

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра теории функций и стохастического анализа

**РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПРОЦЕССОВ РАБОТЫ ФОТОГРАФА**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 451 группы
направления 38.03.05 — Бизнес-информатика

механико-математического факультета
Яикиной Екатерины Евгеньевны

Научный руководитель
доцент, к. э. наук, доцент

А. Р. Файзлиев

Заведующий кафедрой
д. ф.-м. н., доцент

С. П. Сидоров

Саратов 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Современный рынок профессиональной фотографии характеризуется высокой конкуренцией и растущими требованиями клиентов к скорости и качеству обслуживания. По данным Росстата, объём услуг фотоателье в 2024 году составил 35,3 млрд рублей, а за период с августа 2024 по август 2025 года рынок вырос на 28,25%. Вместе с тем административная нагрузка — обработка заявок, ответы на типовые вопросы, ведение расписания — по-прежнему отнимает значительную часть рабочего времени фотографа. Большинство существующих решений ограничиваются базовыми сценариями записи и ответов на вопросы, тогда как возможности искусственного интеллекта для анализа фотографий и генерации персонализированных рекомендаций в них не используются.

Цель работы — разработать Telegram-бот для автоматизации процесса продаж в сфере фото-услуг, включающий модули AI-анализа фотографий и генерации персонального плана съёмки.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие **задачи**:

- проанализировать целевую аудиторию и выявить ключевые потребности клиентов фотографа с применением методологии Jobs to be Done;
- провести обзор конкурентных решений и обосновать необходимость разработки собственной системы;
- спроектировать архитектуру системы и структуру базы данных;
- реализовать клиентскую часть бота: каталог услуг с фотографиями и ссылкой на Яндекс.Диск, бронирование, FAQ, сбор отзывов;
- разработать административную панель для управления заявками и контентом;
- внедрить AI-модуль автоматического отбора фотографий на основе компьютерного зрения;
- реализовать AI-модуль генерации персонального плана съёмки с применением языковой модели;
- провести экономический и SWOT-анализ разработанного решения.

Практическая значимость работы заключается в разработке готового программного продукта, который позволяет фотографу автоматизировать приём заявок, консультирование клиентов и первичный отбор фотографий без привлечения дополнительного персонала и без использования платных облачных сервисов.

Объект — процесс продаж в сфере фото-услуг, включающий взаимодействие с клиентами, обработку заявок и предоставление информации об услугах.

Предмет — методы и инструменты автоматизации данных процессов с применением технологий чат-ботов и искусственного интеллекта на платформе Telegram.

Основное содержание работы. Первая глава

Теоретическая часть посвящена анализу рынка фотоуслуг, исследованию целевой аудитории, обзору конкурентных решений и технологий, применяемых в разработанной системе.

Анализ рынка показал, что объём фотоуслуг в России устойчиво растёт, а смещение продаж в онлайн-среду усиливает требования к оперативности обработки заявок. По данным исследования ВШЭ, социальные сети стали основным каналом формирования спроса на профессиональную фотосъёмку.

В ходе анализа целевой аудитории выделены три клиентских сегмента: частные клиенты (портретные, свадебные, lifestyle-съёмки), корпоративные заказчики (каталоги, мероприятия) и клиенты событий с высокой эмоциональной значимостью (выпускные, свадьбы). Для каждого сегмента определены «работы» на трёх уровнях: функциональном (получить информацию и записаться быстро), эмоциональном (ощутить профессиональное обслуживание) и социальном (убедиться в компетентности через отзывы и портфолио).

Анализ конкурентных решений — Setmore, YCLIENTS, Planado и готовых ботов для фотостудий — показал, что ни одно из них не совмещает каталог с примерами работ, онлайн-запись, локальное хранение данных и AI-функции в единой системе. Это обосновывает необходимость разработки собственного решения.

В качестве платформы разработки выбрана библиотека PyTelegramBotAPI: она бесплатна, обеспечивает полный контроль над диалоговой логикой и напрямую интегрируется с PostgreSQL через драйвер psycopg2.

Для реализации AI-функций применяются: **OpenCV** — оценка резкости методом лапласиана; **MediaPipe** — определение открытости глаз через коэффициент Eye Aspect Ratio по модели Face Mesh; **imagehash** — выявление дублей через перцептивное хеширование; **llama-cpp-python / Ollama** — локальный запуск языковых моделей для генерации планов съёмки без передачи данных во внешние облачные сервисы.

