Waymo*, причём *Cruise* проехала 63 % от общего пробега, а *Waymo* — 36 %. Остальные 38 компаний, имеющие разрешение на эксплуатацию беспилотных прототипов без водителя, составили лишь 1 % совокупного пробега.

Сан-Франциско стал одной из самых интенсивных зон для использования беспилотного транспорта. Сервис беспилотных такси *Cruise* вызывал смешанную реакцию у местных жителей: одни пользователи ценили беспристрастность автоматизированного сервиса, в то время как другие выражали недовольство непредсказуемым поведением такси, что иногда приводило к заторам. Представители профсоюзов работников автотранспортной отрасли также высказывали недовольство.

На данный момент 38 компаний имеют разрешение на тестирование автономных транспортных средств в Калифорнии, из которых шести, включая *Waymo* и *Zoox (Amazon)*, разрешено не использовать страхующих водителей. Однако после инцидента в октябре *Cruise (GM)* лишилась аналогичного разрешения, и компания самостоятельно приостановила эксплуатацию своих прототипов в других американских штатах. Участие китайских компаний в тестировании беспилотных такси в Калифорнии вызвало обеспокоенность среди американских законодателей, которые беспокоятся о безопасности данных и конфиденциальности граждан.

Испанский город Барселона тоже активно развивает концепцию «умного города», внедряя технологии для улучшения городской инфраструктуры и качества жизни. Одним из ключевых аспектов является умное управление трафиком: в городе установлены датчики и камеры на основных улицах, которые собирают данные о движении. Эти данные анализируются с помощью

нейросетей, что позволяет динамически регулировать светофоры и управлять потоками трафика в реальном времени, снижая заторы.

Также оптимизация общественного транспорта играет важную роль. Город использует технологии для анализа пассажиропотока, что позволяет корректировать расписания маршрутов и частоту движения в соответствии с потребностями жителей и гостей. Интерактивные приложения, которые предоставляют информацию о текущем состоянии трафика и местоположении общественного транспорта, помогают снизить количество автомобилей на дорогах и улучшить общее движение.

Барселона внедряет умные системы уличного освещения, регулирующие яркость в зависимости от времени суток и наличия пешеходов, что экономит энергию и способствует безопасности на улицах. Важной частью развития умного города является вовлечение граждан в процесс принятия решений: власти проводят опросы и исследования, чтобы понять, какие технологии и услуги наиболее востребованы среди жителей.

В нашей стране тоже активно развивается и уже активно внедряются интеллектуальные системы и технологии в городскую инфраструктуру, речь идёт о нашей с вами столице – Москва.

Результаты исследования

- функционирует Интеллектуальная транспортная система города Москвы: более 2 тыс. светофоров, 3,5 тыс. детекторов мониторинга дорожного движения, 2 тыс. камер видеонаблюдения. Анализ данных с камер, поступающих в ситуационный центр ЦОДД, в режиме реального времени помогает управлять ситуацией на дорогах;
- для оплаты проезда на городском транспорте и для оплаты городских сервисов действует единая транспортная карта «Тройка» для физических юридических лиц. Выпущены объединённые транспортные карты «Тройка» и «Стрелка» для проезда в Москве и в Московской области;
- функционирует единый транспортный портал transport.mos.ru, где в онлайн-режиме отражается дорожно-транспортная ситуация в городе Москве, пользователям доступны навигационные сервисы и удаленное пополнение транспортной карты «Тройка»;
- реализованы возможности оплаты проезда в метро и на МЦК с помощью электронных колец, социальных карт всех типов;
- на портале доступны онлайн-услуги: поиск автомобиля на эвакуаторных спецстоянках, проверка наличия штрафов и разрешений на осуществление деятельности по перевозке пассажиров и бага-

жа легковым такси, получение парковочного разрешения, оплата штрафов, заказ сопровождения маломобильных граждан и организованных групп в метро, сервисы велопроката;

- на портале размещены расписания движения электричек и междугородних автобусов;
- в Московском метрополитене стартовал пилотный проект – видеонаблюдение с системой распознавания лиц;
- запущены мобильные приложения «Метро Москвы», «Мосгортранс».

Стратегические направления:

Мобильность как услуга (*MaaS*):

- получают развитие персонифицированные онлайн-сервисы интеллектуальной мобильности на основе *MaaS*; все доступные режимы транспортировки (как частные, так и общественные) будут объединены в интегрированную платформу, которая управляет поездками и платежами;
- *MaaS* обеспечит планирование и заказ поездок от начала до конца: бронирование, электронные билеты и платежные услуги по всем видам транспорта, общественным и частным, с учётом возможных вариантов и предпочтений пользователя (например, время и удобство по сравнению с затратами);
- использование интегрированных форм мультимодальных перевозок на основе *MaaS* увеличит прибыльность транзита за счет повышения коэффициента использования, популяризирует принципы совместного использования транспорта и иные услуги в рамках экономики совместного использования, и приведет к размыванию границы между частным и общественным транспортом.

Интеллектуальная транспортная система Москвы (ИТС):

- ИТС обеспечивает максимальную эффективность управления дорожным трафиком и безопасностью движения, контролирует работу светофоров и оптимизирует маршруты;
- продолжится комплексное развитие транспортно-логистической системы Московского региона в целях оптимизации и координации грузовых перевозок;
- внедрение системы онлайн-мониторинга уровня удовлетворенности пассажиров общественного транспорта города Москвы и корректировка по результатам мониторинга обеспечат большую персонализацию транспортных услуг (статистика будет браться из онлайн платежей за проезд, по популярности маршрута у жителей города);

- Будет реализована единая система сервисов совместного использования различных видов транспорта, интегрированная с онлайн-сервисом интеллектуальной мобильности.

Сквозные цифровые технологии в транспортной сфере:

- управление городскими транспортными потоками будет осуществляться в т. ч. с помощью ИИ;
- развитие дорожно-транспортной инфраструктуры будет осуществляться на основе Больших данных и предиктивной аналитики;
- составление маршрутов общественного транспорта, расположение транспортно-пересадочных узлов, строительство дорог, планирование парковочного пространства также будет основываться на результатах анализа Больших данных (проект будет создаваться на нейросети «ЯндексАлиса»);
- на транспорте будут применяться решения Интернета вещей, будут развиваться коммуникации вида *V2X (vehicle-to-everything)* то есть взаимодействие между транспортными средствами (*V2V, vehicle-to-vehicle*) и обмен данными между транспортным средством и дорожной инфраструктурой (*V2I, vehicle-to-infrastructure*).

Беспилотный транспорт:

- автономный беспилотный транспорт найдёт своё применение в различных сферах городского хозяйства (русская компания «КАМАЗ» предоставила 12-местный беспилотный автобус под названием «проект Шатл», который был представлен в 2018, к текущему моменту он уже активно интегрируется в общую городскую инфраструктуру);
- дорожно-транспортная инфраструктура Москвы будет подготовлена к поддержке беспилотного транспорта (разработкой трудились Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт (НАМИ) и компания «Яндекс»).

Экологически чистый транспорт:

- В 2030 году в Москве будет использоваться только электрический общественный транспорт;
- Создание «умной» инфраструктуры и популяризация развития экологически чистого электротранспорта сократит выбросы CO₂;
- Будут созданы условия для устойчивой тенденции отказа от использования личного автотранспорта в пользу предложенных городом альтернатив.

Реализация концепции *MaaS* предполагает создание цифровой платформы, объединяющей городские и коммерческие транспортные сервисы (в том числе сервисы совместного использования транспорта). Жителю города будет достаточно задать пункты отправления и назначения, и оптимальный маршрут будет сформирован автоматически. Функционал включает в себя планирование, заказ и оплату поездок «от двери до двери». При этом на основании данных о текущей дорожной ситуации при необходимости будет производиться корректировка маршрута и видов используемого транспорта.

Для функционирования беспилотного транспорта будет сформирована городская дорожно-транспортная инфраструктура, обеспечивающая покрытие объектов транспортной инфраструктуры сетями нового поколения и датчиками Интернета вещей. Кроме того, будут организованы парковочные зоны и заправочные станции для беспилотного транспорта.

Разработка мобильного сервиса для владельцев автомобилей с «нулевым выбросом», предлагающего льготы и преференции при покупке, парковке, обслуживании на зарядных станциях, автомойках и в автосервисах поможет постепенно увеличивать использование электромобилей и электробайков на городских дорогах как в личных, так и в коммерческих целях.

Как вы можете видеть, на самом деле наша страна достигла больших успехов в транспортной сфере с применением интеллектуальных систем, даже когда наша страна находится под давлением западных стран.

Эти же технологии очень легко применимы и для нашего города, нам лишь необходимо модернизировать текущую транспортную инфраструктуру.

Необходимо загрузить расписание в базу данных нейронной сети, чтобы она смогла прогнозировать и создавать удобное график движения общественного транспорта для разгрузки транспортного потока на трассах.

Выводы

В этой работе описаны принципы обеспечения беспилотной технологии в транспортной инфраструктуре, которая поможет в проблемах города с большой нагрузкой и снижению вероятности аварийных ситуаций.

В нашем городе Уфа беспилотные транспортные имеют большую перспективу развития и интеграции, необходимо лишь выработать систему правил и законов для регулирования подобных ситуаций.

Также необходимо реформировать дорожные ветки, обеспечить бесперебойную доступность сети интернета для управления, отслеживания и надзора над безбилетниками в этой зоне действия.

Список использованных источников

1. RGRU – [<https://rg.ru/2024/07/14/reg-cfo/voditel-otdyhaet.html>]
2. Московский инновационный кластер – [<https://i.moscow/uamoc>]
3. [<https://web.archive.org/web/20190418101229/https://www.mos.ru/2030/n3/>]
4. LE DIGITAL – [<https://ledigital.ru/smart-goroda>]
5. VC.RU – [<https://vc.ru/future/682840-smart-gorod-kak-iskusstvennyi-intellekt-menyaet-gorodskuyu-infrastrukturu>]
6. Хабр – [<https://habr.com/ru/articles/545974/>]
7. Хабр – [<https://habr.com/ru/companies/yandex/articles/763348/>]

Salikhov B.A., Titova L.N.

OPTIMIZATION OF URBAN TRAFFIC FLOWS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS

Ufa, Bashkir Pedagogical University named after Akmulla

Ufa is a million-plus city. The population is plus or minus about one million and five hundred thousand people, the area of the city is 707.93 square kilometers. Roads run through our entire city, coming from residential courtyards, industrial, park, warehouse, and other areas.

Our city, like other cities with millions of people, suffers from the same problem, too much congestion on highways and highways, so we will try to understand whether it is possible to optimize this problem using innovative methods and solutions in the field of artificial intelligence.

Keywords: Information technology, neural network, unmanned transport, artificial intelligence, smart systems, smart cities, transport infrastructure.

УДК 004.02

*Шайдуллин Д.Т., Иванов Ф.Ю., Хахулова А.С.**Научный руководитель: Старцева О.Г.***КОНТЕЙНЕРИЗАЦИЯ В РАЗРАБОТКЕ: СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ***Башкирский государственный педагогический
университет им. М. Акмуллы*

В работе рассматривается тема контейнеризации в разработке, её достоинства и недостатки. Цели исследования заключаются в том, чтобы проанализировать современные технологии контейнеризации, выявить их преимущества и сложности внедрения, а также рассмотреть сценарии использования и архитектурные подходы в разработке приложений. Актуальность темы обусловлена растущей потребностью в гибких и масштабируемых решениях, которые позволяют быстро адаптироваться к изменениям на рынке. Методы, использованные в работе, включают анализ существующих технологий контейнеризации, а также сравнительное изучение их применения в различных проектах. В результате нашего исследования мы пришли к выводу, что контейнеризация значительно упрощает процесс разработки и развёртывания приложений, обеспечивая высокую степень изоляции и ресурсоэффективности.

Ключевые слова: контейнеризация, *Docker*, *Kubernetes*, *CI/CD*, микросервисы, масштабирование, виртуализация, разработка ПО.

Введение

В мире современной разработки программного обеспечения концепция контейнеризации стала неотъемлемой частью стратегий развёртывания и управления приложениями. Вмешательство контейнеризации в сферу разработки предоставляет командам гибкость в выборе технологического стека и значительно сокращает временные затраты на развёртывание.

Контейнеризация – это метод, который позволяет упаковывать приложения вместе с их зависимостями в специальные модули, называемые контейнерами. Основная особенность этого метода заключается в том, что создаётся изолированная среда, которая позволяет легко переносить приложения между различными системами, будь то локальные виртуальные машины для разработки или облачные сервисы [1]. Основные преимущества контейнеризации –

это портативность, изоляция, масштабируемость, гибкость, отказоустойчивость и ресурсоэффективность.

Тем не менее, внедрение и использование контейнеров может нести такие сложности, как оркестрация, управление ресурсами и поддержка сложных сетевых структур. По этой причине важно учитывать и вызовы, возникающие в процессе интеграции контейнерных технологий в рабочие процессы [3].

Ниже приведены некоторые из наиболее распространённых сценариев использования контейнеров в современной разработке программного обеспечения:

1. Развёртывание приложений

Контейнеры позволяют упаковывать приложение вместе со всеми его зависимостями, что значительно упрощает развёртывание на различных платформах. Это решает проблему несовместимости окружений.

Пример: Представьте компанию XYZ, которая использует *Docker* для упаковки своих веб-приложений. Благодаря этому они могут развернуть свои приложения на любых серверах без необходимости настраивать окружение заново.

Подтверждение: Опрос *CNCF* 2021 года показал, что около 96% компаний используют контейнеры в производственных средах, и это значительно улучшает гибкость развёртывания приложений на различных платформах [5].

2. Микросервисная архитектура

Контейнеры отлично подходят для микросервисной архитектуры, позволяя запускать отдельные компоненты как независимые сервисы. Это упрощает масштабирование и управление.

Пример: Компания ABC разрабатывает приложение с использованием микросервисов, каждый из которых работает в своем контейнере. Это позволяет им масштабировать только те части системы, которые требуют дополнительных ресурсов.

Подтверждение: Годовой отчёт *CNCF* 2022 показывает, что использование контейнеров возросло среди организаций. Например, *Kubernetes* используют уже 64% организаций в производственных развёртываниях, при этом многие компании сообщают об улучшении эффективности разработки за счёт конвейеризированных микросервисов [6].

3. Тестирование и непрерывная поставка

Контейнеры создают изолированные среды для тестирования, что позволяет разработчикам быстро и эффективно проверять изменения перед развёртыванием.

Пример: Компания *DEF* использует *CI/CD* пайплайны с контейнерами для автоматизации тестирования и развёртывания своих приложений, что позволяет им быстро выпускать новые версии.

Подтверждение: В статье на блоге *VK Cloud* «Микросервисы, контейнеры и *Kubernetes*» рассматривается, как использование контейнеров и *Kubernetes* помогает автоматизировать процессы *CI/CD*, повышая эффективность тестирования и развёртывания приложений. Компании используют эти технологии для ускорения выпуска новых версий и упрощения управления микросервисами [9].

4. Разработка приложений

Разработчики могут использовать контейнеры для создания среды разработки, максимально приближенной к производственной среде, что помогает избежать проблем, связанных с различиями в конфигурациях.

Пример: В проекте микросервисного веб-приложения на *Node.js* с *MongoDB* используется *Docker* для управления зависимостями и конфигурациями. Каждый микросервис имеет свои специфические зависимости и настройки, что может привести к проблемам при работе в разных средах (локальной и производственной).

Для решения этих проблем команда разработчиков решила использовать *Docker*. Каждый разработчик создает свой локальный контейнер с необходимыми инструментами, такими как *Node.js* и *npm*. Это позволяет всем участникам проекта работать в одинаковых условиях, что минимизирует вероятность возникновения ошибок.

Подтверждение: Есть множество сайтов, в которых учат использовать контейнеры для создания среды разработки, максимально приближенной к производственной среде, такие как *Docker* [8].

5. Вычисления на краю (*edge computing*)

Контейнеры позволяют размещать приложения и сервисы на устройствах *IoT* или удалённых серверах, близко к источникам данных, что улучшает производительность.

Пример: Компания *JKL* использует контейнеры для обработки данных с сенсоров *IoT* на краю сети. Это позволяет им обрабатывать данные в реальном времени с минимальной задержкой.

Подтверждение: Согласно результатам опроса, проведенного аналитиками РАС около 72% промышленных компаний планируют инвестиции в проекты *IoT* в течение следующих трех лет и более половины из них готовы начинать *IoT*-проекты прямо сейчас. Большинство этих компаний вынуждены будут обратиться за поддержкой к поставщикам аппаратного и программного обеспечения, консалтинговым фирмам, поставщикам платформ и ИТ-услуг для реализации *IoT*-решений.

А все из-за фактора скорости, ведь любая задержка в «дигитализации» может быстро привести к ухудшению конкурентной позиции компании [8].

Контейнеризация включает в себя процесс создания автономных пакетов программного обеспечения. Разработчики создают и разворачивают образы контейнеров – это файлы, которые содержат все необходимые компоненты для работы приложения в контейнере. Для формирования таких образов разработчики используют специальные инструменты, следуя стандартам *Open Container Initiative (OCI)*. *OCI* – это группа с открытым исходным кодом, которая предоставляет унифицированный формат для создания образов контейнеров. Эти образы являются только для чтения и не могут быть изменены операционной системой.

