

УДК 004.89

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ВЕБ-СЕРВИСА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫХ ТУРИСТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ

Василевский В.А., магистрант гр. ПИМ-241, II курс

Фисков С. А., магистрант гр. ПИМ-241, II курс

Научный руководитель: Пимонов А.Г., д.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва
г. Кемерово

Введение. Актуальность темы исследования обусловлена стремительным ростом внутреннего туризма в Российской Федерации в период 2024-2026 гг. Согласно данным национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства», поток внутренних туристов к 2026 году планируется увеличить до 140 млн поездок в год [1]. Большинство существующих мобильных приложений и веб-ресурсов предлагают статичные маршруты, созданные экспертами вручную, что не позволяет гибко реагировать на запросы конкретного пользователя в реальном времени.

Проблема усугубляется дефицитом информации об объектах культурного наследия в регионах, таких как Кузбасс, и низкой вовлеченностью местных жителей в культурную жизнь города [2]. Современные пользователи ожидают индивидуализированного подхода, аналогичного тому, что предоставляют стриминговые сервисы в сфере развлечений, но в контексте путешествий. Отсутствие персонализации приводит к тому, что туристы упускают уникальные локации, а нагрузка на популярные места становится избыточной.

Целью данной статьи является описание методологии и ожидаемых результатов разработки прототипа интеллектуального веб-сервиса, предназначенного для формирования туристических и экскурсионных маршрутов с использованием искусственного интеллекта для учета предпочтений пользователя.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) провести сравнительный анализ существующих аналогов в сфере цифрового туризма;
- 2) разработать архитектуру программного комплекса с интеграцией отечественных LLM;
- 3) реализовать алгоритм персонализации маршрутов на основе предпочтений пользователя.

Анализ существующих решений и выявление проблемных зон. На современном рынке цифровых туристических услуг представлен ряд решений, однако ни одно из них не закрывает потребность в гибкой персонализации через интерфейсы мессенджеров. В ходе исследования были проанализированы следующие аналоги: «Сибирь здесь», Google Maps, TripAdvisor, izi.TRAVEL.

Основные недостатки выявленных аналогов включают привязку к конкретному региону (например, только Новосибирская область), отсутствие глубокой персонализации под интересы пользователя (гастрономия, история, экстрим) и необходимость установки отдельных тяжелых приложений. В таблице 1 приведены результаты сравнения функциональных возможностей аналогов и разрабатываемой системы.

Таблица 1 - Сравнительный анализ экскурсионных сервисов

Критерий	TripAdvisor	Izi.Travel	Разработка
Персонализация маршрута	Низкая (рейтинги)	Средняя (готовые гиды)	Высокая (ИИ-генерация)
Платформа	Приложение	Приложение	Web / чат-бот
География покрытия	Мир	Ограниченный список городов	РФ (масштабируемо)
Учет предпочтений	Нет	Нет	Да (текстовый запрос)
Языковая модель	Нет	Нет	GigaChat (LLM)

Как видно из табл. 1, ключевым конкурентным преимуществом проекта является использование генеративного искусственного интеллекта для построения маршрутов «на лету» без привязки к жестким шаблонам.

Архитектура и методы реализации системы. Техническая реализация проекта базируется на современной веб-стеке технологий, обеспечивающем кроссплатформенность и высокую скорость отклика. Выбор архитектуры обусловлен необходимостью работы на мобильных устройствах без установки нативных приложений (Progressive Web App).

Стек технологий включает:

1. Frontend: Vue 3 (Composition API), TypeScript, Tailwind CSS. Данный выбор позволяет создать реактивный интерфейс с высокой производительностью рендеринга.

2. Backend: Python, фреймворк FastAPI. Выбор обусловлен высокой скоростью работы асинхронных запросов и удобством интеграции с ML-библиотеками.

3. База данных: PostgreSQL для хранения структурированных данных об объектах и пользователях, Redis для кэширования сессий.

4. ИИ-модуль: Интеграция с отечественной языковой моделью GigaChat через API для обработки естественного языка и генерации сценариев.

5. Картография: API Яндекс.Карт для визуализации маршрутов и расчета логистики.

Важным аспектом является доступность сервиса через чат-бот мессенджера МАХ. Это снижает порог входа для пользователя: не требуется скачивание дополнительного программного обеспечения, авторизация происходит через существующий аккаунт мессенджера (рис. 1).

