

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 ПРОТОТИПА ЧАТ-БОТА ДЛЯ  
ФОРМИРОВАНИЯ ОТВЕТОВ НА ВОЗРАЖЕНИЯ  
КЛИЕНТОВ И АНАЛИЗА БИЗНЕС-МЕТРИК**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 4 курса 451 группы

направления 38.03.05 — Бизнес-информатика

механико-математического факультета

Пак Дарьи Романовны

Научный руководитель

доцент, к.ф.-м.н.

\_\_\_\_\_

О. А. Мыльцина

Заведующий кафедрой

д. ф.-м. н., доцент

\_\_\_\_\_

С. П. Сидоров

Саратов 2026

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Современные мессенджеры прочно закрепились в структуре коммуникаций малого бизнеса. Более 70% предпринимателей используют приложения как основной канал привлечения клиентов, обработки заказов и постпродажного взаимодействия. Однако с ростом конкуренции и усложнением клиентских сценариев традиционные методы ведения диалога становятся недостаточно эффективными.

Мастера ручного труда, самозанятые специалисты и фрилансеры часто не обладают профессиональными навыками работы с возражениями, что приводит к потере до 50% потенциальных сделок ещё на этапе первоначального общения. Фразы клиента «дорого», «подумаю», «надо сравнить» остаются без квалифицированного ответа, поскольку микробизнес редко может позволить себе штатного менеджера по продажам или дорогостоящие CRM-системы.

Большинство существующих решений либо используют шаблонные ответы, либо полагаются на «чистую» генерацию LLM без маркетинговой методологии. Данная работа восполняет этот пробел: предложенный подход сначала классифицирует возражение, затем применяет соответствующий маркетинговый приём и после этого передаёт контекст в нейросеть. Такой гибридный подход сочетает предсказуемость классических техник продаж с адаптивностью генеративного искусственного интеллекта.

Разработка кросс-платформенного прототипа на открытой архитектуре даёт возможность масштабировать решение на другие мессенджеры без переписывания бизнес-логики, что соответствует современным требованиям к проектированию масштабируемых информационных систем. Ключевым преимуществом интеграции в мессенджер является то, что это устраняет необходимость переключаться между приложениями, сокращая время реакции и снижая риск потери клиента из-за долгого ответа.

**Цель исследования** — разработать и протестировать функциональный прототип Telegram-бота, который помогает предпринимателям формировать эффективные ответы клиентам на основе анализа ситуации и маркетинговых техник.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие за-

дачи:

1. Проанализировать целевую аудиторию и выявить ключевые проблемы.
2. Изучить методологию Jobs to be Done и классические техники работы с возражениями.
3. Провести анализ конкурентов чат-ботов в существующей отрасли.
4. Спроектировать модульную архитектуру приложения.
5. Реализовать логику обнаружения маркетинговых ситуаций на основе ключевых слов.
6. Интегрировать AI-генерацию ответов.
7. Разработать аналитические модули: ROI-калькулятор, экспорт данных, персональную статистику.
8. Протестировать работоспособность прототипа в среде Telegram.
9. Обосновать возможность переноса бизнес-логики на другие платформы.
10. Провести анализ результатов.

**Практическая значимость работы** состоит в том, что разработанный прототип может быть использован:

- владельцами малого бизнеса, мастерами hand-made, самозанятыми специалистами и фрилансерами — для повышения конверсии из возражений в сделки без привлечения штатного маркетолога;
- разработчиками — как референсная реализация архитектуры, позволяющей переносить бизнес-логику между различными платформами.

**Объект исследования** — процесс автоматизации поддержки продаж с использованием искусственного интеллекта.

**Предмет исследования** — методы и алгоритмы интеграции выявления маркетинговых возражений, генерации адаптированных ответов через внешние AI-сервисы и аналитических модулей в архитектуре кросс-платформенного прототипа.