На уровне программного кода контейнеризация делится на 4 пункта:

- Упаковка приложения: Разработчики создают *Dockerfile* с инструкциями для упаковки приложения и его зависимостей в контейнер, включая установку пакетов, настройку среды выполнения и копирование приложения.
- Создание образа: *Dockerfile* используется для создания образа контейнера, который содержит все необходимые компоненты для запуска приложения. Образ можно сравнить с шаблоном, который используется для создания экземпляров контейнеров.
- Запуск контейнера: Разработчики могут запускать контейнеры из созданных образов на своих рабочих станциях для разработки и тестирования. Контейнеры обеспечивают изоляцию приложения и его зависимостей от других процессов на хост-системе.

Развёртывание в облаке: Образы могут быть переданы в облачные среды для развёртывания в продакшн, что унифицирует окружение выполнения и обеспечивает портируемость между облачными провайдерами.

На верхнем уровне архитектуры контейнеризации находятся код приложения и необходимые файлы, такие как библиотеки и конфигурации. Он может включать лёгкую операционную систему поверх основной. Важно правильно организовать этот уровень для успешной работы приложения в контейнерной среде. Каждый элемент должен быть продуман и протестирован для обеспечения совместимости и производительности.

Оркестрация контейнеров — это технология для автоматического управления контейнерами, особенно важная для облачных приложений с тысячами микросервисов. Она автоматизирует развёртывание, управление жизненным циклом и масштабирование контейнеров, упрощая разработку и эксплуатацию. Оркестраторы также предоставляют инструменты для мониторинга и управления состоянием приложений, что делает их незаменимыми в распределённых системах.

Масштабируемость критически важна для производительности и надёжности распределённых систем, обеспечивая эффективное увеличение производительности при изменении нагрузки. Оркестраторы контейнеров помогают разработчикам масштабировать облачные приложения, автоматизируя добавление и удаление контейнеров по мере изменения требований к ресурсам. Примеры масштабируемости можно увидеть у *Netflix* и *Spotify*, которые используют контейнеры для обработки миллионов запросов и быстрого обновления своих платформ. Эти примеры показывают, как оркестрация контейнеров упрощает управление инфраструктурой и позволяет компаниям адаптироваться к изменениям рынка.

Рассмотрим какие существуют виды контейнерной технологии.

➤ *Docker*

Docker – это популярная среда выполнения контейнеров с открытым исходным кодом, позволяющая разработчикам создавать, развёртывать и тестировать контейнерные приложения на разных платформах. Контейнеры *Docker* представляют собой автономные пакеты приложений и файлов, созданных с помощью *Docker*.

Docker-daemon, или сервер контейнеров *Docker*, является частью программного комплекса *Docker* и управляет *Docker*-объектами, такими как сети, хранилища, образы и контейнеры. Он может взаимодействовать с другими экземплярами для координации сервисов *Docker*.

Компоненты *Docker*, на рисунке 1:

- *Docker-client*, или интерфейс командной строки (CLI), представляет собой средство взаимодействия пользователя с *Docker-daemon*. Оба эти компонента являются ключевыми частями *Docker Engine*. Клиент *Docker* может управлять несколькими демонами.
- *Docker-image* представляет собой файл, содержащий зависимости, конфигурацию и другую информацию, необходимую для развёртывания и инициализации контейнера.
- *Docker-file* представляет собой набор инструкций для сборки *Docker-image*. Этот файл указывает базовый образ и определяет последующие действия по копированию файлов и настройке окружения для приложения.
- *Docker-container* — это самодостаточный пакет программного обеспечения, включающий в себя все необходимое для запуска приложения, включая код, среду выполнения, системные инструменты и библиотеки.

- *Volume* (Том) в *Docker* эмулирует файловую систему для операций чтения и записи и автоматически создаётся с контейнером для сохранения данных.
- *Docker-registry* — это сервер для хранения *Docker*-образов. Некоторые примеры реестров включают *Docker Hub*, *Azure Container Registry* и *Docker Trusted Registry (DTR)*.
- *Docker-hub* представляет собой хранилище образов для быстрого доступа к готовым компонентам, что способствует ускорению процесса разработки.
- *Docker-host* — это среда выполнения для запуска *Docker*-контейнеров с программным обеспечением.
- *Docker-networks* используются для управления сетевыми интерфейсами между приложениями, развёрнутыми в контейнерах.

КОМПОНЕНТЫ DOCKER

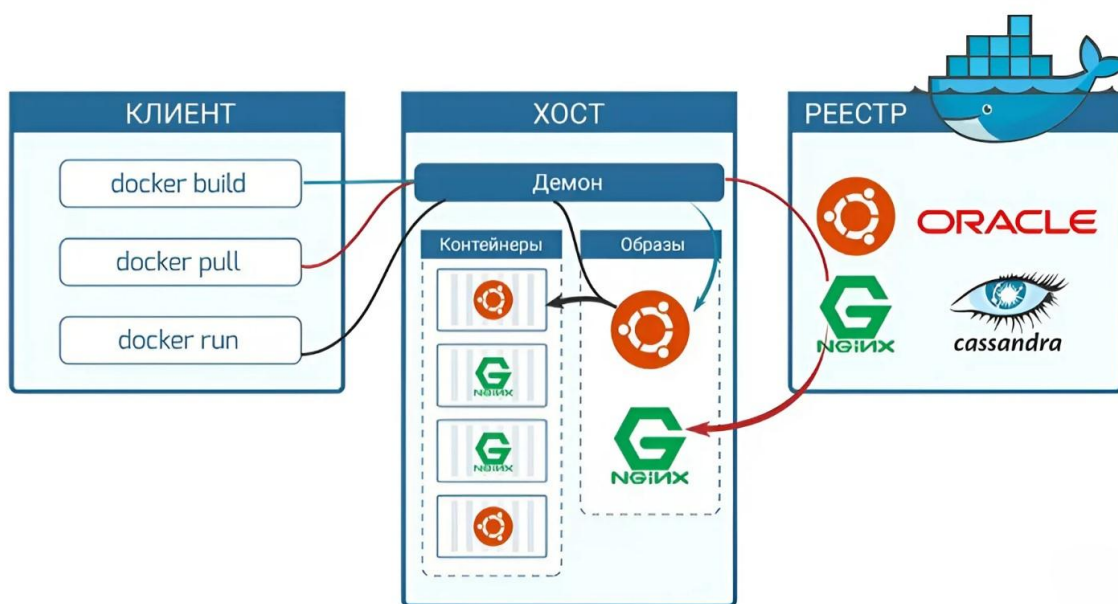


Рисунок 1. Компоненты *Docker*

➤ LXC

LXC (*Linux Containers*) — это система контейнеризации *Linux*, позволяющая реализовывать изолированные экземпляры ОС *Linux* на одном сервере. Эти экземпляры используют общее ядро, но имеют собственное пространство процессов и сетевой стек, в отличие от виртуальных машин. Контейнеры *Linux* используются разработчиками программного обеспечения для развёртывания приложений занимающих большие объёмы данных, изолируя необходимые функции с использованием пространства имён *Linux*.

Структура *LXC*, на рисунке 2:

- Аппаратное обеспечение.
- Операционная система хоста.
- Контейнер.
- Приложение.

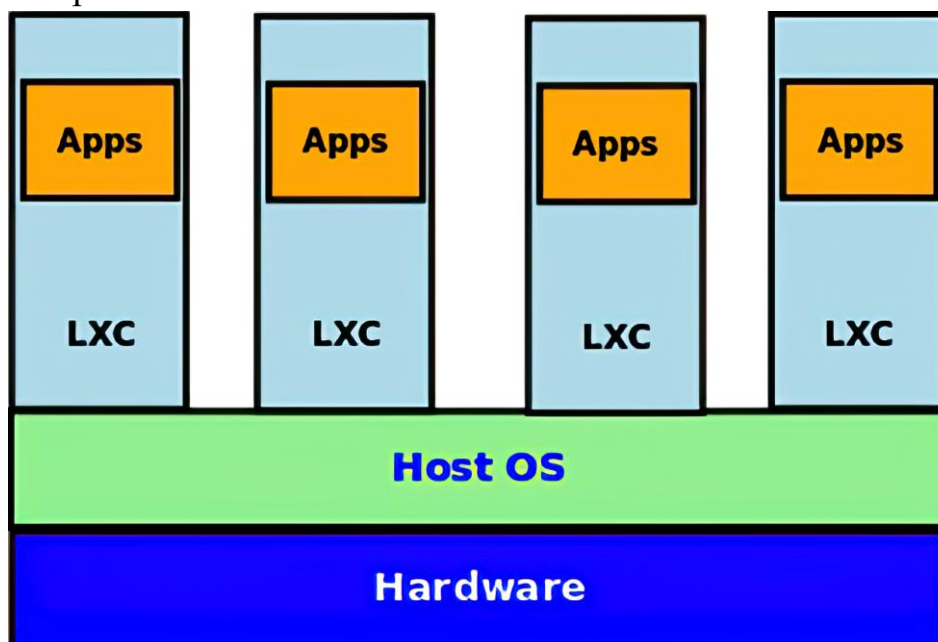


Рисунок 2. Структура *LXC*

Разница *LXC* и *Docker*:

Docker – это контейнер для упаковки одного процесса или службы.

LXC – это лёгкий контейнер на один веб-сервис или сайт, включающий все службы, которые необходимы для его функционирования.

- *Kubernetes*

Kubernetes – популярный оркестратор контейнеров с открытым исходным кодом, используемый для развёртывания, масштабирования и управления микросервисами. Он предлагает декларативную модель, упрощающую автоматизацию работы с контейнерами, и гарантирует выполнение необходимых действий на основе конфигурационных файлов.

Компоненты *Kubernetes*, на рисунке 3:

- kube-apiserver:
 - Это сервер для взаимодействия с *Kubernetes* через его *API*.
 - Основная часть *API*-сервера *Kubernetes*.
 - Может масштабироваться горизонтально.
- etcd:
 - Это надёжное распределённое хранилище данных в формате «ключ-значение».
 - Используется как основное хранилище данных для всего кластера *Kubernetes*.

- *kube-scheduler*:
 - Отслеживает созданные поды без привязанного узла и выбирает узел для их запуска.
 - Учитывает множество факторов при планировании развёртывания подов на узлах.
- *kube-controller-manager*:
 - Запускает контроллеры, такие как контроллер узла, репликации, конечных точек и учётных записей.
 - Контроллеры обеспечивают различные функциональности кластера *Kubernetes*.
- *cloud-controller-manager*:
 - Запускает контроллеры, взаимодействующие с облачными провайдерами.
 - Позволяет разрабатывать и поддерживать код облачных провайдеров независимо от основного кода *Kubernetes*.
- Компоненты узла:
 - Работают на каждом узле и обеспечивают работу подов и среды выполнения *Kubernetes*.
 - Включают в себя *kubelet*, *kube-proxy* и среду выполнения контейнера.

Kubernetes поддерживает различные среды для запуска контейнеров, такие как *Docker*, *containerd*, *CRI-O* и другие реализации *CRI*.

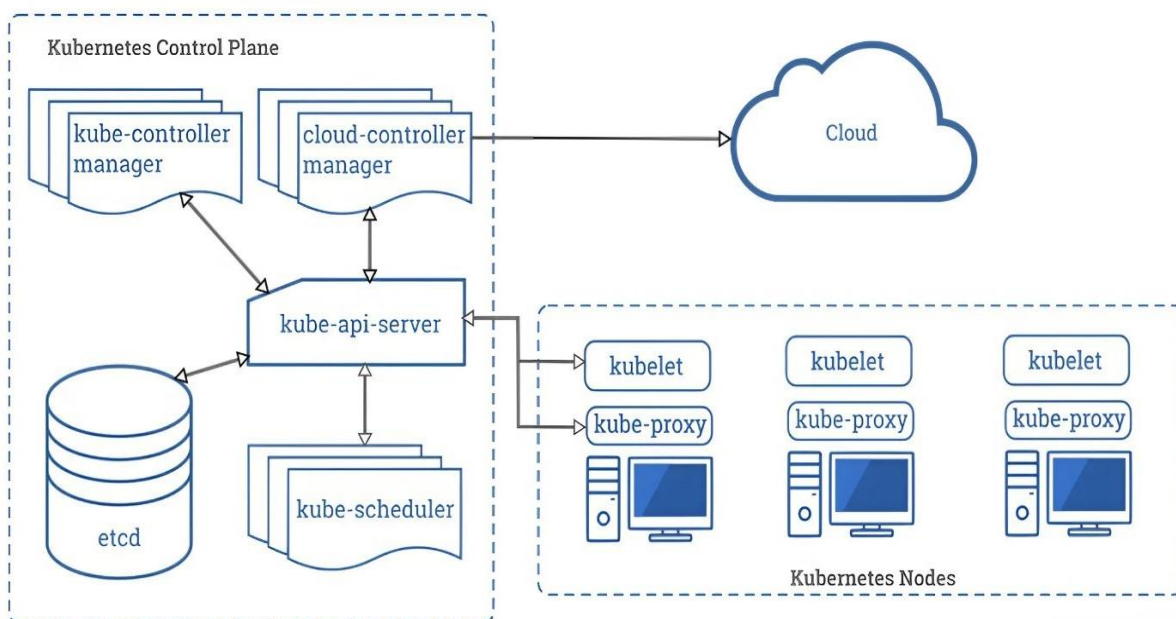


Рисунок 3. Компоненты *Kubernetes*

Поговорим об виртуальной машине (VM). Виртуальная машина (VM) — это абстракция физического оборудования и операционной системы на хост-

машине, позволяющая запускать несколько изолированных ВМ, распределяя ресурсы (ЦП, хранилище, память) между ними. Гипервизор управляет выделением ресурсов независимо от приложений внутри ВМ.

Контейнеризация – подход, схожий с ВМ, обеспечивающий лучшую изоляцию, разделяющий операционную систему хоста. Это позволяет приложениям работать независимо от особенностей хоста и эффективно использовать ресурсы.

Бессерверные вычисления – это уровень абстракции в управлении инфраструктурой, при котором разработчики загружают код в облако, а провайдер автоматически управляет ресурсами для его выполнения. Автоматическое масштабирование (одно из главных преимуществ бессерверных) позволяет адаптировать ресурсы под текущую нагрузку, а модель «оплата по использованию» дает возможность оплачивать только время выполнения кода, что снижает затраты на инфраструктуру [4].

Полностью облачная архитектура включает разработку, тестирование и развёртывание приложений в облаке, что обеспечивает масштабируемость, отказоустойчивость и гибкость благодаря ресурсам облачных вычислений.

Контейнеризация предоставляет разработчикам больший контроль над окружением приложения и повышает портативность, улучшая управление облачными приложениями по сравнению с полностью облачной архитектурой.

Заключение

Подводя итоги, можно сказать, что контейнеризация является ключевым аспектом разработки ПО, решая сложные задачи управления ресурсами. Она позволяет быстрее развёртывать и масштабировать программы, упрощая тестирование и обновление, что способствует развитию ПО. Однако для успешного внедрения необходимо адаптировать процессы и освоить новые инструменты. В целом, контейнеризация открывает новые возможности для разработчиков в гибком управлении программами в изменяющейся среде.

Список использованных источников

1. Основы контейнеризации (обзор Docker и Podman) [Электронный ресурс] // Хабр. URL: <https://habr.com/ru/articles/659049/> (дата обращения: 01.10.24).
2. Containerization Explained [Электронный ресурс] // IBM. URL: <https://www.ibm.com/topics/containerization> (дата обращения 01.11.24)
3. Контейнеры взлетели, но невысоко: результаты исследования применения контейнерных технологий в России [Электронный ресурс] // Хабр.

- URL: <https://habr.com/ru/companies/jetinfosystems/articles/539404/> (дата обращения: 01.10.24).
4. Что такое контейнеризация? [Электронный ресурс] // Amazon Web Services. URL: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/containerization/> (дата обращения 01.10.24).
 5. Open Container Initiative. Open Containers [Электронный ресурс] // Opencontainers.org. URL: <https://opencontainers.org/> (дата обращения: 01.10.24).
 6. CNCF Annual Survey 2021 [Электронный ресурс] // CNCF. URL: <https://www.cncf.io/reports/cncf-annual-survey-2021/> (дата обращения: 01.10.24).
 7. CNCF Annual Survey 2022 [Электронный ресурс] // CNCF. URL: <https://www.cncf.io/reports/cncf-annual-survey-2022/> (дата обращения: 01.10.24).
 8. MindSphere открывает путь к внедрению IoT [Электронный ресурс] // Коммерсант. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3731972> (дата обращения: 01.10.24).
 9. bezkoder. Docker Compose: Node.js Express and MongoDB example [Электронный ресурс] // Bezkode. URL: <https://www.be.com/do-c-nod-mong> (дата обращения: 01.10.24).
 10. Микросервисы, контейнеры и Kubernetes [Электронный ресурс] // VK Cloud. URL: <https://cloud.vk.com/blog/mikroservisy-kontejnery-i-kubernetes?ysclid=m3ackvkh2331517484> (дата обращения: 01.10.24).

Shaidullin D.T., Ivanov F.Y., Khakhulova A.S., Starceva O.G.
CONTAINERIZATION IN DEVELOPMENT: MODERN TECHNOLOGIES, ADVANTAGES AND KEY APPROACHES

*Bashkir State Pedagogical
University named after M. Akmulla*

The article examines the topic of containerization in development, its advantages and disadvantages. The objectives of the study are to consider modern technologies, their advantages and complexity, as well as to change the terms of use and architectural approaches in application development. The relevance of the topic is due to the growing need for flexible and scalable solutions that allow you

to quickly adapt to changes in the market. The methods used in the work include an analysis of existing containerization technologies, as well as a comparative study of their application in various projects. As a result of our study, we came to the conclusion that containerization significantly complicates the development of processes and deployment of applications, which leads to a high level of implementation and resource efficiency.