Таким образом, первый раздел формирует теоретическую базу, обосновывает выбор технологического стека и подтверждает актуальность разработки.

Второй раздел.

Практическая часть описывает поэтапный процесс проектирования и реализации системы.

Проектирование. На основе анализа бизнес-процессов фотографа выявлены узкие места: пропущенные заявки в нерабочее время, ручная обработка однотипных запросов, отсутствие структурированного каталога с примерами работ, трудоёмкий первичный отбор фотографий. Требования к системе сформулированы по методологии FURPS+: функциональность, удобство, надёжность, производительность, сопровождаемость и ограничения. Архитектура построена по модульному принципу — обработчики, сервисы, утилиты — что обеспечивает независимое развитие каждого компонента.

База данных. В качестве СУБД выбрана PostgreSQL с локальной установкой. Схема включает шесть таблиц: `users`, `services`, `bookings`, `reviews`, `faq`, `user_questions`. Связи реализованы через внешние ключи с каскадным удалением.

Клиентская часть. Бот носит название «Помощник Фотографа» и доступен в Telegram. Главное меню содержит девять разделов (рисунок 1).

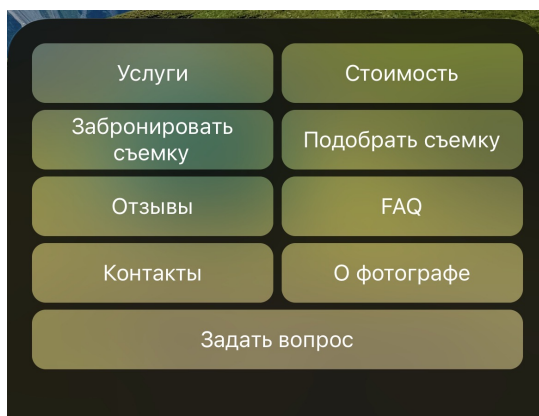


Рисунок 1 – Главное меню бота

Раздел «Услуги» отображает онлайн-каталог из шести видов съёмки (рисунок 2). При выборе категории бот отправляет медиагруппу из 2–3 фотографий вместе с описанием и стоимостью услуги, а также ссылку на полное портфолио на Яндекс.Диск по данному виду съёмки.

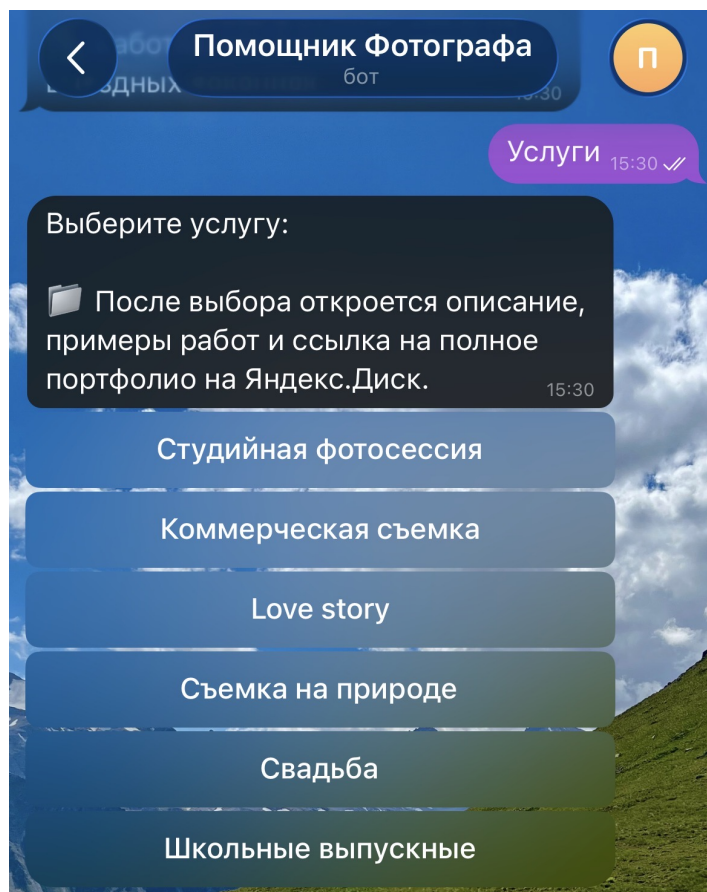


Рисунок 2 – Выбор услуги в каталоге

Раздел «Забронировать съёмку» реализует пошаговый диалог из пяти шагов: выбор типа съёмки, ввод и валидация даты, выбор времени, ввод имени и номера телефона (рисунок 3). При подтверждении запись сохраняется в базе данных, а администратор получает мгновенное уведомление.