## Основное содержание работы

В первом разделе **«Исследование рынка и целевой аудитории: аналитическая основа для разработки продукта»** проведён анализ целевой аудитории, включающей представителей микробизнеса: мастеров, самозанятых специалистов, владельцев небольших интернет-магазинов.

Выявлены ключевые проблемы: профессиональная беспомощность перед типовыми возражениями, высокие временные затраты на рутинную переписку, страх потери клиента из-за задержки или некорректного ответа, отсутствие бюджета на маркетинговое сопровождение.

В качестве методологической основы выбрана концепция Jobs to be Done (JTBD), предложенная Клейтоном Кристенсенем. Возражение в рамках этой методологии рассматривается не как отказ, а как запрос на дополнительную аргументацию.

Для предпринимателя сформулирована функциональная работа: «Помоги мне не потерять клиента, когда я не знаю, что ответить, и дай возможность мгновенно использовать готовое решение моей проблемы». Критерии успеха: скорость ответа, уместность техники, адаптивность к нише, возможность мгновенного копирования, прозрачность.

Проведён сравнительный анализ трёх классов конкурентных решений: генеративных нейросетей с ручными промптами; визуальных конструкторов ботов; CRM-систем и образовательных платформ. Выявлена незанятая ниша для специализированного гибридного прототипа. На основе анализа типовых бизнес-сценариев отобраны 8 наиболее частотных техник обработки возражений, покрывающих более 80% реальных ситуаций. Каждая техника имеет психологическое обоснование, чёткую структуру ответа и формализованную логику, пригодную для передачи в ИИ.

Во втором разделе **«Практическая реализация прототипа»** спроектирована модульная архитектура приложения. Код прототипа разделён на два независимых слоя: платформенный адаптер (обработчики сообщений Telegram, клавиатуры, управление сессиями) и ядро бизнес-логики (детекция техник, генерация промптов, расчёт метрик, экспорт). Такая структура позволяет переносить решение на другие мессенджеры с заменой только слоя адаптера, при этом оставляя примерно 85% кода остаётся неизменным.

В качестве технологического стека выбраны Python 3.10+, асинхронный фреймворк aiogram 3.x, реляционная база данных SQLite, библиотека httpx и открытая языковая модель Qwen 2.5. Использование открытой модели обосновано экономической эффективностью, поддержкой русского языка и снижением зависимости от внешних вендоров.

Ядром бизнес-логики является детерминированная функция классификации, которая анализирует текст проблемы клиента и возвращает ключ выбранной техники 1:

```
1 def detect_technique(problem_text: str) -> str:
2     problem_lower = problem_text.lower()
3     if any(w in problem_lower for w in ["дорого", "цена", "денег"]):
4         return "цена"
5     elif any(w in problem_lower for w in ["подумаю", "подумать"]):
6         return "подумаю"
7     # ... аналогично для остальных категорий
8     return "цена"
```

Listing 1: Алгоритм классификации маркетинговых ситуаций

Каждая техника хранится в структурированном словаре, содержащем название, описание, психологическую причину возникновения, рекомендацию по обработке и эталонный шаблон ответа.

Интегрирована генерация ответов через внешний API. Промпт конструируется динамически, включая контекст продукта, страхи клиента, стадию диалога, стиль общения и выбранную маркетинговую технику. В промпте заданы ограничения: ответ должен состоять из не более чем двух предложений, только русский язык, отсутствие шаблонных фраз. Реализован механизм фолбэка: при недоступности API бот возвращает шаблонный ответ из словаря техник.