Keywords: containerization, Docker, Kubernetes, CI/CD, microservices, scaling, virtualization, software development.

УДК 004.02

Михеева Т.И.

**СЛОЖНЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДВИЖЕНИЯ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
ТРАНСПОРТНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ «ITSGIS»**

*Самара, Самарский университет имени академика С.П. Королёва
ИнтелТранс*

Статья посвящена описанию разработке интеллектуальной транспортной геоинформационной системы «ITSGIS». В статье приводится во проекте разработана система, которая позволяет в автоматическом или ручном режимах моделировать улично-дорожную сеть с заданными параметрами моделирования. На примере системы демонстрируется сложность разработки применения мобильных технологий данной модели. Раскрываются методы и средства, которые были применены при реализации полученных решений в системе ITSGIS.

Ключевые слова: моделирование, улично-дорожная сеть, распределенная, интеллектуальная транспортная геоинформационная система, «ITSGIS».

Введение

«*ITSGIS*» – это геоинформационная система (ИТСГИС) с многослойной электронной картой города, обеспечивающая работу с различными геообъектами городской инфраструктуры (дома, дороги, дорожные знаки, светофоры, световые опоры, закрепленные территории, остановки общественного транспорта, транспортные маршруты и др.), специализированными геообъектами (ДТП, места концентрации ДТП, места работ, ведущихся на улично-дорожной сети, и др.).

«*ITSGIS*» предназначен для автоматизации работ, выполняющих функции учета объектов городской инфраструктуры на основе геоинформационной системы.

«*ITSGIS*» позволяет:

- отображать карты распространенных форматов;
- редактировать карту с помощью базовых графических примитивов;
- гибко настраивать пользовательский интерфейс;
- разрабатывать разнообразные модули («плагины»), расширяющие систему.

В системе организовано разграничение прав доступа пользователей на основе георолей: одним пользователям разрешен только просмотр информации, тогда как другие обладают правом модификации данных, причем права определяются как с учетом слоя доступа, так и области на карте.

Дополнительные программные модули (плагины) расширяют функциональность системы и позволяют работать со специализированными геообъектами – точечными, линейными и полигональными геометриями на электронной карте с прикрепленной к ним семантической информацией.

Система строится из основного приложения и дополнительных подключаемых модулей – плагинов:

- ГИС «*ITSGIS*»
- Плагин «*ITSGIS*. Редактор адресного плана»
- Плагин «*ITSGIS*. Редактор геометрий»
- Плагин «*ITSGIS*. Учет территорий»
- Плагин «*ITSGIS*. Учет ДТП»
- Плагин «*ITSGIS*. Учет интенсивности»
- Плагин «*ITSGIS*. Дислокация дорожных знаков»
- Плагин «*ITSGIS*. Дислокация светофоров»
- Плагин «*ITSGIS*. Дислокация ограждений»
- Плагин «*ITSGIS*. Инфо» («*iGIS*»)
- Плагин «*ITSGIS*. Дислокация остановок»

➤ Плагин «ITSGIS. Маршруты»
Вид г. Кинель в программе ИТСГИС представлен на рисунке 1.

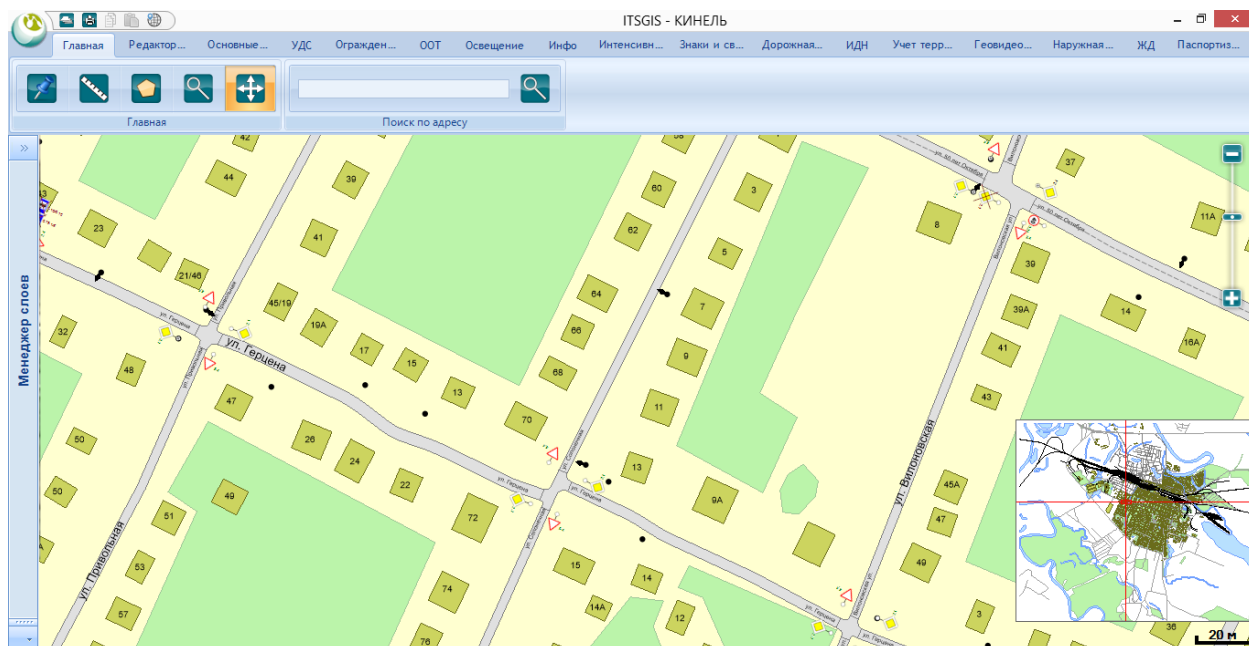


Рисунок 1. Кинель г. в программе ИТСГИС

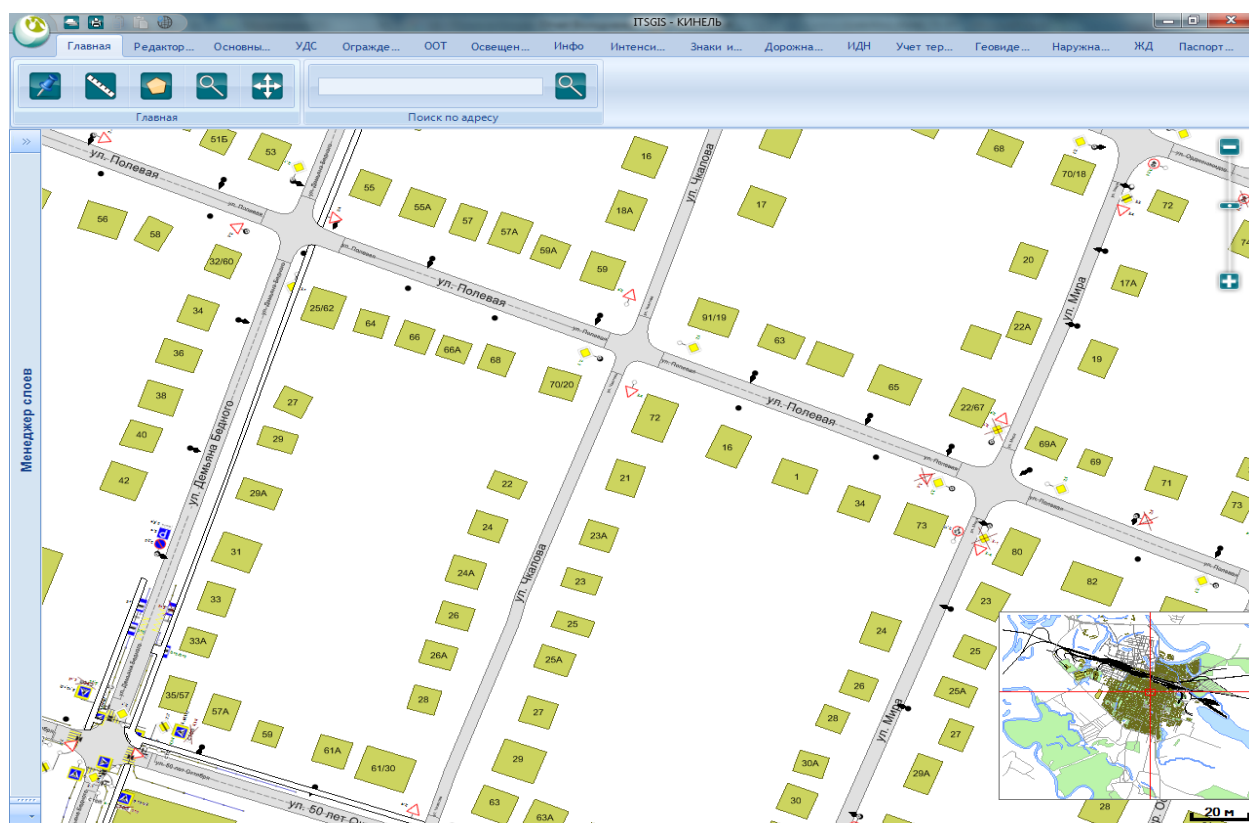


Рисунок 2. Кинель г. в программе ИТСГИС

В рамках лабораторной работы было предоставлено право изменения информации в таких слоях, как: Опоры, Освещение, Остановки, Дорожная разметка, Ограждения, Светофоры в пределах г. Кинель.

Плагин «ITSGIS. Редактор адресного плана» позволяет редактировать адресный план карты города, т.е. указывать привязку геопространственных объектов к их текстовому адресному описанию, редактировать справочники областей, населенных пунктов, районов, улиц, домов, автодорог, перекрестков и др. В качестве примера рассмотрим добавление в базу данных геоинформационной системы ИТСГИС улицы Раздольная микрорайона Елшняги в г. Кинель.

Для внесения в базу данных информации об этой улице необходимо воспользоваться инструментом «Редактировать справочники адресного плана» на вкладке «Основные» (Рисунок 3). После появляется окно Редактирования адресного плана, где необходимо заполнить вкладки: Область (Рисунок 4), Населённый пункт (Рисунок 5), Район (Рисунок 6), Улица (Рисунок 7).

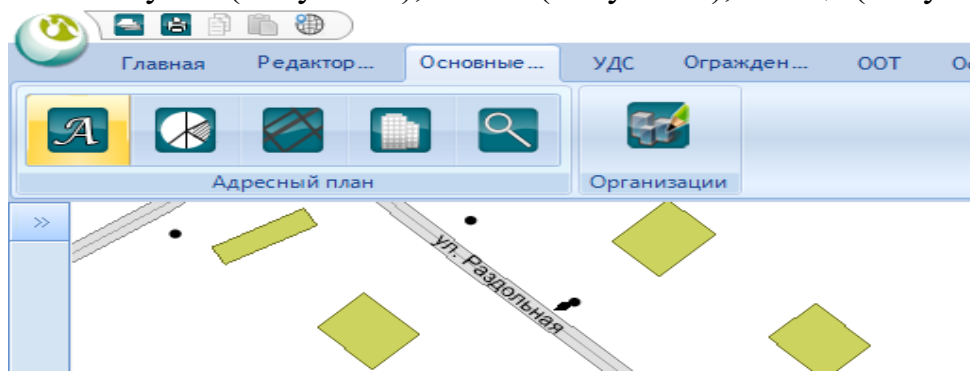


Рисунок 3. Вкладка «Основные» в программе ИТСГИС

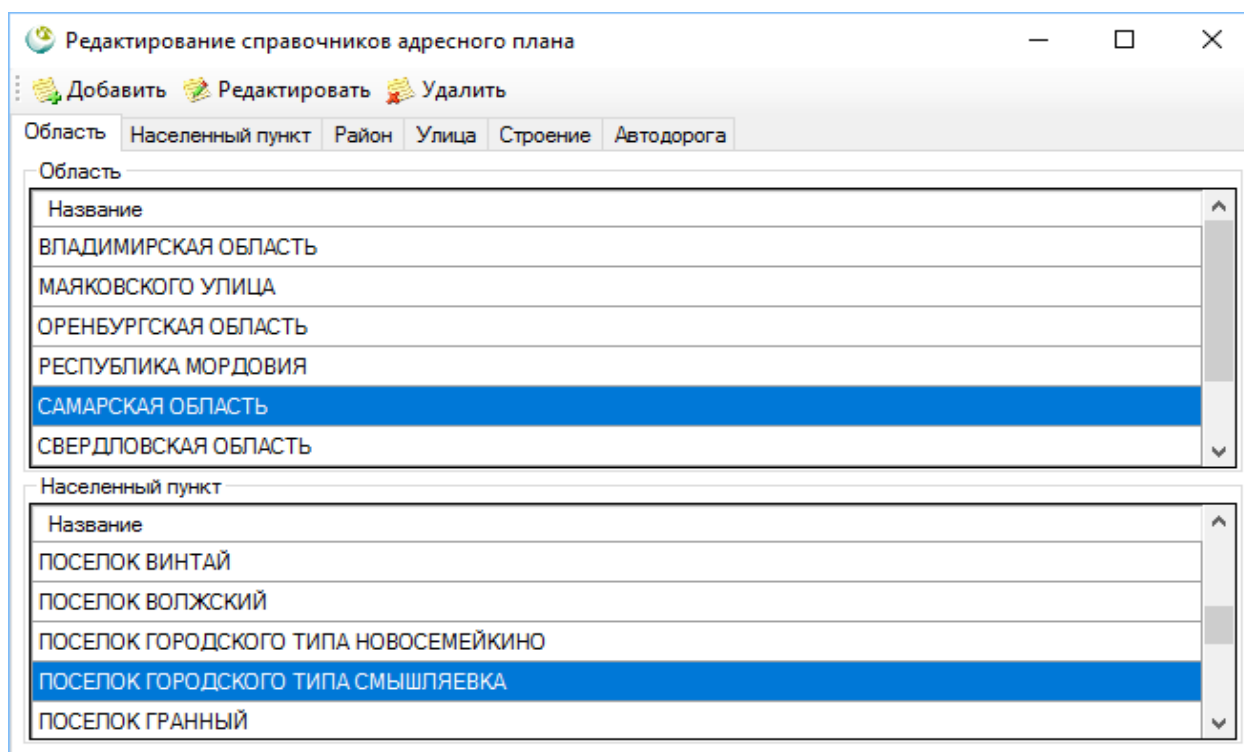


Рисунок 4. Вкладка «Область» окна «Редактирование адресного плана»

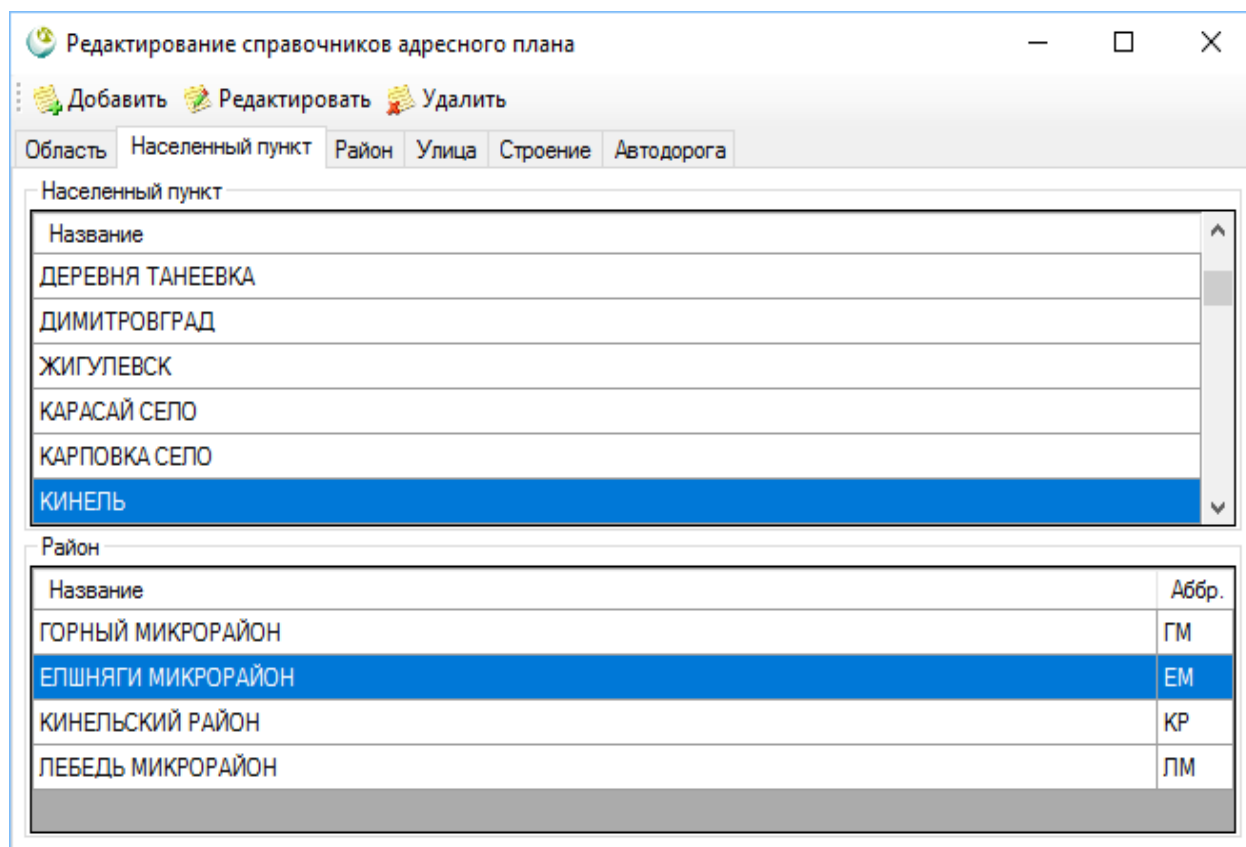


Рисунок 5. Вкладка «Населённый пункт» окна
«Редактирование адресного плана»