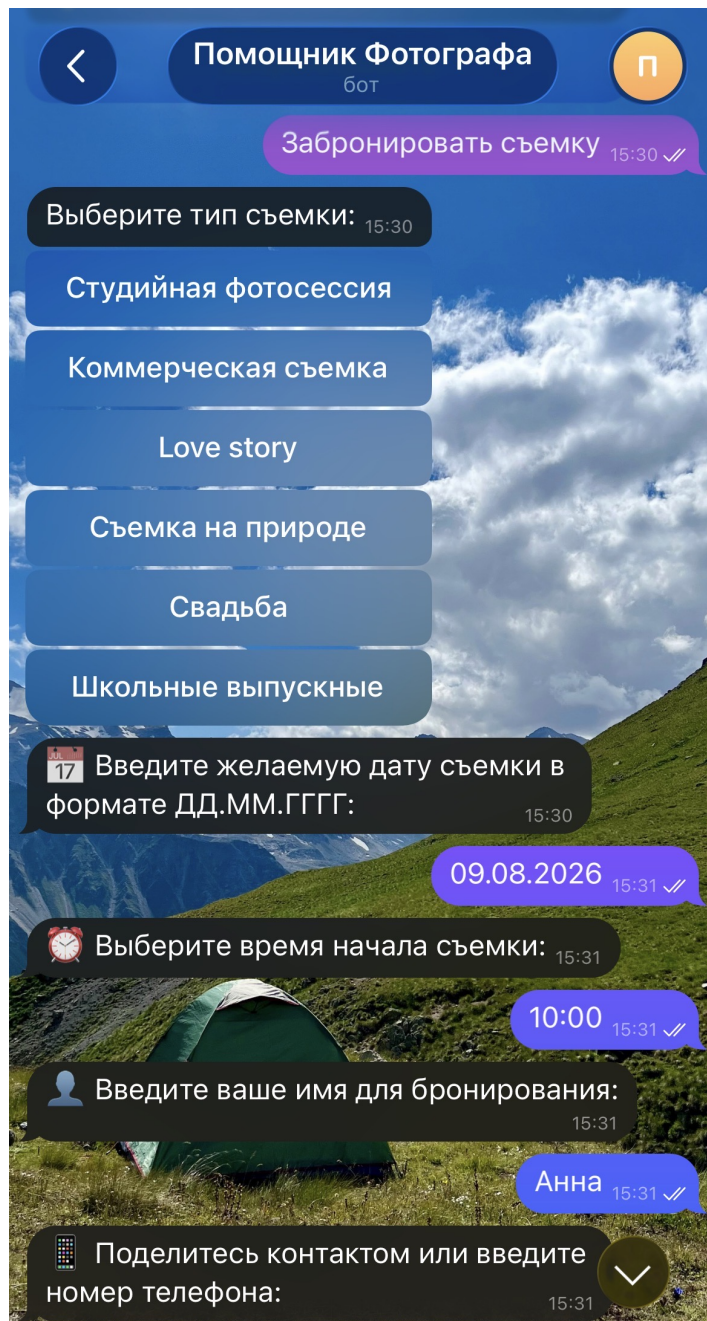


Рисунок 3 – Пошаговый процесс бронирования съёмки

Административная часть. Панель администратора открывается командой /admin и доступна только авторизованным пользователям (рисунок 4). Она включает пять разделов: рассылка сообщений всем клиентам, редактирование FAQ, просмотр и управление бронированиями, просмотр вопросов от клиентов, а также запуск AI-анализа фотографий.