Разработаны аналитические модули:

- **ROI-калькулятор** — реализован через отдельный FSM (ROIState). Пользователь последовательно вводит: расходы на рекламу, количество новых клиентов, средний чек, коэффициент повторных покупок. На каждом шаге выполняется валидация ввода (try/except ValueError) с подсказками формата. Расчёт выполняется по формулам:

$$CAC = \frac{\text{Расходы}}{\text{Клиенты}}$$

$$LTV = \text{Средний чек} \times \text{Коэффициент повторных продаж}$$

$$ROI = \frac{LTV - CAC}{CAC} \times 100\%$$

Результат включает пошаговую визуализацию формул, численный пример и текстовую интерпретацию в зависимости от диапазона ROI. Пример работы калькулятора представлен на рисунке 1:

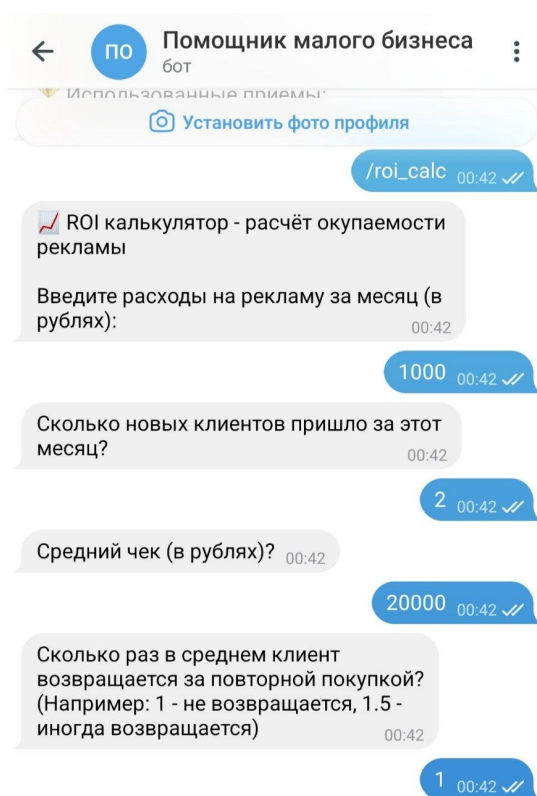


Рисунок 1 – ROI-калькулятор

- **Экспорт данных в CSV** — используется кодировка utf-8-sig для корректного отображения кириллицы в таблицах Microsoft Excel. Перед записью данные очищаются регулярным выражением, удаляющим проблемные спецсимволы.
- **Персональная статистика** — агрегация данных для расчёта процента полезных ответов и распределения применяемых техник. Пример получения статистике представлен на рисунке 2:

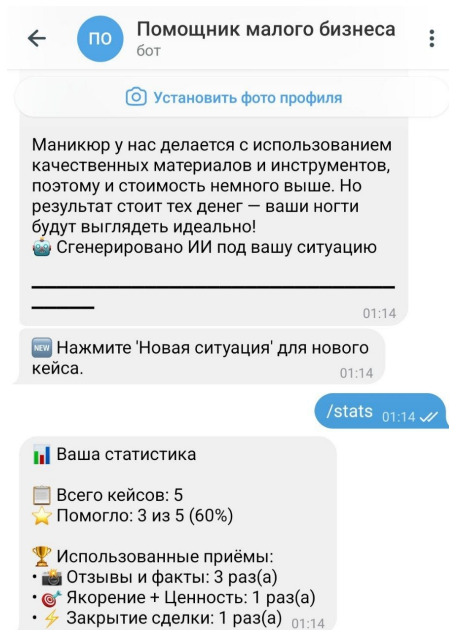


Рисунок 2 – Статистика

Реализованы улучшения пользовательского интерфейса: кнопки мгновенного копирования ответов, устойчивое управление состояниями `state.clear()`, валидация пользовательского ввода, оценка полезности ответов.

На рисунке 3 представлен результат работы бота:

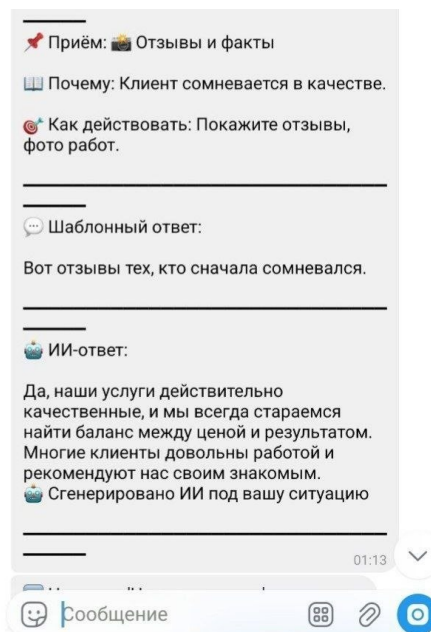


Рисунок 3 – Результат взаимодействия

Обрабатываются сообщения, затем передаются в ядро системы и в дальнейшем происходит генерации ответа и сохранение. Результат возвращается

пользователю вместе с кнопками для копирования и оценки.