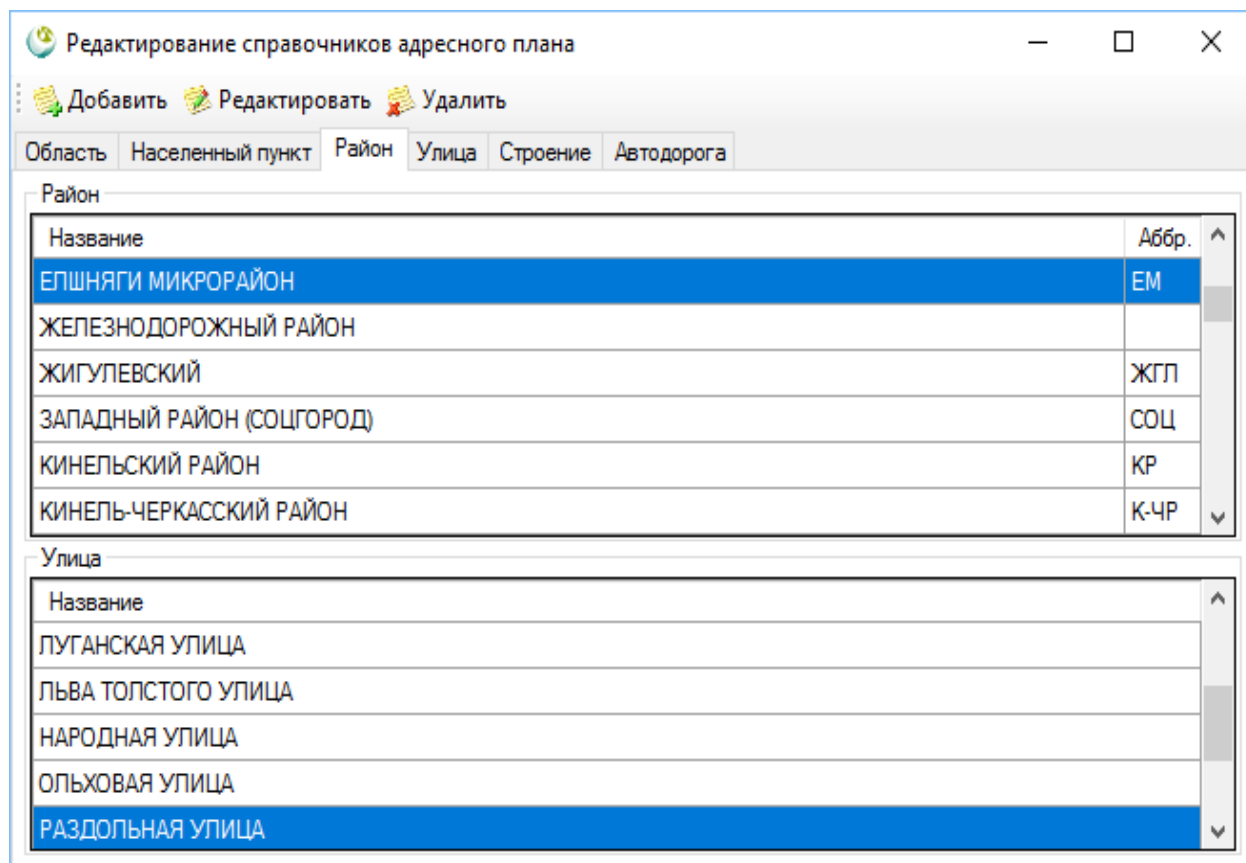


Рисунок 6. Вкладка «Район» окна «Редактирование адресного плана»

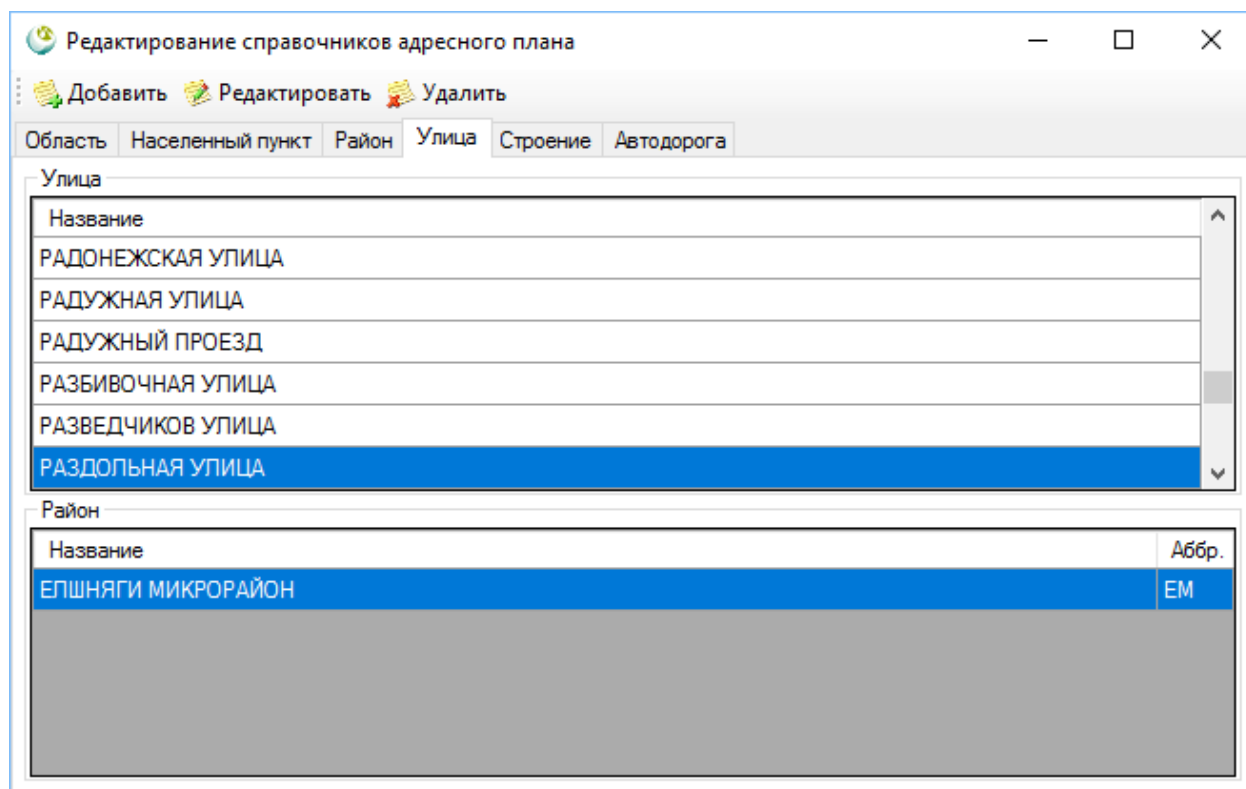


Рисунок 7. Вкладка «Улица» окна «Редактирование адресного плана»

Для добавления улицы нажимаем клавишу «Добавить». В появившемся окне вводим название улицы и задаем район (Рисунок 8).

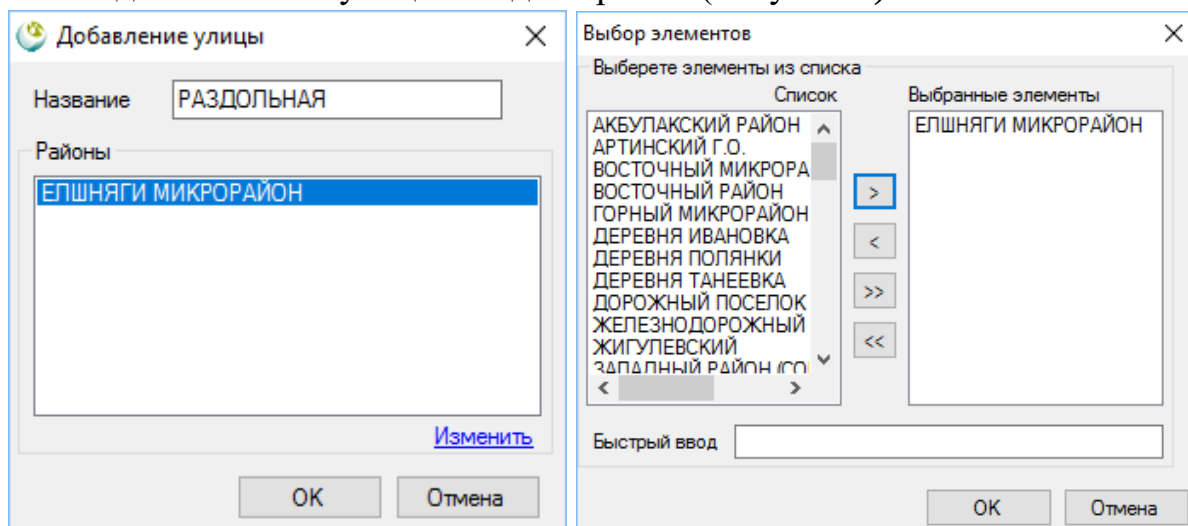


Рисунок 8 Добавление ул. Раздольная в микрорайоне Елшняги,

Выбор района при добавлении адресного плана

После проведенных манипуляций ул. Раздольная занесена в базу данных. Теперь необходимо связать название улицы с ее изображением на электронной карте города. Эта операция позволит находить улицу на карте посредством меню «Поиск».

Воспользуемся инструментом «Связать улицу и геометрию». Появляется окно «Связывание улицы и геометрии» (Рисунок 9). Необходимо задать слой

(Осевые), область (Самарская), населенный пункт (Кинель), улицу (Раздольная улица) и выбрать на карте осевую линию, обозначающую эту улицу (она загорается красным цветом).

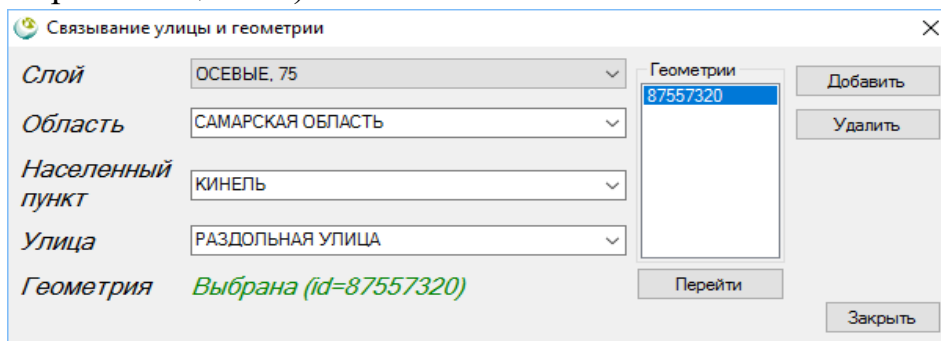


Рисунок 9. Окно связывания улицы и геометрии

Теперь найти улицу на карте можно с помощью меню поиска (Рисунок 10). Аналогичным образом был создан адресный план улиц в микрорайонах Елшняги, Лебедь, Горный.

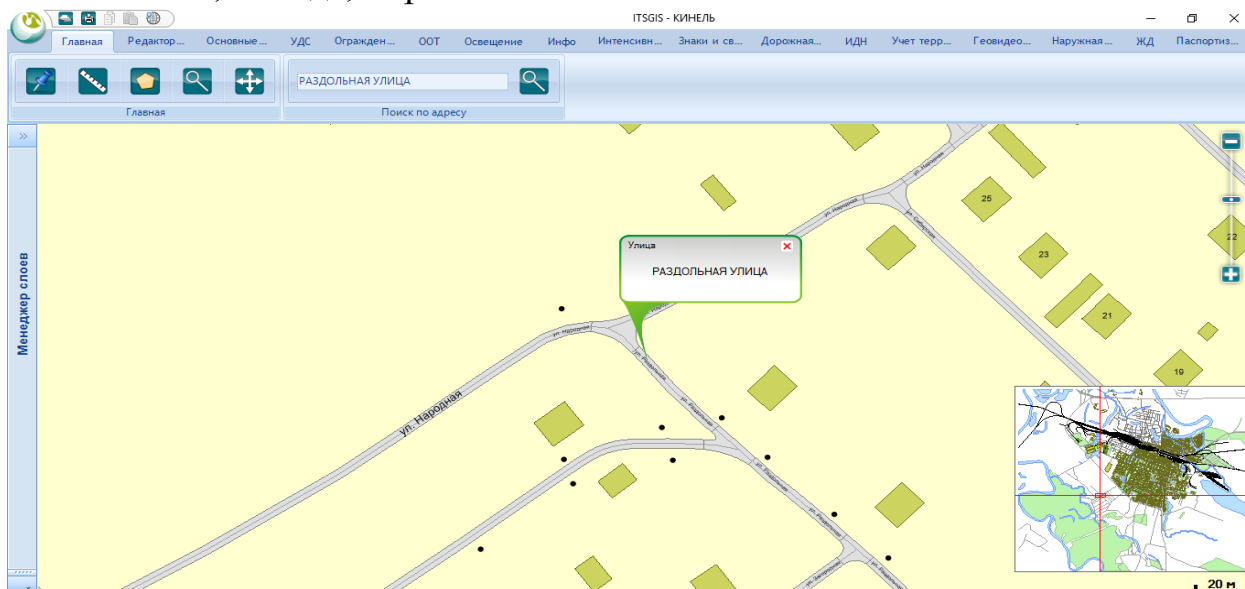


Рисунок 10. Использование меню «Поиск» для нахождения улицы на электронной карте города

Плагин «ITSGIS. Редактор геометрий»

Обеспечивает редактирование всех типов геопространственных объектов, их стилей отображения и параметров трансформации (вращение, перемещение и др.). С помощью этого плагина были подписаны улицы микрорайонов Елшняги, Лебедь, Горный.

В качестве примера рассмотрим нанесений названий на улице Народная микрорайона Елшняги. Для этого сначала выбираем любой текст на карте инструментом «Выбрать геометрию». С помощью инструментов *Ctrl+C* и *Ctrl+V* копируем этот текст (Рисунок 11).

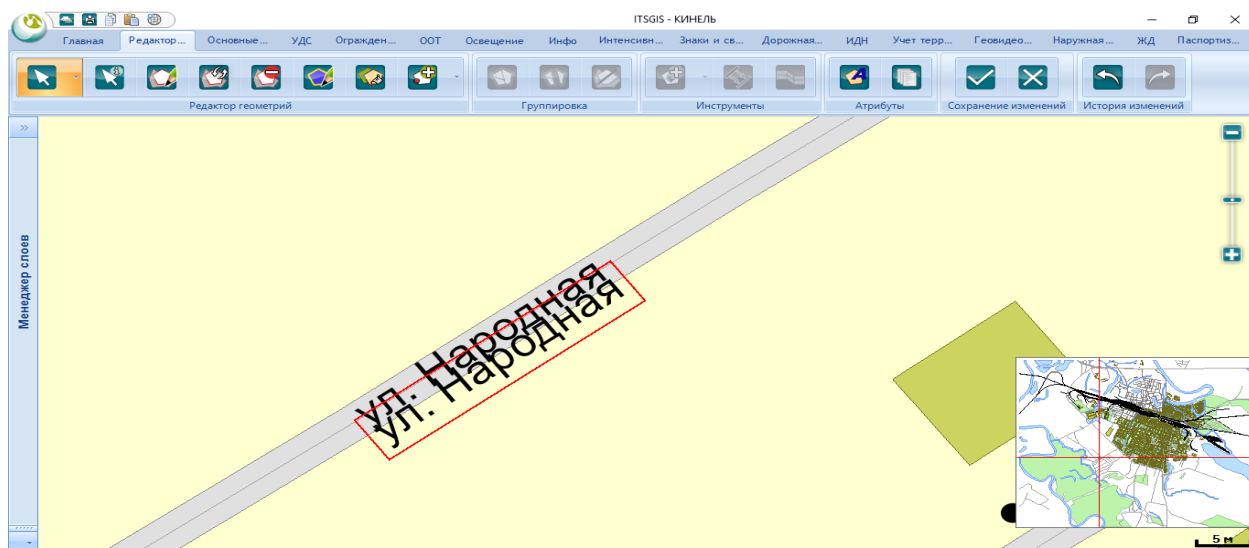


Рисунок 11. Копирование текста в редакторе геометрий

Чтобы переместить тексты или ввести другой текст, необходимо выбрать инструмент «Редактировать геометрию» (Рисунок 12). Для изменения стиля шрифта выбираем пункт меню «Редактировать стиль» (Рисунок 13).

Все улицы в микрорайонах г. Кинель подписаны шрифтом *Arial* размера 3, а на перекрестках – размера 1.