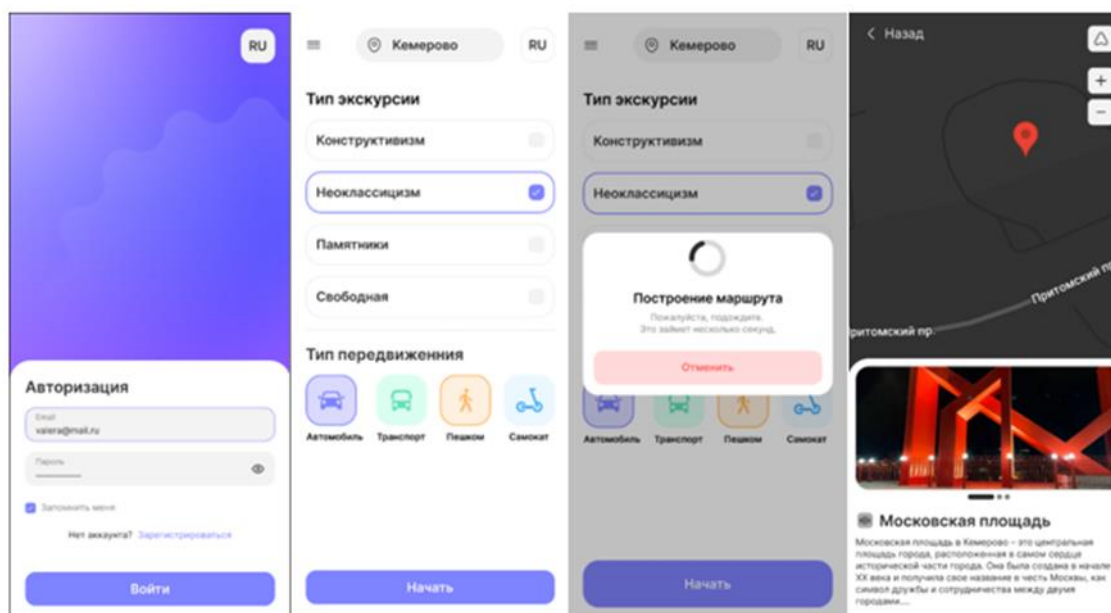


Рисунок 1 – Макет графического интерфейса приложения

Архитектура хранения данных построена на реляционной структуре, аналогично подходам, описанным в работах по информационным системам сервиса [3]. Основные сущности включают: Users (профиль, предпочтения), Locations (объекты показа, координаты, теги), Routes (сгенерированные маршруты), Feedback (оценки пользователей). Такая структура позволяет обучать рекомендательную систему на основе обратной связи.

Алгоритм персонализации и генерация маршрута. Ключевым элементом системы является алгоритм формирования маршрута (рис. 2). Процесс начинается с ввода пользователем текстового запроса в чат-боте. Например: «Хочу прогуляться 2 часа в центре Кемерово, интересуюсь историей и кофе».

На первом этапе языковая модель извлекает структурированные параметры из неформализованного текста (интентов). Выделяются ключевые атрибуты: длительность, способ передвижения, бюджет, тематические предпочтения. Далее система обращается к базе данных объектов культурного наследия, отфильтровывая точки, не соответствующие критериям.

На втором этапе работает алгоритм логистической оптимизации. Система строит граф доступности точек, учитывая время работы заведений и расстояние между объектами. Используется эвристический подход, близкий к задаче коммивояжера, но с ограничением по времени, а не только по расстоянию [4].

На третьем этапе LLM генерирует текстовое описание маршрута, включая исторические справки об объектах. Это решает проблему недостатка информации о малоизвестных достопримечательностях, упомянутую в заявке

на грант «Студенческий стартап» [5]. Финальный маршрут визуализируется на интерактивной карте с возможностью сохранения и редактирования.