В третьем разделе «**Результаты работы, тестирование и анализ эффективности**» представлены результаты тестирования прототипа. Проведены тестирования:

- **Модульное тестирование** — функция детекции техник протестирована на нескольких фразах, включая смешанные сценарии.
- **Интеграционное тестирование** — подтверждена корректность работы FSM, обновления рейтинга, экспорта CSV и срабатывания фолбэка при имитации отключения API.
- **Тест на пользователях** — проведён с 5 представителями. Средняя оценка полезности составила 4,6 из 5. Большинство пользователей отметили, что адаптивные ответы требуют минимальной правки, а кнопки копирования экономят время.

В ходе работы проведено сравнение шаблонных и адаптивных ответов. Шаблонные ответы обеспечивают предсказуемость и стабильность, но обезличены. Адаптивные ответы учитывают контекст и эмоциональную окраску, выглядят естественно, однако качество зависит от полноты входных данных. Для устранения недостатков реализован гибридный подход.

Выполнен анализ результатов, построена SWOT-матрица.

Цель работы достигнута полностью. Прототип продемонстрировал стабильность. Научно-практическая ценность заключается в обосновании гибридного подхода, интеграции аналитических модулей (ROI-калькулятор, экспорт CSV, SQL-аналитика) и архитектурной переносимости (разделение ядра и платформенного адаптера).

Выявлены направления для дальнейшего развития: расширение библиотеки техник и сценариев активных продаж; А/В-тестирование и оптимизация параметров генерации на основе накопленных оценок; переход на PostgreSQL и асинхронный драйвер для высоких нагрузок; разработка адаптеров для переноса бота в другие приложения; интеграция с CRM.

Таким образом, разработанный прототип является завершённой академической работой и основой для коммерческого продукта в сфере автоматизации продаж малого бизнеса.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы поставленная цель была достигнута, а все задачи решены в полном объёме.

В ходе практической реализации создан полнофункциональный прототип Telegram-бота, архитектура которого разделена на платформенный адаптер и независимое ядро бизнес-логики. Реализовано обнаружение восьми типов возражений, каждый из которых опирается на проверенную маркетинговую методику и психологическое обоснование. Интеграция с открытой моделью Qwen 2.5 обеспечивает адаптивность ответов, а механизм фолбэка гарантирует стабильность работы при недоступности API.

Разработанные аналитические модули (ROI-калькулятор; экспорт данных в CSV; персональная статистика) предоставляют предпринимателю инструменты для принятия обоснованных бизнес-решений.

Основные результаты работы:

1. Проведён анализ целевой аудитории и методологии Jobs to be Done, сформулирована функциональная работа для предпринимателя.
2. Спроектирована модульная кросс-платформенная архитектура.
3. Реализована детерминированная детекция 8 маркетинговых ситуаций на основе ключевых слов.
4. Интегрирована генерация ответов через внешний API.
5. Разработаны аналитические модули.
6. Проведено комплексное тестирование.
7. Обоснована архитектурная переносимость решения на другие мессенджеры.

Созданный прототип Telegram-бота решает задачу повышения продаж для малого бизнеса. Ключевое преимущество разработанного решения — работа непосредственно в мессенджере, там же, где происходит общение с клиентом.

Архитектурное разделение слоёв, использование открытых технологий, прозрачная логика детекции и фокус на качестве данных делают решение готовым к адаптации под другие каналы коммуникации.