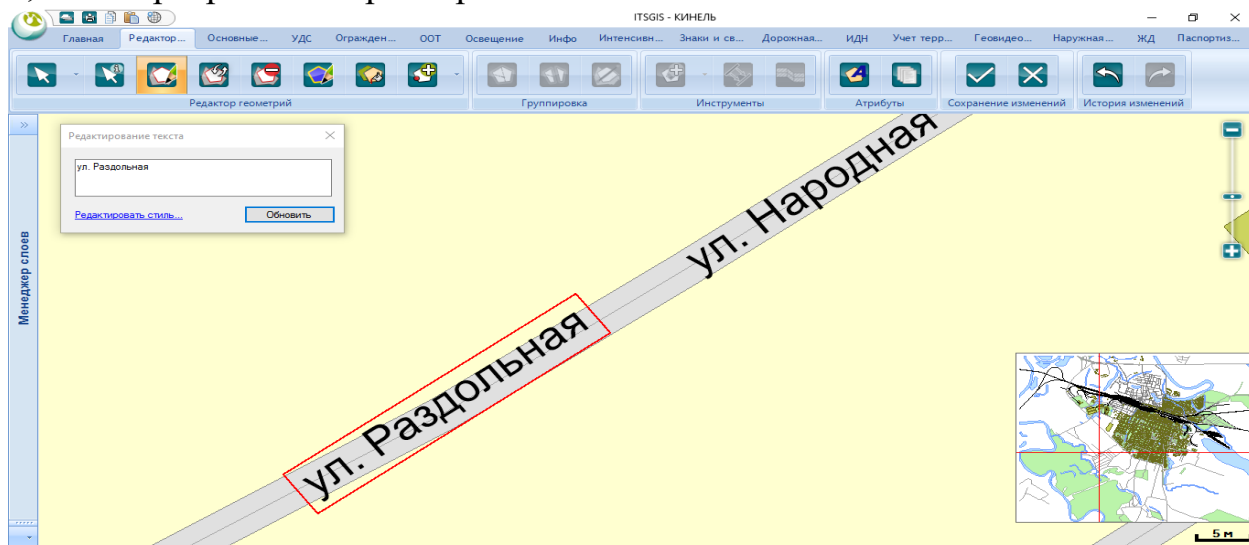


Рисунок 12. Перенос и изменение текста в редакторе геометрий

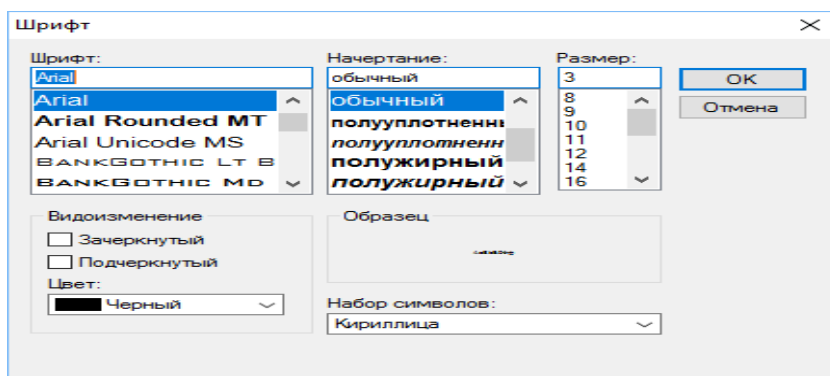


Рисунок 13. Изменение шрифта

На рисунке 14 изображена подписанная ул. Горная в микрорайоне Горный, на рисунке 15 – ул. Новая, на рисунке 16 – ул. Школьная.



Рисунок 14. ул. Горная

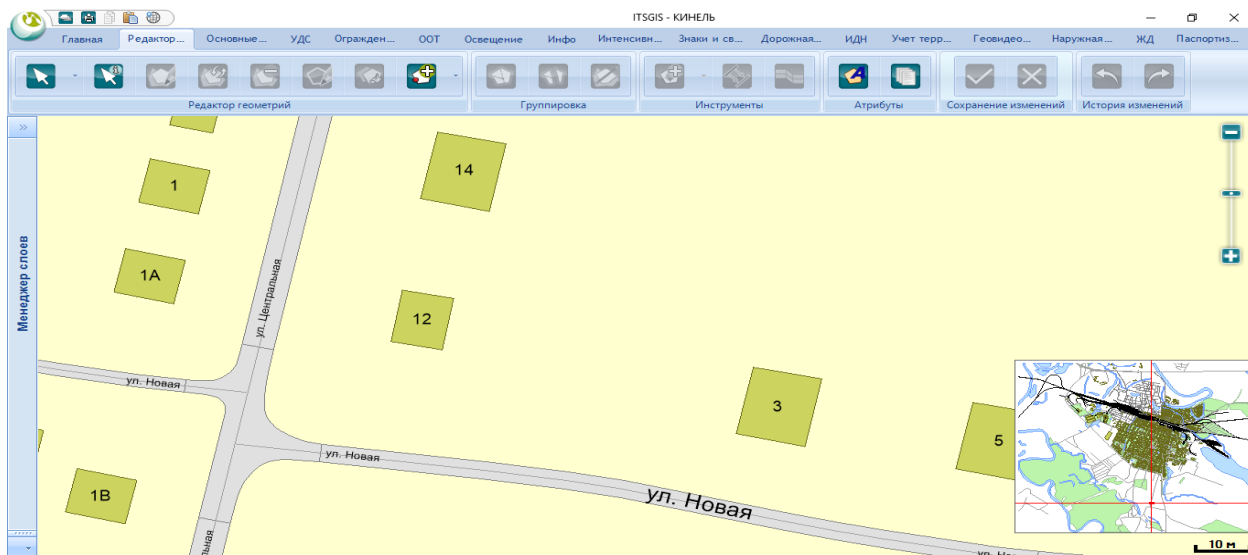


Рисунок 15. ул. Новая



Рисунок 16. ул. Школьная

Плагин «ITSGIS. Учет территорий»

Предоставляет возможность:

- редактирования и просмотра информации о закрепленных территориях – зонах ответственности тех или иных организаций;
- хранения фотокопий договоров (контрактов) для закрепленных территорий (очагов аварийности) на улично-дорожной сети города;
- полнотекстового поиска по договорам и организациям.

Плагин «ITSGIS. Учет интенсивности»

Предназначен для хранения, обработки и визуализации на электронной карте в среде геоинформационной системы «ITSGIS» информации об интенсивности транспортных потоков на улично-дорожной сети. Система является подсистемой интеллектуальной транспортной системы (ИТС) и может использоваться в качестве отдельного программного модуля.

Плагин «ITSGIS. Дислокация дорожных знаков»

Дает возможность нанесения дорожных знаков (как точечных объектов на карте) и хранения связанной информации (фото, ответственной организации, типа опоры и т.п.). Плагин «ITSGIS. Дислокация дорожных знаков» дает возможность нанесения дорожных знаков (как точечных объектов на карте) и хранения связанной информации (фото, ответственной организации, типа опоры и т.п.). В процессе выполнения лабораторной работы были установлены существующие дорожные знаки и запроектированы недостающие на улицах г. Кинель: ул. Герцена; ул. Деповская.

Установка существующих дорожных знаков

Для определения места установки существующих дорожных знаков была использована программа для просмотра записей с видеорегистратора *Registrator Viewer* (Рисунок 17).

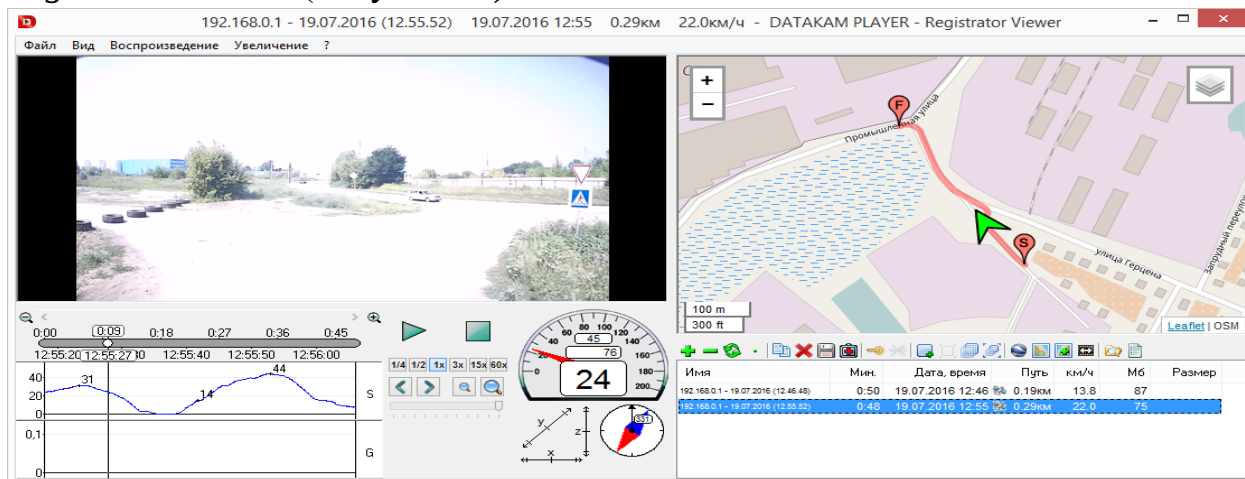


Рисунок 17. Вид программы для просмотра видео *Registrator Viewer*

При просмотре видеозаписей регистратора по улицам Герцена Деповская обнаружено, что на этих улицах нет установленных дорожных знаков. Это нормально, поскольку данные улицы является частным сектором.

Проектирование дорожных знаков

Согласно ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения»: «Знак 2.4 "Уступите дорогу" применяют для указания того, что водитель должен уступить дорогу транспортным средствам, движущимся по пересекаемой дороге, а при наличии таблички 8.13 – транспортным средствам, движущимся по главной дороге.

Знак устанавливают непосредственно перед выездом на дорогу в начале кривой сопряжения, по которой знаками 2.1 или 2.3.1-2.3.7 предоставлено преимущественное право проезда данного перекрестка, а также перед выездами на автомагистраль. Перед перекрестками со сложной планировкой и перед перекрестками, на которых главная дорога изменяет направление, знак устанавливают с табличкой 8.13.

Знак устанавливают перед выездами с грунтовых дорог на дорогу с твердым покрытием, а также в местах выезда на дорогу с прилегающих территорий, если признаки примыкающих дорог могут неоднозначно распознаваться водителями транспортных средств, выезжающих на главную дорогу в светлое и темное время суток».

Значит, необходимо запроектировать знаки 2.4. при выезде с грунтовых дорог на дорогу с твердым покрытием, то есть на следующих перекрестках:

- ул. Герцена х ул. Вилоновская;
- ул. Герцена х ул. Солонечная;
- ул. Герцена х ул. Украинская;

Запроектируем знак 2.4 на перекрестке ул. Герцена х ул. Украинская (Рисунок 18). Для этого в ИТСГИС переходим на вкладку «Знаки и светофоры» – выбираем «Добавить опору» – появляется окно добавления опоры (Рисунок 19). При заполнении формы необходимо указать вид опоры, ее качество, указать адрес расположения и добавить группировку со знаком. При добавлении знака на опору (Рисунок 20) необходимо выбрать знак 2.4. «Уступите дорогу» в раскрывающемся меню слева и задать информацию о знаке. Поскольку этот знак проектируется, то его статус – «Требуется», типоразмер знака остается по умолчанию (II).

Вид запроектированного знака 2.4. «Уступите дорогу» (он подписан зеленым цветом) на перекрестке в программе ИТСГИС изображен на рисунке 6.

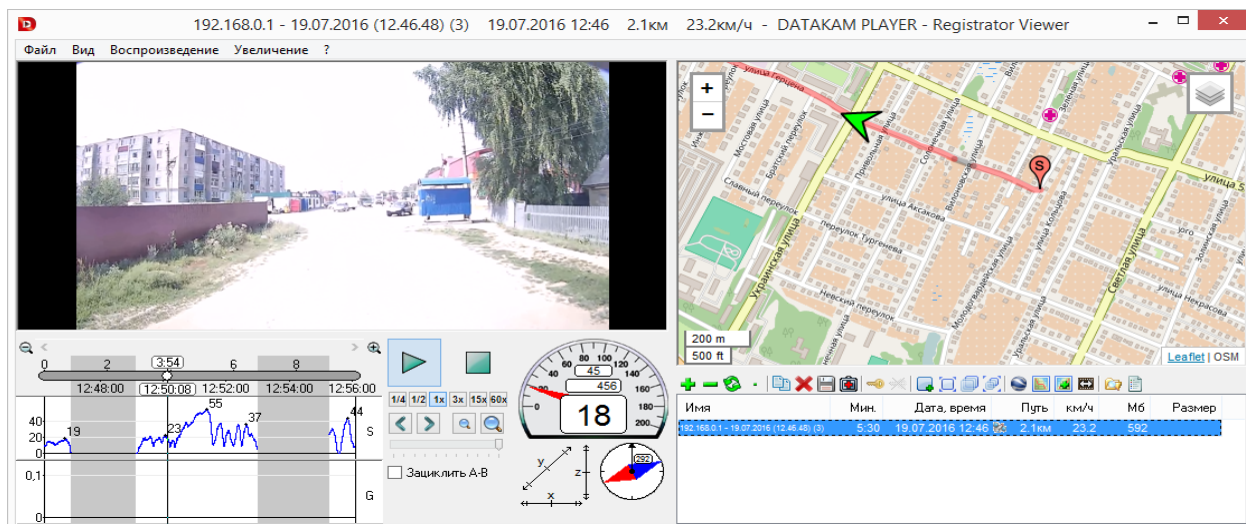


Рисунок 18. Пересечение ул. Герцена х ул. Украинская (выезд с ул. Герцена)

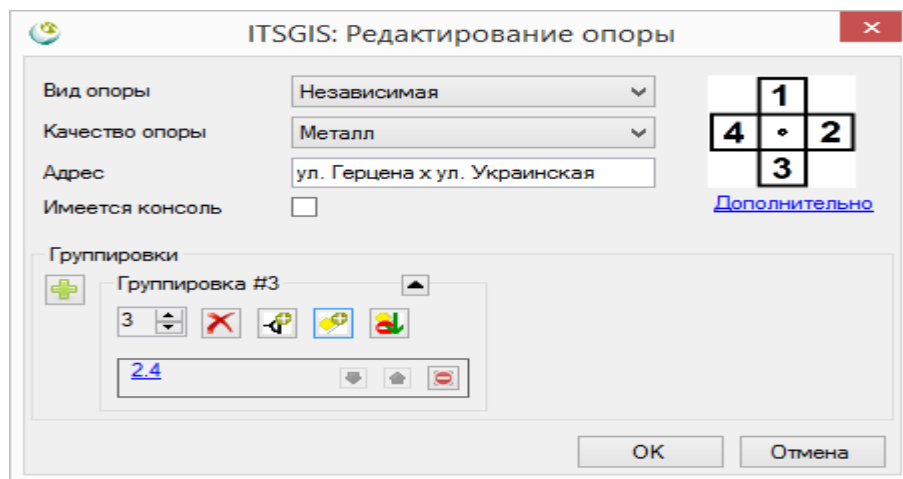


Рисунок 19. Окно добавления и редактирования опоры

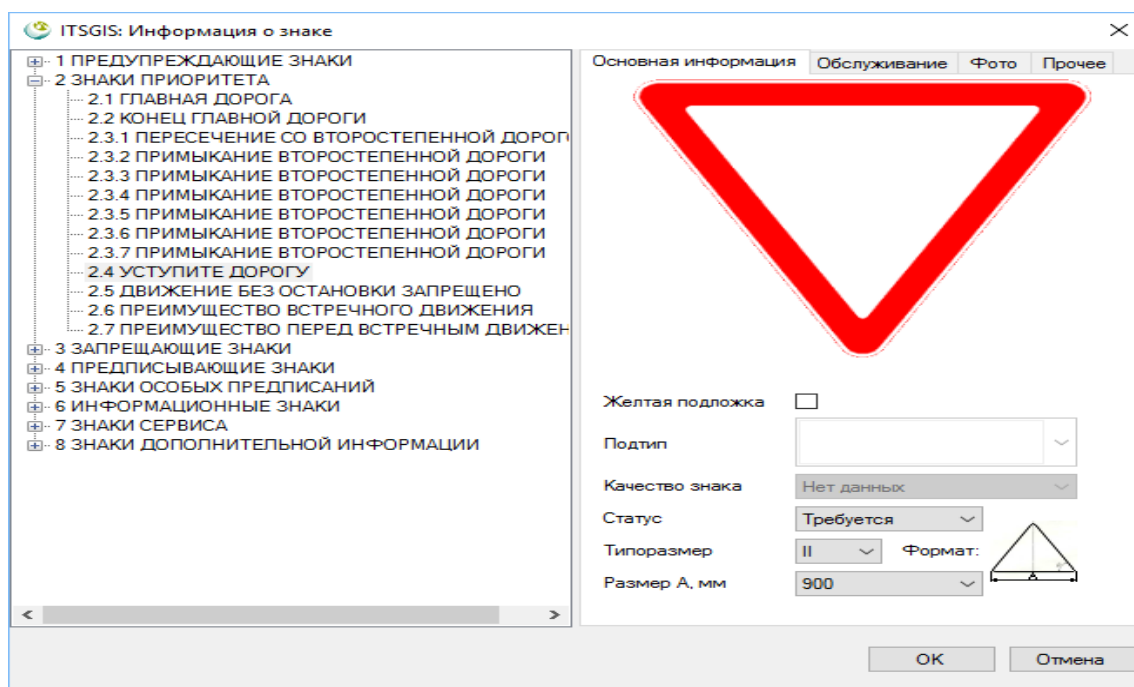


Рисунок 20. Добавление знака на опору

Плагин «ITSGIS. Дислокация ограждений»

Обеспечивает автоматизированную дислокацию, редактирование и отображение на улично-дорожной сети пешеходных и транспортных ограждений. На основании информации об установленных объектах, хранящейся в базе данных, формируются сводные ведомости и отчеты с возможностью их экспорта в различные текстовые редакторы. Рассмотрим установку существующего ограждения на улице Деповская (Рисунок 21).