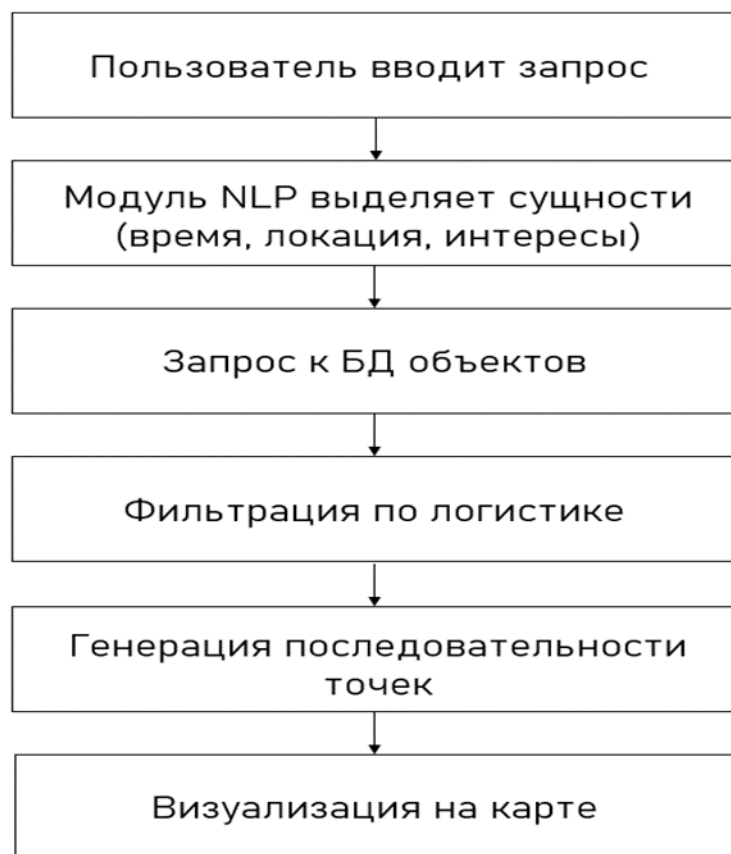


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма работы III-модуля

Прогнозируемые результаты и экономическая эффективность.

На основании архитектурного анализа разработанного прототипа и теоретического моделирования рабочих процессов предполагается, что система будет успешно формировать маршруты различной тематики: «Индустриальный Кузбасс», «Гастрономический вечер», «Семейный выходной». Ожидается, что время генерации персонализированного маршрута не будет превышать 3-5 секунд при стандартной нагрузке на сервер.

Внедрение разрабатываемого сервиса соответствует приоритетам национального проекта «Цифровая экономика» в части развития отечественного программного обеспечения. Использование импортонезависимых решений (GigaChat, Яндекс.Карты, стек Open Source) обеспечивает технологический суверенитет проекта.

Прогнозируемый экономический эффект предполагается достичь за счет нескольких каналов монетизации, предусмотренных бизнес-моделью:

1. **B2C:** премиум-подписка на расширенные функции (офлайн-карты, безлимитные маршруты).
2. **B2B:** лицензирование API для туроператоров и отелей для создания белых меток (white-label).
3. **B2G:** продажа аналитических дашбордов региональным властям для управления туристическими потоками.

По оценкам команды проекта, основанным на анализе рыночных тенденций, объем целевого рынка (SAM) в сегменте «Умные маршруты через мессенджеры» составляет около 22 млрд рублей в 2024 году с прогнозом роста до 2028 года [5]. Ожидается, что социальный эффект выразится в повышении уровня образования населения через знакомство с культурным наследием и перераспределении туристического потока на менее загруженные объекты.

Заключение. В рамках исследования был разработан функциональный прототип интеллектуального веб-сервиса, решающего проблему персонализации туристических маршрутов. На основе анализа источников, архитектурного проектирования и теоретического моделирования были сформулированы следующие выводы и рекомендации:

1. Интеграция больших языковых моделей в туристические сервисы позволяет перейти от статичных гидов к динамическим сценариям, учитывающим предпочтения пользователя в реальном времени.

2. Использование веб-технологий и мессенджеров снижает барьер входа для пользователей по сравнению с нативными приложениями, что критически важно для массового внедрения.

3. Для повышения точности рекомендаций необходимо дальнейшее наполнение базы данных структурированной информацией об объектах показа, включая режим работы и актуальные события.

4. Перспективным направлением развития является внедрение мультимодальности (голосовой ввод/вывод) и расширение географии покрытия на все города-миллионники РФ.

Разрабатываемая система обладает высокой потенциальной практической значимостью для развития внутреннего туризма и может быть рекомендована к дальнейшему тестированию и внедрению в туристических кластерах регионов Российской Федерации.

Список литературы:

1. Паспорт национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» // Правительство Российской Федерации. – URL: https://government.ru/national_projects/ (дата обращения: 15.03.2026).

2. Василевский В.А., Драпкин Н.А. Разработка веб-сервиса с искусственным интеллектом для формирования городских туристических и экскурсионных маршрутов // Материалы конференции ЛГИП. – Кемерово, 2025. – С. 12-15.

3. Василевский В.А., Фисков С.А. Методология построения эффективных промптов для генеративных языковых моделей // Сборник трудов конференции Россия молодая. – Кемерово: КузГТУ, 2025. – С. 100-105.

4. Большая языковая модель // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Большая_языковая_модель (дата обращения: 19.03.2026).

5. Практическое руководство по промт-инжинирингу // Хабрахабр. – URL: <https://habr.com/ru/articles/789066/> (дата обращения: 19.03.2026).