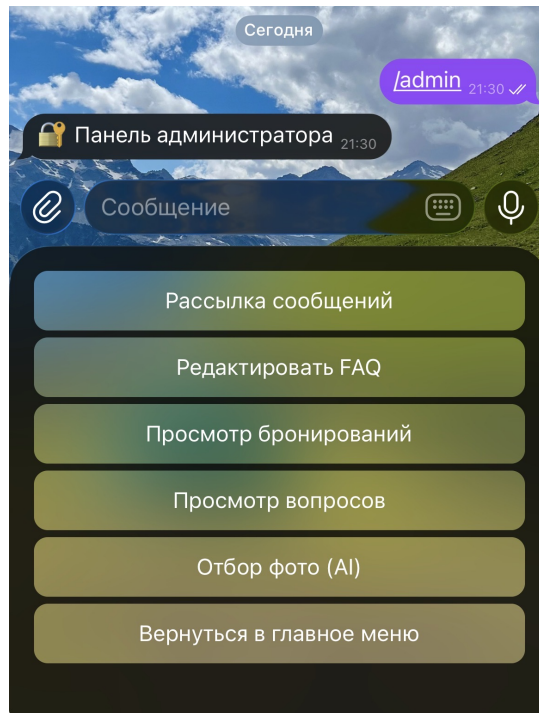


Рисунок 4 – Панель администратора

AI-модуль анализа фотографий доступен из панели администратора через кнопку «Отбор фото (AI)». Фотограф загружает пакет снимков, и система последовательно выполняет три проверки каждого файла. Оценка резкости — методом лапласиана через OpenCV: дисперсия ниже порогового значения 100 указывает на размытость снимка. Проверка открытости глаз — через MediaPipe Face Mesh: коэффициент EAR ниже 0,2 означает закрытые или прикрытые глаза. Поиск дублей — через перцептивное хеширование imagehash: снимки с расстоянием Хэмминга менее 10 считаются визуальными копиями. По итогам каждый снимок получает вердикт `is_good` и итоговый отчёт.

AI-модуль генерации плана съёмки доступен клиенту через кнопку «Подобрать съёмку». Пользователь проходит короткую анкету, после чего языковая модель формирует персональный план — локацию, образ, реквизит, бюджет и пакет услуг (рисунок 5). Ответ переводится на русский язык через библиотеку `deep-translator`. Модуль работает полностью локально без облачных API.