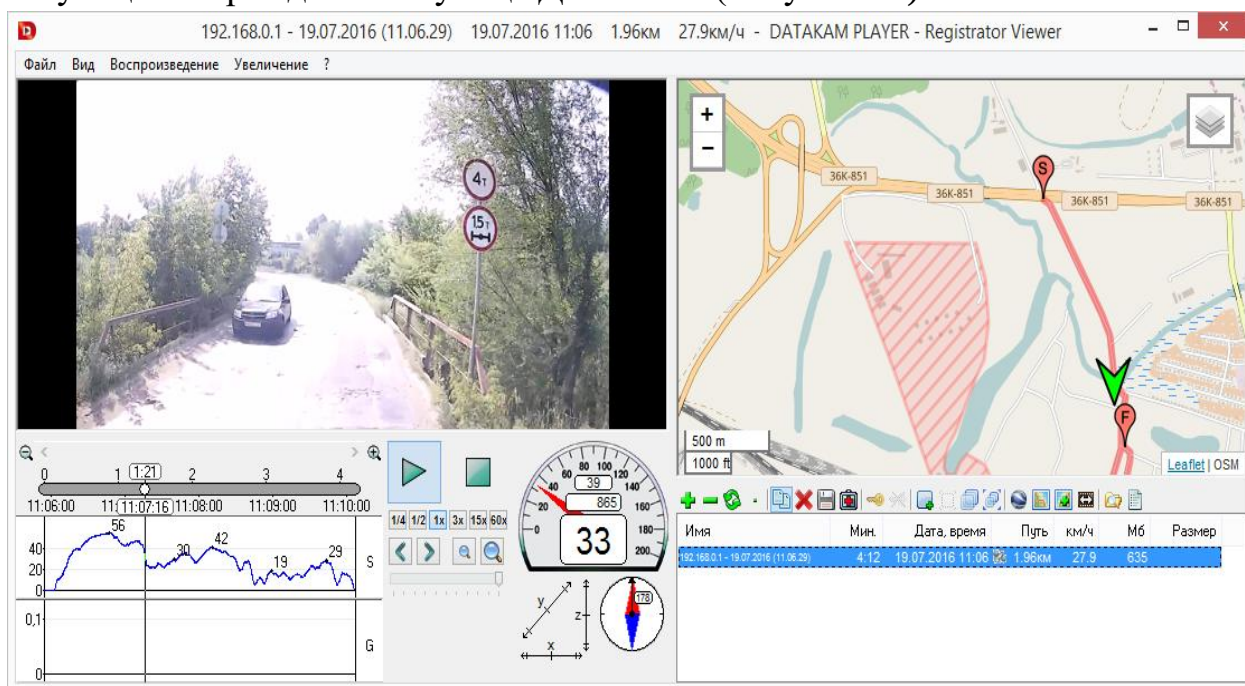


Рисунок 21. Ограждение на ул. Деповская

Для нанесения на карту этого ограждения на вкладке «Ограждения» необходимо выбрать пункт меню «Добавить ограждение» и нарисовать линию на карте, изображающую это ограждение. После появится окно редактирования изображения (Рисунок 22).

С помощью этого окна вносится информация в базу данных о классе ограждения (ограничивающие/удерживающие), назначении (для пешеходов/для животных), группе (вдоль тротуаров/у переходов/на газонах/у препятствий), типу (направляющие/защитные/предупреждающие), материале. Также указывается статус (требуется/установлен/демонтировать), длина ограждения вычисляется программой автоматически в соответствии с длиной нарисованной линии ограждения. Можно задать высоту ограждения и длину секции, тогда программа вычислит количество секций автоматически. Установленное ограждение на карте ИТСГИС представлено на рисунке 23.

Редактирование ограждения

Характеристика ограждения

Класс ограждения

Ограничивающие

Назначение

Для пешеходов

Группа

Группа 2 (у переходов)

Подгруппа

Тип (по принципу работы)

Защитные

Материал

Сталь

Копировать все свойства

Статус

Установлен

Длина, м.

40,00

Длина секции, м.

0,00

Количество секций

0

Высота, м.

0,80

Цвет

<Цвет не задан>

Очистить цвет

Обслуживание

Фотографии

Дополнительная информация

Дата установки

12 октября 2016 г.

Дата последнего осмотра/ремонта/ модернизации

12 октября 2016 г.

Состояние ограждения

Не задано

Сторона дороги

Не задано

Адрес

Основание установки

Ответственная организация

Название организации

<Организация не задана>

Адрес

Сфера деятельности

Контактная информация

Сбросить

Изменить

OK

Отмена

Рисунок 22. Внесение в базу данных информации об ограждении

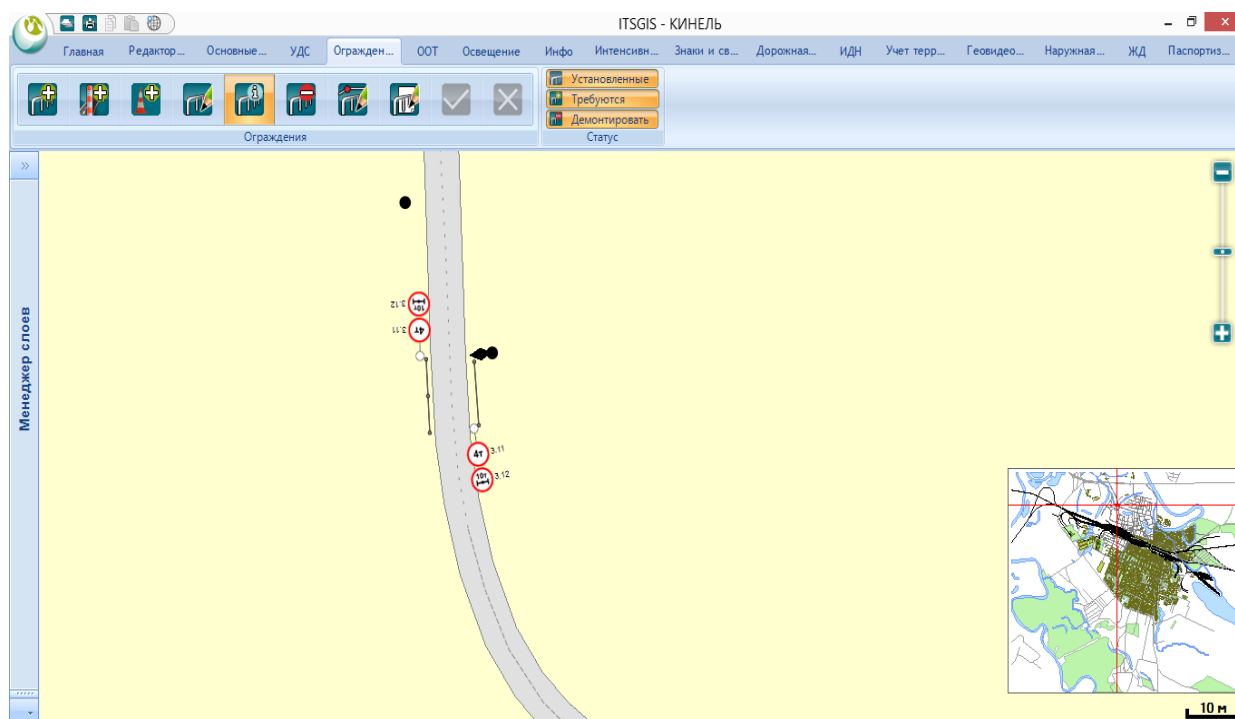


Рисунок 23. Ограждение на ул. Деповская в программе ИТSGИС

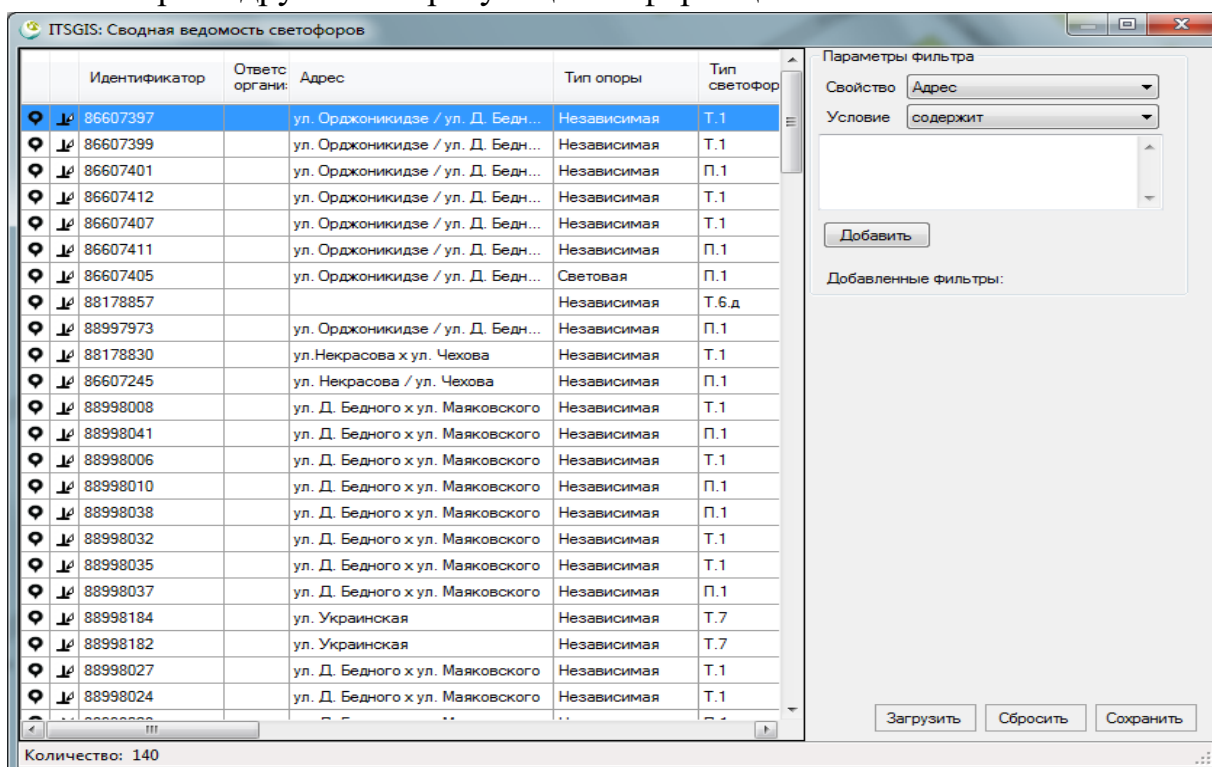
Плагин «ITSGIS. Инфо» («iGIS»)

Предназначен для предоставления информационных услуг населению и представляет собой городской информационный справочник. Позволяет пользователю осуществлять доступ к информации об адресном плане городской инфраструктуры, маршрутах движения общественного транспорта и их остановках, организациях, осуществляемой ими деятельности, времени работы. Возможна работа с использованием электронной карты для отображения справочной информации на ней: месторасположении организаций, остановок и маршрутов движения общественного транспорта, и др.

Плагин «ITSGIS. Дислокация светофоров»

Плагин «ITSGIS. Дислокация светофоров» позволяет наносить светофоры (как точечные объекты на карте) и хранения связанной информации (фото, параметров светофорного цикла, ответственной организации, даты монтажа, типа опоры и т.п.). Светофоры группируются в светофорные группы, имеющие начальную и конечную полосы действия. Из нескольких светофорных групп комбинируется светофорный объект (Рисунок 24).

ITSGIS позволяет не только устанавливать знаки и светофоры, но и позволяет просматривать ведомости светофоров. Для вызова сводной ведомости светофоров необходимо на вкладке «Знаки и светофоры» выбрать значок меню «Сводная ведомость светофоров». В появившемся окне указаны все известные данные по светофорам: Тип опоры, Тип светофора, Адрес расположения опоры и другая интересующая информация.



Идентификатор	Ответс. органи.	Адрес	Тип опоры	Тип светофор
86607397		ул. Орджоникидзе / ул. Д. Бедн...	Независимая	Т.1
86607399		ул. Орджоникидзе / ул. Д. Бедн...	Независимая	Т.1
86607401		ул. Орджоникидзе / ул. Д. Бедн...	Независимая	П.1
86607412		ул. Орджоникидзе / ул. Д. Бедн...	Независимая	Т.1
86607407		ул. Орджоникидзе / ул. Д. Бедн...	Независимая	Т.1
86607411		ул. Орджоникидзе / ул. Д. Бедн...	Независимая	П.1
86607405		ул. Орджоникидзе / ул. Д. Бедн...	Световая	П.1
88178857			Независимая	Т.6 д
88997973		ул. Орджоникидзе / ул. Д. Бедн...	Независимая	П.1
88178830		ул. Некрасова х ул. Чехова	Независимая	Т.1
86607245		ул. Некрасова / ул. Чехова	Независимая	П.1
88998008		ул. Д. Бедного х ул. Маяковского	Независимая	Т.1
88998041		ул. Д. Бедного х ул. Маяковского	Независимая	П.1
88998006		ул. Д. Бедного х ул. Маяковского	Независимая	Т.1
88998010		ул. Д. Бедного х ул. Маяковского	Независимая	П.1
88998038		ул. Д. Бедного х ул. Маяковского	Независимая	П.1
88998032		ул. Д. Бедного х ул. Маяковского	Независимая	Т.1
88998035		ул. Д. Бедного х ул. Маяковского	Независимая	Т.1
88998037		ул. Д. Бедного х ул. Маяковского	Независимая	П.1
88998184		ул. Украинская	Независимая	Т.7
88998182		ул. Украинская	Независимая	Т.7
88998027		ул. Д. Бедного х ул. Маяковского	Независимая	Т.1
88998024		ул. Д. Бедного х ул. Маяковского	Независимая	Т.1

Количество: 140

Рисунок 24. Сводная ведомость светофоров

Также можно задать фильтры, например, посмотреть, стоящие на определенном перекрестке. При изучении сводной ведомости светофорных объектов был сформирован список светофорных объектов г. Кинель, изложенный в таблице 1.

Таблица 1. Список светофорных объектов г. Кинель

№ п/п	Расположение	Светофор	Состояние
1	ул. 27 Партсъезда д. 2	T7	Установлен
2	ул. 27 Партсъезда д. 8	T7	Установлен
3	ул. 50 лет Октября х ул. Демьяна Бедного	T1	Установлен
4	ул. 50 лет Октября х ул. Светлая	T1	Установлен
5	ул. 50 лет Октября х ул. Украинская	T7	Установлен
6	ул. 50 лет Октября х ул. Чехова	T7	Установлен
7	ул. 50 лет Октября, д. 25	T1	Установлен
8	ул. 50 лет Октября, д. 36	T1	Установлен
9	ул. Демьяна Бедного х ул. Маяковского	T1	Установлен
10	ул. Кооперативная, д. 15	T7	Установлен
11	ул. Крымская, д.80	T7	Установлен
12	ул. Маяковского х ул. Чехова	T1	Установлен
13	ул. Мира х ул. Маяковского	T1	Установлен
14	ул. Некрасова х ул. Ульяновская	T7	Установлен
15	ул. Некрасова х ул. Чехова	T1	Установлен
16	ул. Ново-Садовая х ул. Солонечная	T7	Установлен
17	ул. Орджоникидзе х ул. Демьяна Бедного	T1	Установлен
18	ул. Пушкина, д. 30	T7	Установлен
19	ул. Пушкина х ул. Шоссейная	T1	Установлен
20	ул. Светлая х ул. Орджоникидзе	T1	Установлен
21	ул. Шоссейная х ул. Кооперативная	T7	Установлен

Плагин «ITSGIS. Освещение»

ИТСГИС позволяет наносить на карту освещение и опоры линий электропередач с помощью плагина «Освещение».

На заданных улицах г. Кинель: ул. Герцена; ул. Деповская, нанесены на карту опоры освещения и линии электропередач.

Например, необходимо нанести на карту опору освещения на улице Деповская (Рисунок 25). Для этого необходимо на вкладке «Освещение» (Рисунок 26) нужно выбрать инструмент «Добавить опору освещения» и выбрать место на карте в соответствии с видео, где расположена опора. При этом появится окно «Добавление освещения» (Рисунок 27).

