

Выпускная квалификационная работа на тему:

Автоматизация процесса взаимодействия с клиентами на основе генеративных моделей и векторных баз данных

Студент: Соловьев Е.Г., группа ИС-2201

Научный руководитель: к.т.н., доцент Емельянов А.А.

Актуальность

- 01 Сайт выполняет роль первичной консультации**
Клиент изучает продукцию и условия сотрудничества ещё до разговора с менеджером.
- 02 Запрос клиента не похож на карточку товара**
Запрос описывает задачу, среду применения и необходимый результат
- 03 Информация о товарах и компании обновляется**
Новый ассортимент, условия и контакты должны попадать в ответы без ручных правок.

Цель и задачи

Объект исследования – автоматизированное консультирование клиентов на сайте.

Предмет исследования – методы поисково-генеративных архитектур.

Цель работы – разработка программного комплекса консультирования.

Задачи:

1. Анализ предметной области и существующих архитектур.
2. Проектирование архитектуры программного комплекса.
3. Реализация гибридного поиска и защитных проверок.
4. Оценка качества и сравнительные эксперименты по моделям.

Выбор подхода

1

**Открытые
фреймворки**

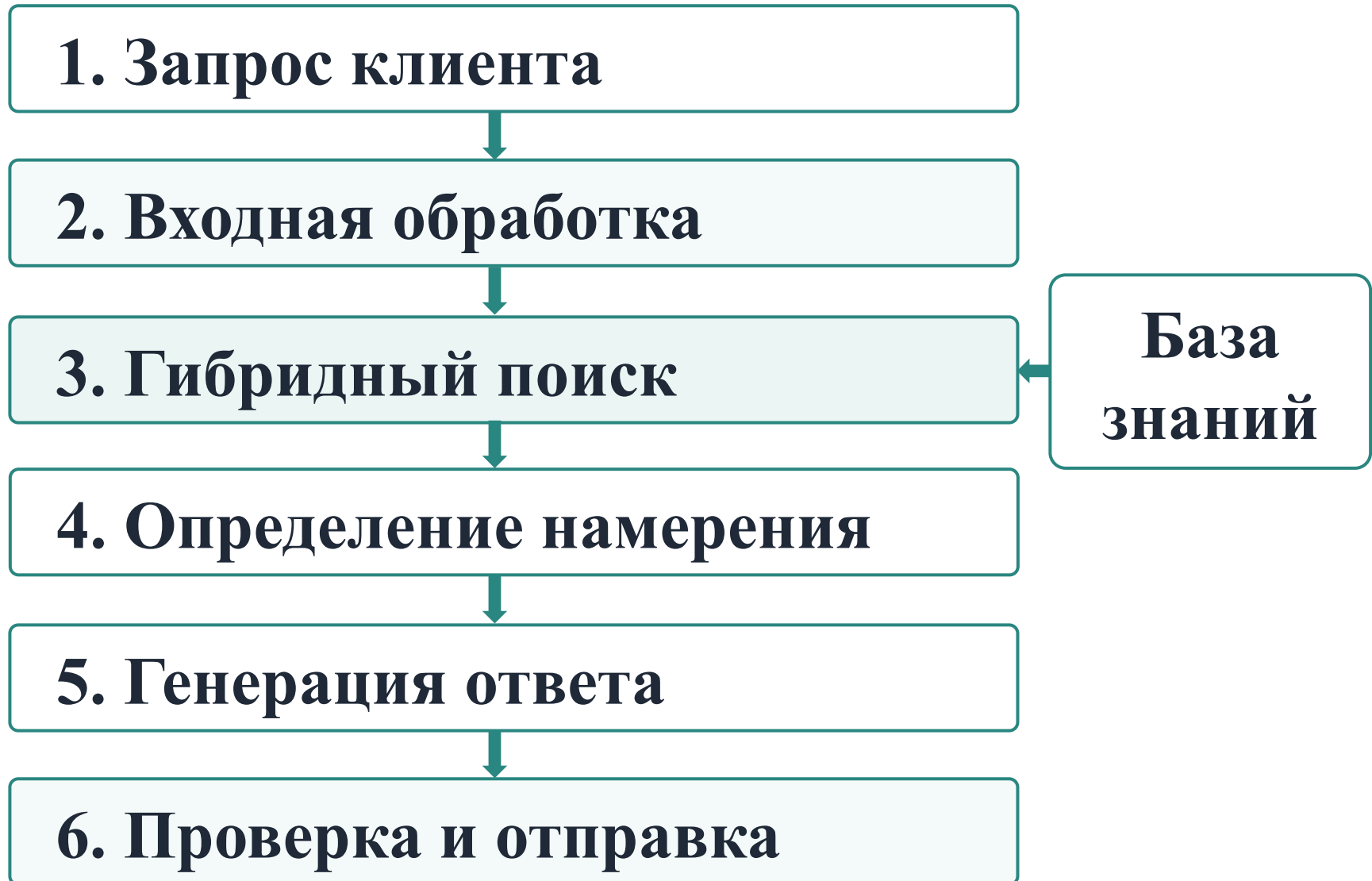
2

**Low-code
платформа**

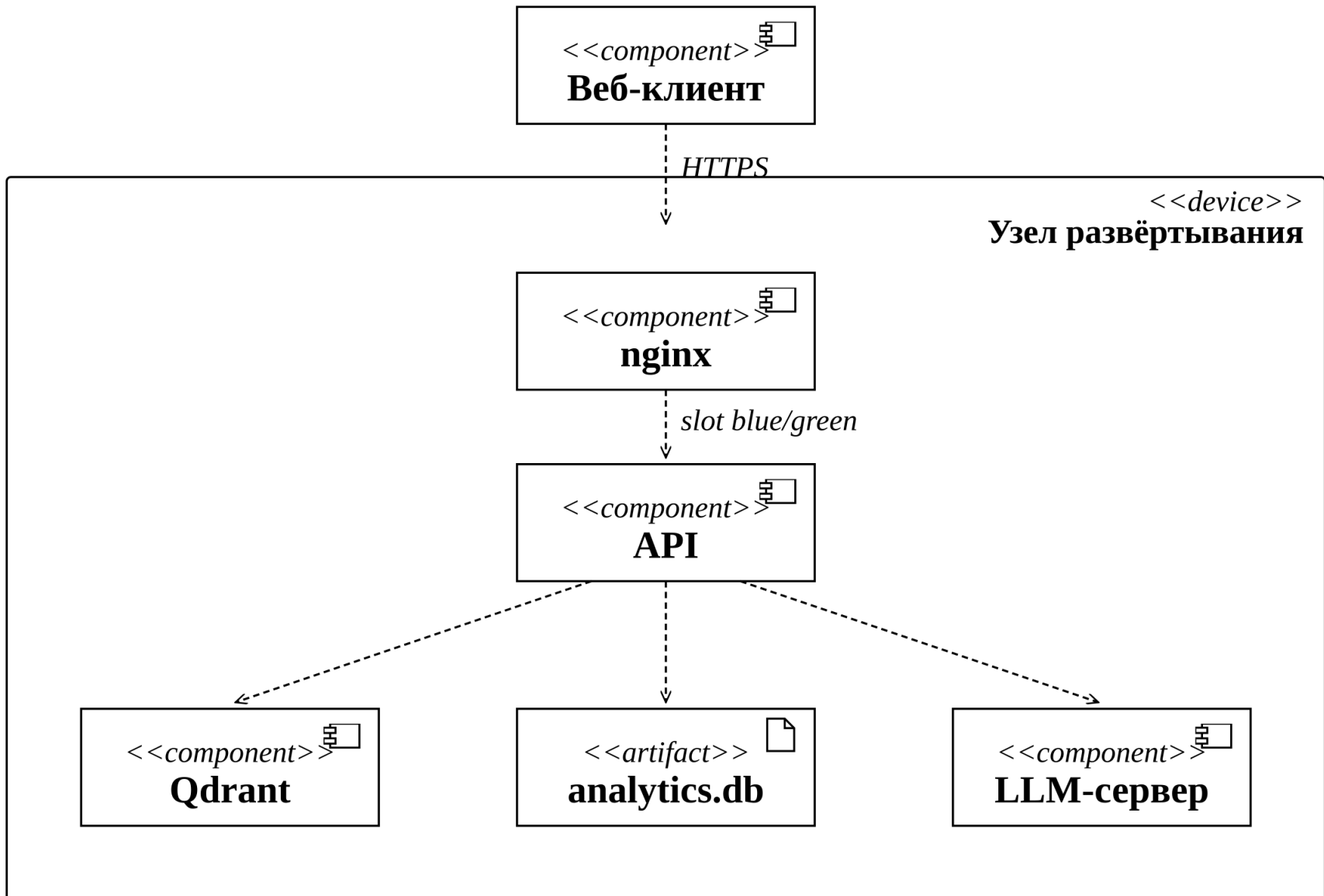
3

**Своё
решение**

Поисково-генеративный конвейер



Компоненты программного комплекса

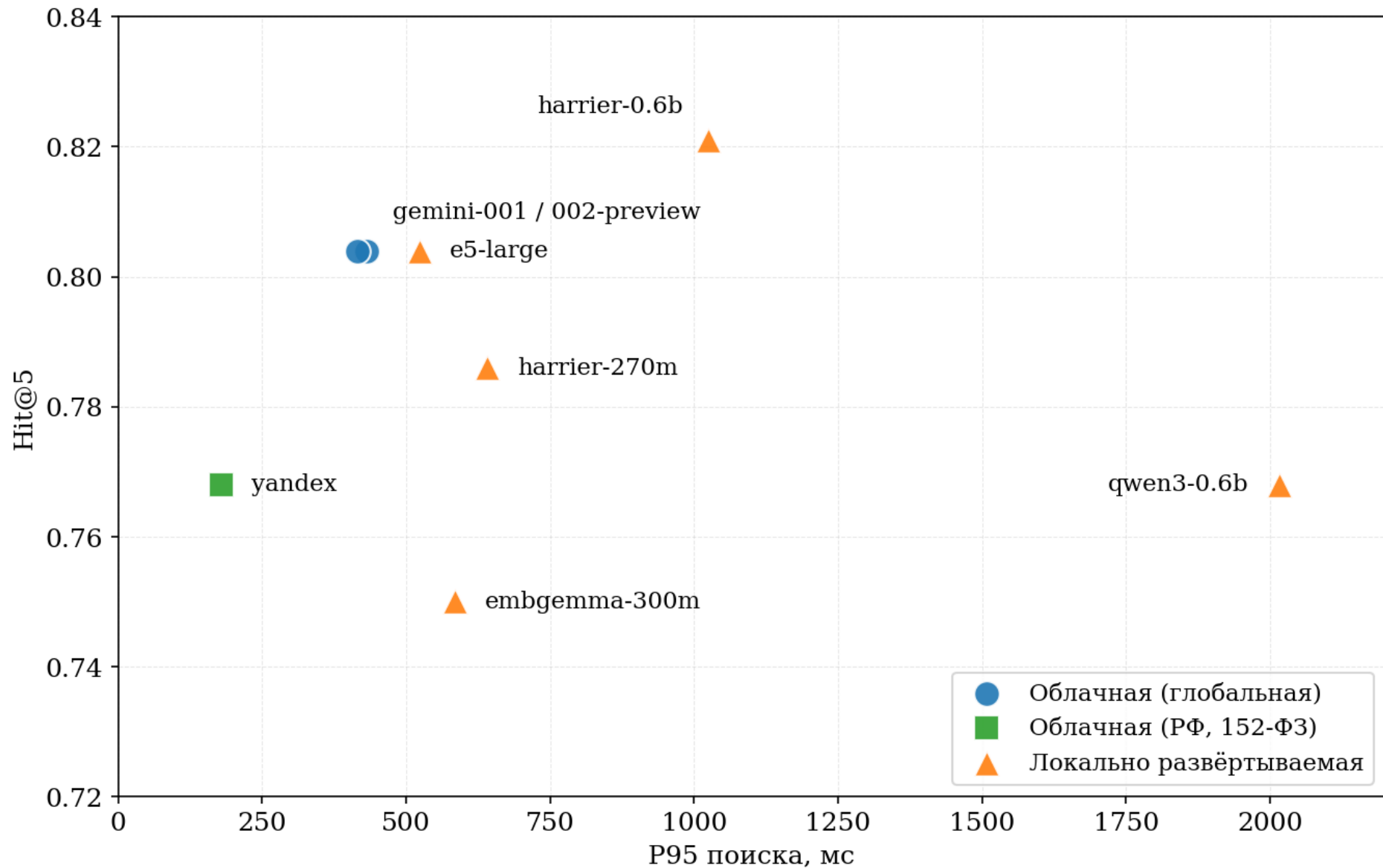


Методика и результаты оценки качества

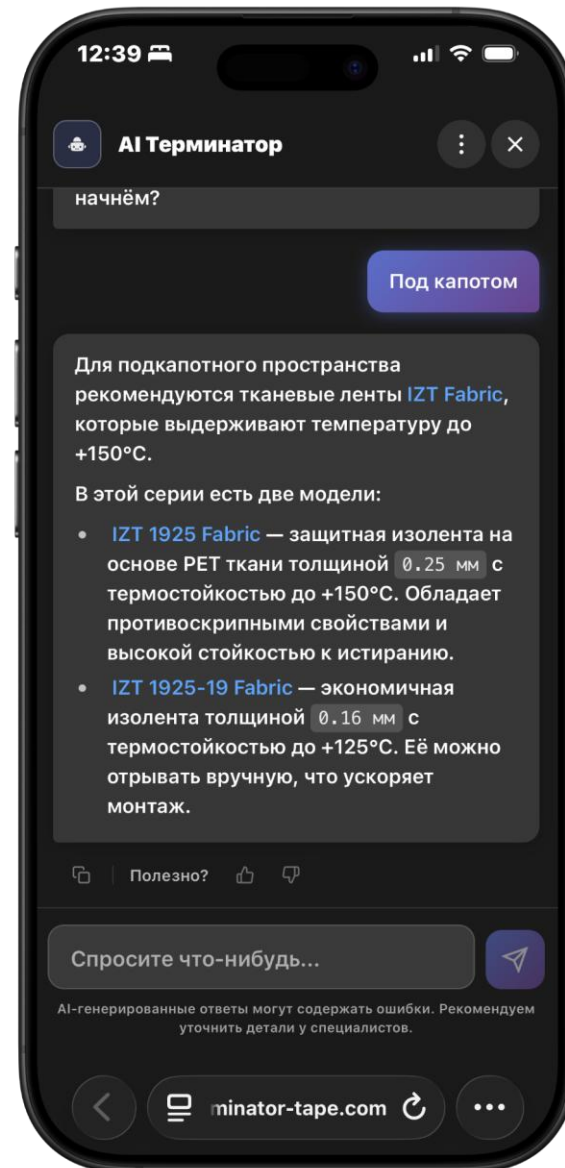