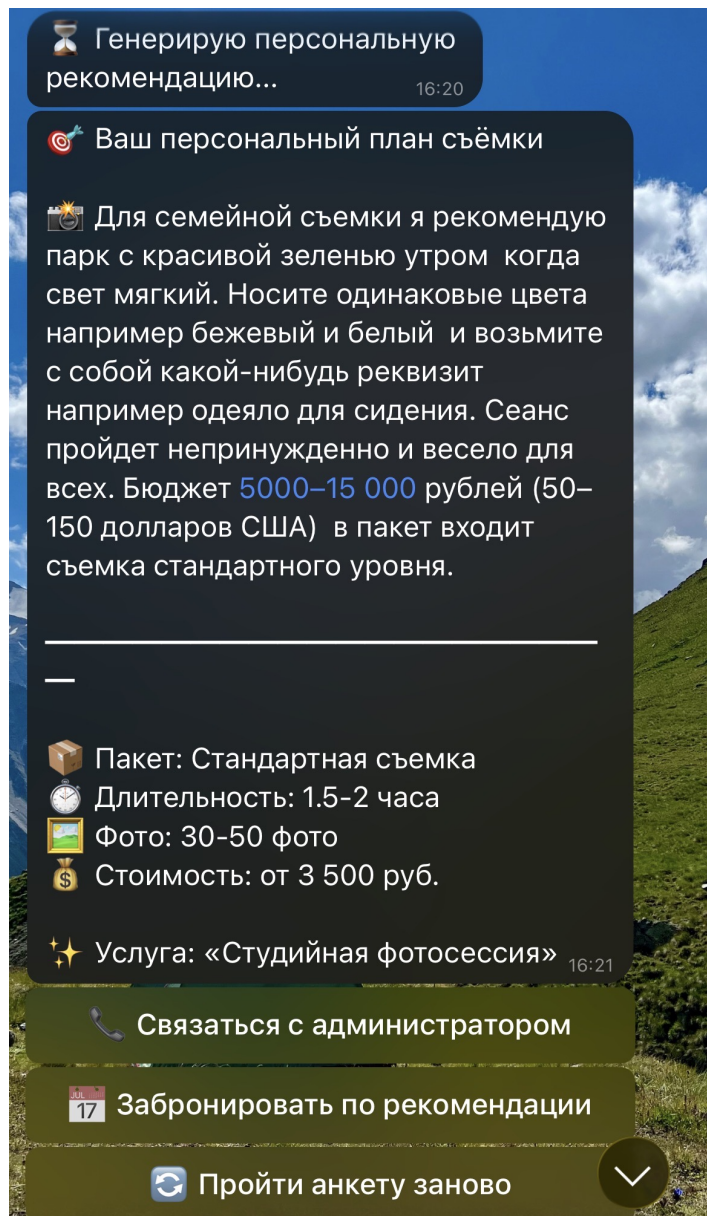


Рисунок 5 – Результат генерации персонального плана съёмки

Таким образом, во втором разделе последовательно реализованы все компоненты системы — от базы данных до AI-модулей.

Третий раздел.

Третий раздел посвящён оценке результатов разработки, экономическому анализу и определению перспектив развития.

Результаты разработки. В ходе работы реализован полнофункциональный Telegram-бот «Помощник Фотографа», включающий: каталог шести видов услуг с демонстрацией работ и ссылками на Яндекс.Диск; онлайн-запись с пятишаговым диалогом и мгновенным уведомлением администратора; FAQ с категоризацией вопросов; систему отзывов с числовой оценкой; прямую коммуникацию с администратором; массовые рассылки; AI-анализ фотографий и генерацию персональных планов съёмки.

Экономический анализ. Для оценки экономической эффективности внедрения чат-бота использованы следующие показатели.

Ежемесячные затраты на ручную обработку заявок рассчитываются как произведение дневного времени на обработку, почасовой ставки сотрудника и числа рабочих дней:

$$C_{\text{manual}} = T_{\text{daily}} \times R \times D_{\text{work}}$$

Чистая ежемесячная выгода от внедрения определяется как разность между экономией на заработной плате и эксплуатационными расходами:

$$B_{\text{net}} = \Delta C_{\text{salary}} - C_{\text{OPEX}}$$

Показатель рентабельности инвестиций:

$$\text{ROI} = \frac{B_{\text{year}} - C_{\text{initial}}}{C_{\text{initial}}} \times 100\%$$

Срок окупаемости первоначальных инвестиций:

$$T_{\text{payback}} = \frac{C_{\text{initial}}}{B_{\text{net}}}$$

Проведённые расчёты подтверждают высокую экономическую эффективность внедрения.

SWOT-анализ. К сильным сторонам относятся: полная локальность — все данные хранятся на стороне фотографа без зависимости от облачных сер-

висов; нулевые лицензионные затраты — стек полностью построен на открытом программном обеспечении; уникальность — конкуренты не предлагают совмещения онлайн-записи с AI-анализом фотографий и генерацией рекомендаций в одном инструменте. К слабым сторонам относятся ограниченность каналом Telegram и зависимость скорости AI-генерации от мощности оборудования. Возможности: рост аудитории Telegram в России, спрос на персонализацию в фотобизнесе, масштабирование на другие сервисные ниши. Угрозы: появление облачных AI-сервисов с готовыми интеграциями, изменения в API Telegram.

Перспективы развития: интеграция платёжных систем для онлайн-оплаты; расширение на другие мессенджеры и веб-интерфейс; подключение аналитического модуля для отслеживания конверсий; улучшение AI-моделей по мере развития открытых LLM.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главная цель работы достигнута, все поставленные задачи выполнены.

Основные результаты:

- проведён анализ рынка фотоуслуг, целевой аудитории по методологии JTBD и конкурентных решений;
- спроектирована и реализована база данных на PostgreSQL из шести взаимосвязанных таблиц;
- разработана клиентская часть бота с каталогом услуг, демонстрацией работ через Яндекс.Диск, онлайн-записью, FAQ и системой отзывов;
- реализована административная панель с управлением бронированиями, редактированием FAQ и рассылкой;
- внедрён AI-модуль анализа фотографий на основе OpenCV, MediaPipe и imagehash;
- реализован AI-модуль генерации персональных планов съёмки на основе локальной языковой модели;
- проведён экономический анализ.

В ходе работы создан готовый к использованию Telegram-бот «Помощник Фотографа», автоматизирующий ключевые бизнес-процессы в сфере фотоуслуг и предоставляющий клиентам персонализированный сервис с применением технологий искусственного интеллекта.