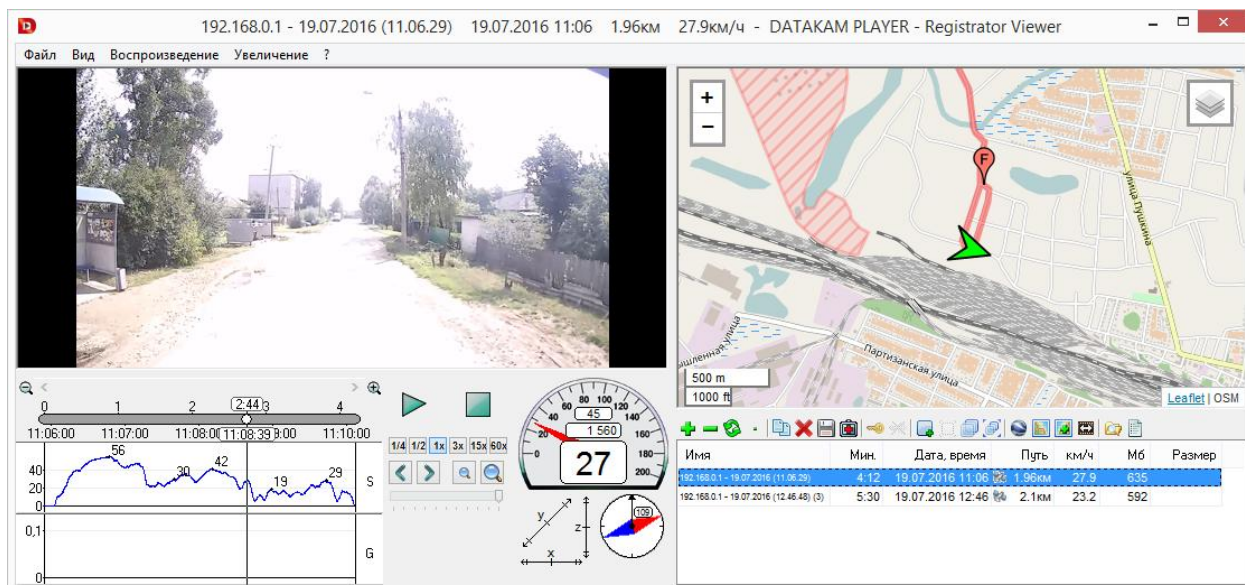


Рисунок 25. Опора освещения на ул. Деповская

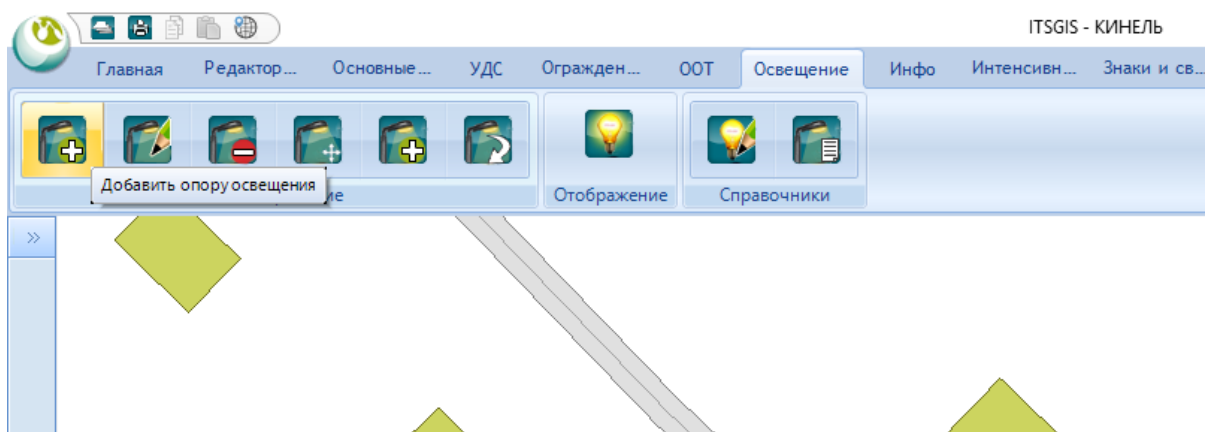


Рисунок 26. Плагин «Освещение» в программе ИТСГИС

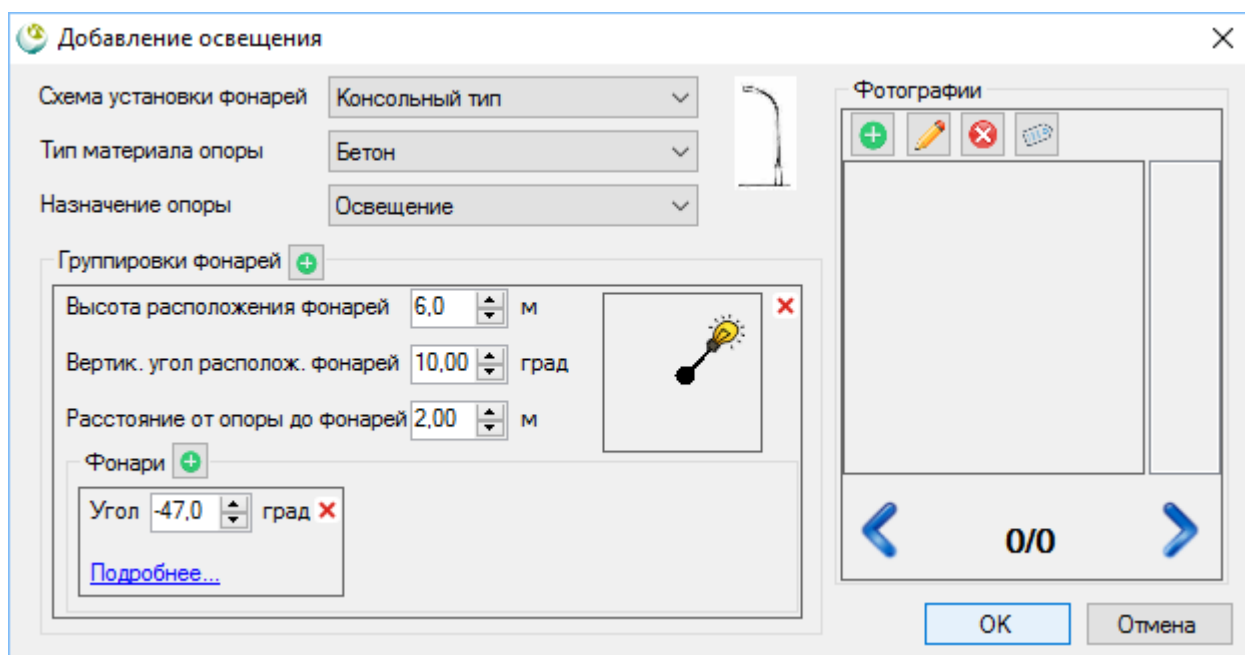


Рисунок 27. Окно добавления освещения

В окне «Добавление освещения» необходимо задать тип материала опоры – металл, бетон или дерево. Как видно на видео, тип материала устанавливаемой опоры – бетон. Опора предназначения для освещения (Назначение опоры – Освещение). В группировку фонарей входит один фонарь. После нажатия кнопки ОК на карте ИТСГИС появляется значок освещения (Рисунок 28).

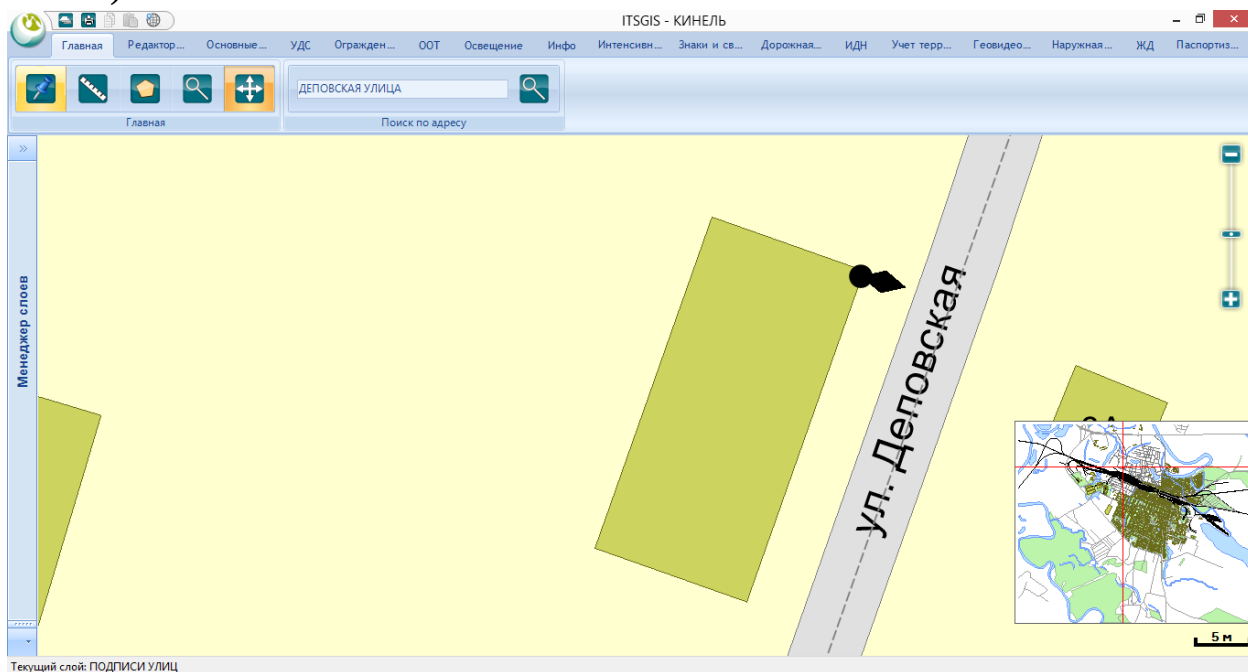


Рисунок 28. Установка фонаря на улице Дёповская

При необходимости установки опоры ЛЭП, необходимо внести в базу данных только тип материала опоры и назначение (ЛЭП), не добавляя группировки фонарей (Рисунок 29). Также ИТСГИС позволяет вносить в базу данных фотографии опор.

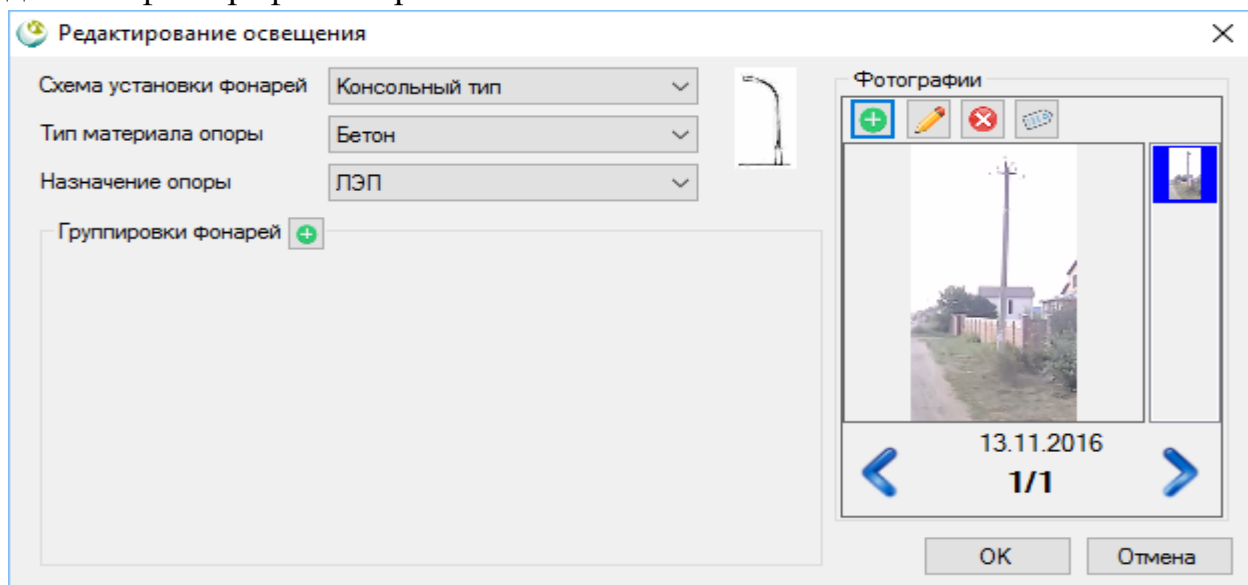


Рисунок 29. Установка опоры ЛЭП на улице Раздольная

Улицы после установки на них опор ЛЭП и освещения выглядят следующим образом (Рисунок 30, Рисунок 31):

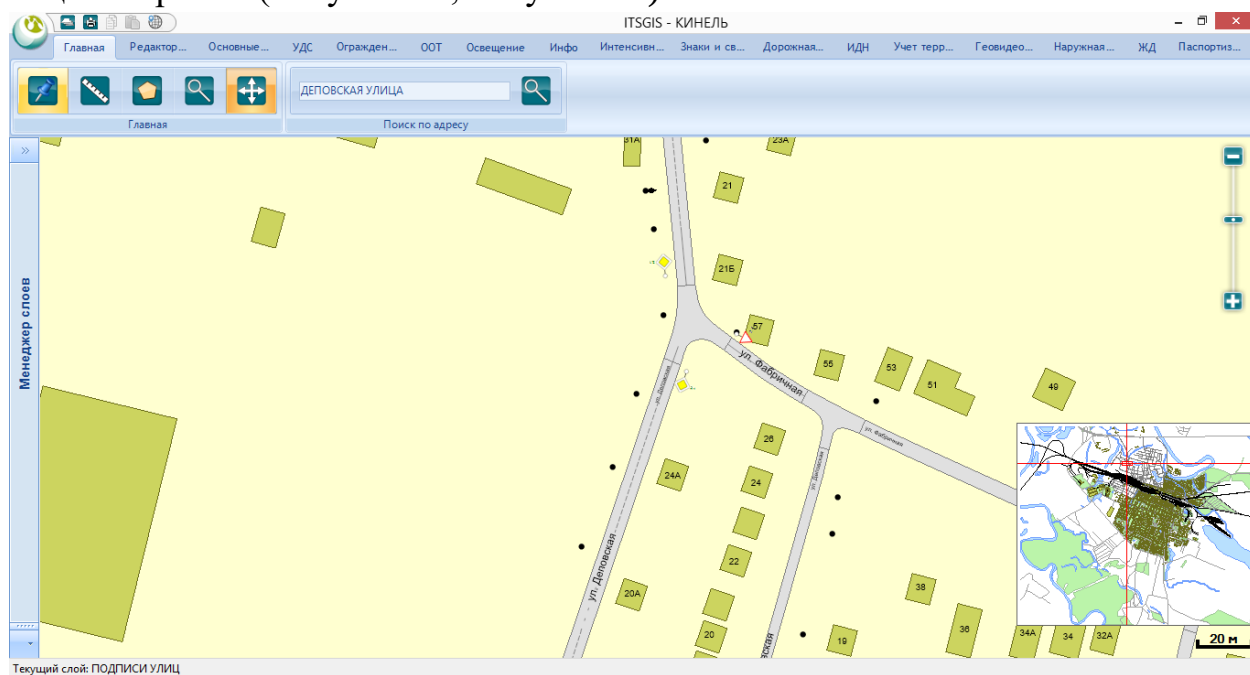


Рисунок 30. Ул. Деповская с установленными опорами освещения и ЛЭП

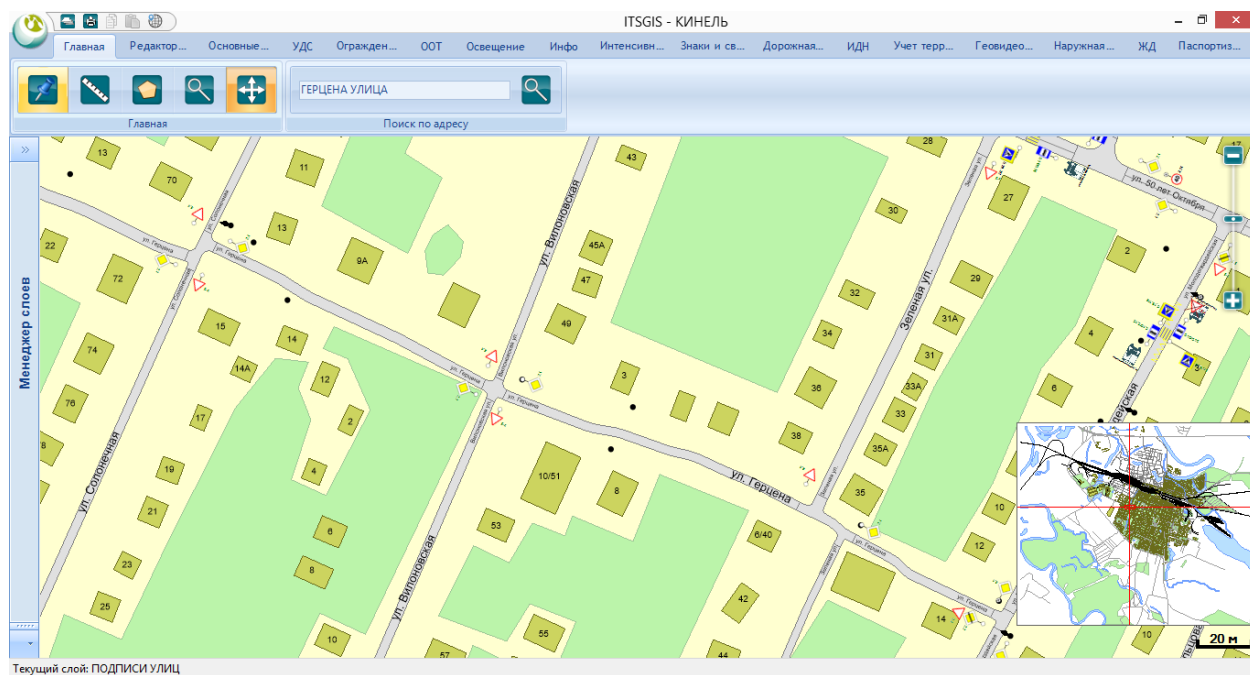


Рисунок 31. Ул. Герцена с установленными опорами освещения и ЛЭП

Плагин «ITSGIS. Дислокация остановок»

Позволяет создавать и обрабатывать геообъекты транспортной инфраструктуры города – остановки общественного транспорта, для учета их на электронной карте города.

На заданных улицах: ул. Герцена, ул. Деповская, остановок нет.

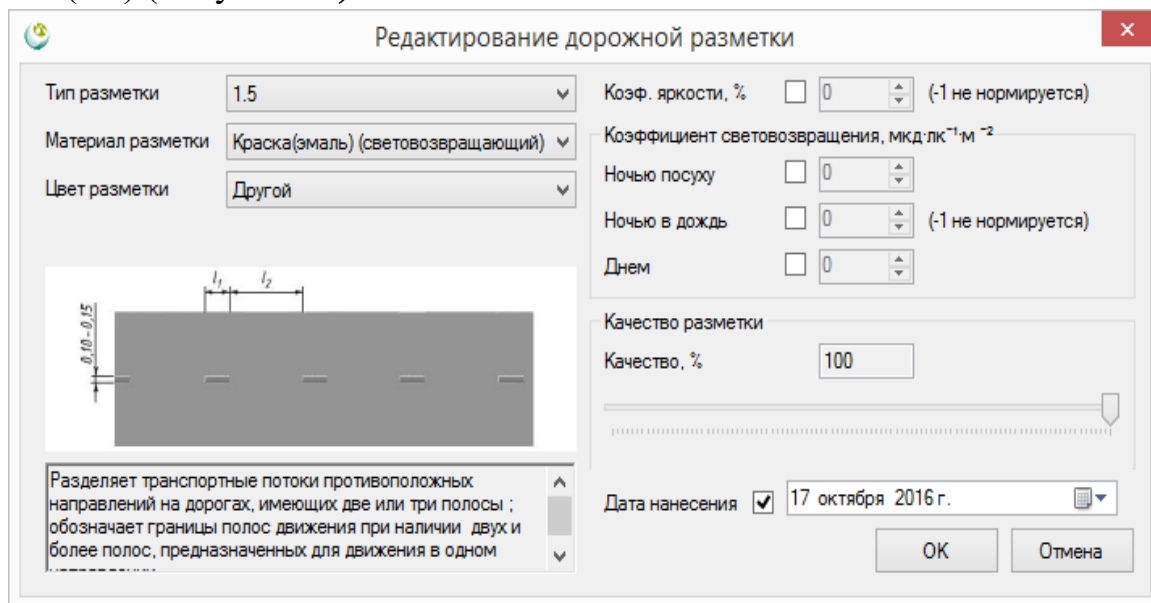
Плагин «ITSGIS. Дорожная разметка»

Плагин позволяет наносить на электронную карту города дорожную разметку.

Пункт 6.1.3 ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения» гласит: «При разметке дорог ширину полосы движения принимают с учетом категорий дорог согласно требованиям действующих строительных норм и правил. На дорогах, элементы поперечного профиля которых не соответствуют требованиям действующих строительных норм и правил, ширина размечаемой полосы движения должна быть не менее 3,00 м. Допускается уменьшать ширину полосы, предназначенной для движения легковых автомобилей, до 2,75 м при условии введения необходимых ограничений режима движения».

Согласно его требованиям, возможно нанесение разметки на ул. Деповская, так как ее ширина равна 6 м.

В качестве примера рассмотрим нанесение дорожной разметки 1.5. Используем инструмент «Добавить дорожную разметку» на панели «Дорожная разметка». Рисуем линию разметки, задаем ее длину. После этого появляется окно «Добавления дорожной разметки», где необходимо указать номер разметки (1.5) (Рисунок 32).



Окно «Редактирование дорожной разметки» содержит следующие элементы:

- Тип разметки:** 1.5
- Материал разметки:** Краска(эмаль) (светоотражающий)
- Цвет разметки:** Другой
- Козф. яркости, %:** 0 (-1 не нормируется)
- Кэффициент световозвращения, мкд·лк⁻¹·м⁻²:**
 - Ночью посуху: 0
 - Ночью в дождь: 0 (-1 не нормируется)
 - Днем: 0
- Качество разметки:**
 - Качество, %: 100
- Дата нанесения:** ☒ 17 октября 2016 г.
- Кнопки: ОК, Отмена

В центре окна находится изображение дорожной разметки 1.5 с размерами l_1 и l_2 . Внизу окна текст: «Разделяет транспортные потоки противоположных направлений на дорогах, имеющих две или три полосы; обозначает границы полос движения при наличии двух и более полос, предназначенных для движения в одном направлении».

Рисунок 32. Добавление дорожной разметки 1.5

На улицах Деповская и Шоссейная наносим дорожную разметку: осевую – 1.1, 1.6, 1.5. На рисунке 33 представлен перекресток ул. Шоссейная х ул. Пушкина с нанесенной разметкой.



Рисунок 33. Перекресток ул. Деповская х ул. Шосейная
с нанесенной разметкой

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения».
2. ITSGIS.Описание. [Электронный ресурс] Режим обращения – <http://www.itsgis.ru/site/page?page=about>
3. Интеллектуальная транспортная геоинформационная система ITSGIS. Плагины / С.В. Михеев, О.К. Головнин, А.В. Сидоров, Е.А. Савинов, В.А. Ключников, Д.А. Алтухов, Н.А. Остроглазов, А.Н. Имамутдинов. // Самара: Интелтранс, 2016. – Т.2. – 217 с.
4. Буч, Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++ / Г. Буч // Пер. с англ. – М.: Издательство Бинном, СПб.: Невский диалект, 1999. – 560 с.
5. Mikheeva, T.I. Method of Construction of Routes of the Unmanned Aerial Vehicle on the Interactive Electronic Map / Tatiana Mikheeva, Aleksey Tikhonov, Elena Chekina, Nikita Ostroglazov, Sergey Mikheev // Atlantis Press, Atlantis Highlights in Computer Sciences, volume 3, Proceedings of the 21st International Workshop on Computer Science and Information Technologies (CSIT 2019). – 2019. – С. 55-59.
6. Михеева, Т.И. Применение инструментальных средств проектирования интеллектуальной транспортной системы / Т.И. Михеева // Труды 6 международной научно-практической конференции «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах» – С-Пб: С-ПБАДИ, – 2004. – С. 85-89.

7. Михеева, Т.И. Обучение алгоритмизации на основе использования информационных процессов рекурсивного типа / Т.И. Михеева // Информационные технологии в непрерывном образовании. Тезисы докладов международной конференции-выставки. – Петрозаводск. – 1995. – С. 130-131.
8. Эммерих, В. Конструирование распределенных объектов / В. Эммерих // Методы и средства программирования интероперабельных объектов в архитектурах OMG/CORBA, Microsoft/COM и Java/RMI.: Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – 510 с.
9. Михеева, Т.И. Автоматизированное обучение программированию на основе использования информационных процессов рекурсивного типа / Т.И. Михеева // Математика. Компьютер. Образование. Труды II международной конф. – Пущино: МГУ, – 1995. – 8 с.
10. Михеева, Т.И. Интеллектуальная транспортная геоинформационная система ITSGIS / Т.И. Михеева, С.В. Михеев, О.К. Головнин // Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: интеллектуальные транспортные системы: материалы IV Международной научно-практической конференции (Казань, 25–26 февраля 2016 г.). – Казань: ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», 2016. – С. 362–368. – ISBN 978-5-85247-837-5.
11. Оутей, М. Эффективная работа: SQL Server 2000 / М. Оутей, П. Конте // СПб.: Питер; К.: Издательская группа BHV, 2002. – 992 с.
12. Просиз, Дж. Программирование для Microsoft .Net. / Дж. Просиз // Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2003. – 703 с.
13. Демьяненко, Р.В. Конвергенция современных технологий в управлении транспортом / Р.В. Демьяненко, Т.И. Михеева // Информационные технологии моделирования и управления: Международный сборник научных трудов. Выпуск 17 / Под ред. О.Я. Кравца – Воронеж: Научная книга, 2004. – С. 150-157.
14. Михеев, С.В. Разработка сложных клиент – серверных систем / С.В. Михеев, Р.В. Демьяненко, А.Г. Шопин, Д.В. Фаловский // Вторая международная конференция «Интернет. Общество. Личность – ИОЛ-2000» // Тезисы докладов. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 145-147.
15. Михеева, Т.И. Применение современных информационных технологий в управлении дорожным движением / Т.И. Михеева, Р.В. Демьяненко // Интеллектуальные системы: Труды Шестого международного симпозиума (INTELS'2004) / Под ред. К.А. Пупкова. – М.: РУСАКИ, 2004. – С. 409-413.

16. Смолев, А.М. Моделирование углового движения капсулы на тросе при разворачивании космической тросовой системы / А.М. Смолев, Ю.М. Заболотнов, Т.И. Михеева // Перспективные информационные технологии (ПИТ-2022): труды Международной научно-технической конференции. – Электрон. текстовые и граф. дан. Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2022. – С. 444–448.
17. Михеева, Т.И. Инструментальная среда для проектирования объектов интеллектуальной транспортной системы / Т.И. Михеева // Вестник Самарского гос. техн. ун-та. Серия «Технические науки» №40. Самара: СамГТУ, – 2006. – С.96-103.
18. Капитанов, В.Т. Расчет параметров светофорного регулирования / В.Т. Капитанов // М.: МВД СССР, 1981. – 96 с.
19. Михеева, Т.И. Исследование методов локального управления транспортными потоками / Т.И. Михеева, С.В. Михеев // Вестник Самарского госуд. аэрокосмического университета. Серия: «Актуальные проблемы радиоэлектроники» – Самара: СГАУ. – 2003. – С. 24-30.
20. Михеев, С.В. Алгоритм жесткого координирования дорожного движения / С.В. Михеев // В кн. Перспективные информационные технологии в научных исследованиях, проектировании и обучении – Самара: СГАУ, – 2001. – С. 80-88.
21. Михеева, Т.И. Применение инструментальных средств проектирования интеллектуальной транспортной системы / Т.И. Михеева // Труды 6 международной научно-практической конференции «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах» – С-Пб: С-ПБАДИ, – 2004. – С. 85-89.
22. Рудаков, И.А. Автоматизация мониторинга транспортной и дорожной инфраструктуры / Т.И. Михеева, И.А. Рудаков // Труды 6 международной научно-практической конференции «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах» – С-Пб: С ПБАДИ, 2004. – С. 93-96.
23. Обмен информацией V2I в геоинформационной транспортной системе в условиях критических ситуаций / С.В. Михеев, А.А. Осьмушин, О.К. Головнин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т. 16. – № 4 (2). – С. 399–403.
24. Информационно-аналитическая система учета и анализа дорожно-транспортных происшествий / С.В. Михеев, А.И. Чугунов // IT&Transport. – Самара: Интелтранс, 2017. – Т.7. – С. 82-89.
25. Михеев, С.В. Системный подход к мониторингу транспортных процессов в среде интеллектуальной транспортной геоинформационной си-

- стемы / С.В. Михеев // Актуальные проблемы автотранспортного комплекса: межвуз. сб. науч. статей. – Самар. гос. техн. ун-т, 2018. – С. 148-154.
26. Головнин, О.К. Метод синтеза системы зонального сетцентрического управления транспортными процессами / О.К. Головнин, Т.И. Михеева, С.В. Михеев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2016. Т. 18. № 4-4. С. 799-807.
27. Михеева, Т.И. Автоматизированное обучение программированию на основе использования информационных процессов рекурсивного типа / Т.И. Михеева // Математика. Компьютер. Образование. – Труды II международной конф. – Пущино: МГУ, – 1995. – 8 с.
28. Михеева, Т.И. Модели транспортных потоков в интеллектуальных транспортных системах / Т.И. Михеева, С.В. Михеев, И.Г. Богданова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: www.science-education.ru/113-11808.
29. Курковский, С. Гипертексты с практической точки зрения / С. Курковский // Монитор, 1993, – 4. – С.10-14.
30. Кривошеев, А.О. Конкурс «Электронный учебник» / А.О. Кривошеев, С.С. Фомин // Компьютерные технологии в высшем образовании. Сборник статей. – М. : Изд-во Моск. ун-та. – 1994. – 370 с.

Mikheeva T.I.

**COMPLEX MOTION SOFTWARE SYSTEMS VEHICLES IN THE
INTELLECTUAL THE ITSGIS TRANSPORT GEOGRAPHIC
INFORMATION SYSTEM**

*Samara, Samara University named after academician S.P. Korolev
InterTrans*

The article is devoted to the description of the development of the intelligent transport geoinformation system "ITSGIS". The article provides information about a project that has developed a system that allows for automatic or manual simulation of a street and road network with specified simulation parameters. Using the example of the system, the complexity of developing the application of mobile technologies of this model is demonstrated. The methods and tools that were used in the implementation of the solutions obtained in the ITSGIS system are disclosed.

Keywords: modeling, street and road network, distributed, intelligent transport geoinformation system, "ITSGIS".

СПИСОК АВТОРОВ СБОРНИКА

Михеева Татьяна Ивановна, доктор технических наук, профессор кафедры информационных систем и технологий Самарского университета (национального исследовательского университета), генеральный директор группы компаний «ИнтелТранС» (ITSGIS).

Михеев Сергей Владиславович, кандидат технических наук, доцент кафедры организации и управления перевозками на транспорте Самарского университета (национального исследовательского университета).

Максимова Ангелина Андреевна, студент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3-а.

Дямина Элина Ильдаровна, студент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3-а.

Мошков Николай А., студент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3-а.

Неверова Маргарита Петровна, студент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, ул. Генерала Ижбулатова, 8/2-106.

Титова Людмила Николаевна, доцент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, ул. Чкалова, 104.

Салихов Булат Азатович, студент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3-а.

Титова Людмила Николаевна, доцент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, ул. Чкалова, 104.

Шайдуллин Данил Тагирович, студент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, ул. Чернышевского 49/1.

Иванов Федор Юрьевич, студент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, ул. Чернышевского 49/1.

Хахулова Алина Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, ул. Чернышевского 49/1.

Старцева Оксана Геннадиевна, доцент, ФГБОУ ВО БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3-а, ул. Чернышевского 49/1.

СОДЕРЖАНИЕ

Максимова А.А.¹, Дямина Э.И.¹ РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЗАПИСИ НА ПРИЁМ И УПРАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЕМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ КЛИНИКИ.....	4
Мошков Н.А. Научный руководитель: Старцева О.Г. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЦИФРОВОМ БИЗНЕСЕ: ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ.....	17
Неверова М.П., Титова Л.Н. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО КУРСА ПО ИСТОРИИ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	28
Салихов Б.А., Титова Л.Н. ОПТИМИЗАЦИЯ ГОРОДСКИХ ДОРОЖНЫХ ПОТОКОВ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	36
Шайдуллин Д.Т., Иванов Ф.Ю., Хахулова А.С. Научный руководитель: Старцева О.Г. КОНТЕЙНЕРИЗАЦИЯ В РАЗРАБОТКЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРЕИМУЩЕСТВА И КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ.....	45
Михеева Т.И. СЛОЖНЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ «ITSGIS»	55

Сетевое издание**IT & TRANSPORT / ИТ & ТРАНСПОРТ****Редакционная коллегия****Главный редактор:**

Михеева Татьяна Ивановна – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и образования РФ», (Самара)

Заместители главного редактора:

Прохоров Сергей Антонович – д.т.н., заместитель генерального директора ООО «НПЦ «ИТС», заслуженный работник высшей школы РФ, академик Академии навигации и управления движением, доктор технических наук, профессор, (Самара),

Филиппова Анна Сергеевна – д.т.н., «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», (Уфа)

Редакционный совет:

Бурдин Антон Владимирович – д.т.н., «Санкт-Петербургский Государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», (Санкт-Петербург),

Гераськин Михаил Иванович – д.э.н., Самарский университет, (Самара),

Жанказиев Султан Владимирович – д.т.н., интеллектуальные транспортные системы МАДИ, (Москва),

Заболотнов Юрий Михайлович – д.т.н., Самарский университет, (Самара),

Зырянов Владимир Васильевич – д.т.н., РГСУ, (Ростов-на-Дону),

Ивашенко Антон Владимирович – д.т.н., Передовая медицинская инженерная школа Самарского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, (Самара),

Минниханов Рифкат Нургалиевич – д.т.н., ГБУ «Безопасность дорожного движения», (Казань),

Хайтбаев Валерий Абдурахманович – д.э.н., Самарский университет, (Самара), Самарский университет, (Самара),

Зеленко Лариса Сергеевна – к.т.н., Самарский университет, (Самара),

Золотовицкий Аркадий Владимирович – к.т.н., Самарский университет, (Самара),

Михеев Сергей Владиславович – к.т.н., ООО «Научно-производственный центр «Интеллектуальные транспортные системы», (Самара),

Сапрыкин Олег Николаевич – к.т.н., Самарский университет, (Самара),

Сапрыкина Ольга Валерьевна – к.т.н., Самарский университет, (Самара),

Федосеев Александр Андреевич – к.т.н., ОАО «РКУ «Прогресс», (Самара),

Шопин Андрей Геннадьевич – к.т.н., ООО «СМС-информационные технологии», (Самара).

Издательство ООО «НПЦ «ИТС»
443099, Самарская обл., г.о. Самара, г. Самара,
вн. р-н Самарский, ул. Куйбышева, д. 71, оф. 2

Подписано к выпуску 10.01.2025.

Распространяется бесплатно

Учредитель

ООО «НПЦ «ИТС»

Адрес редакции журнала «ИТ & Транспорт»

443125, г. Самара, пр. Кирова, 328, 67