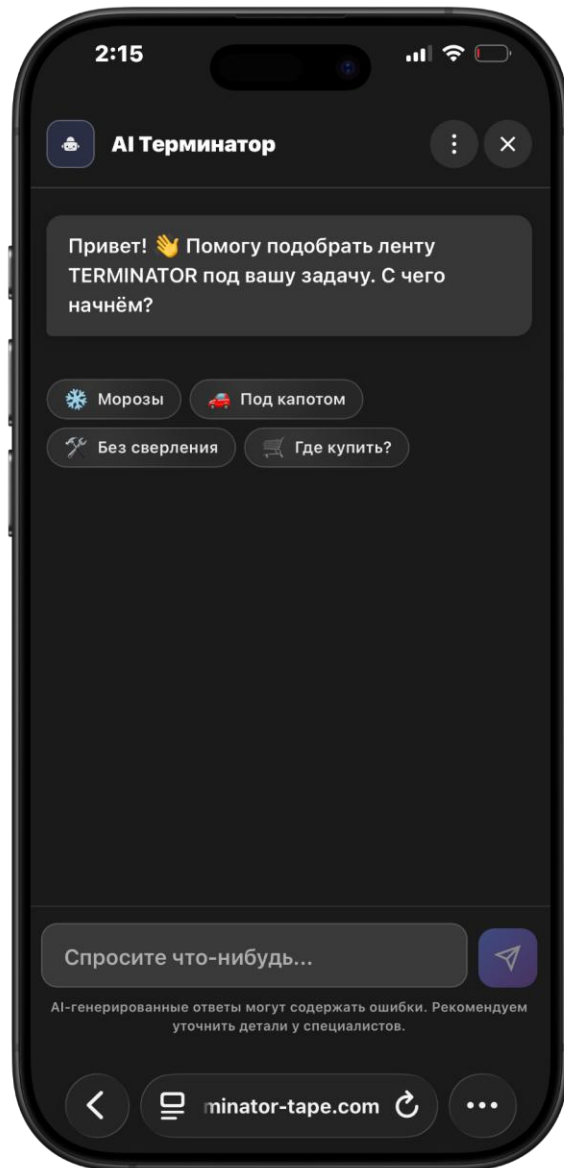
Блок	Данные	Метрики
Поиск	72 запроса	Hit@K, MRR, P95
Ответ	Контекст и ответ	LLM-судья
Отказы	Провокационные запросы	Корр. отказ

Hit@1	Hit@3	Hit@5	MRR	P95 поиска	LLM- судья	Отказы
71 %	81 %	82 %	0,765	432 мс	4,2 / 5	5 / 5

Модели векторизации



Пользовательский интерфейс




Панель аналитики


Аналитика


 **128**
Диалоги

 **3.4s**
Ср. время ответа

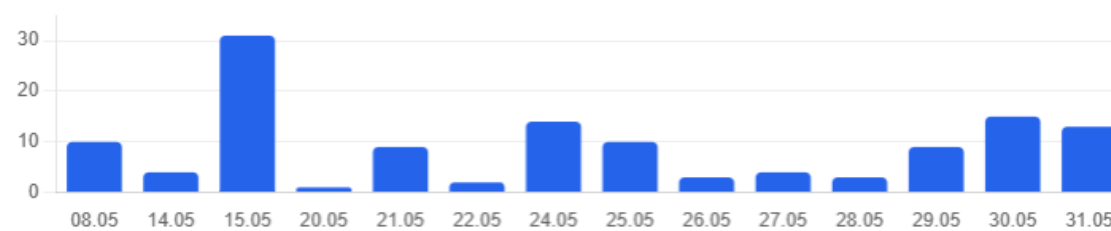
 **2.2s**
Медиана ответа

 **11.9s**
Худшие 5%
95-й перцентиль

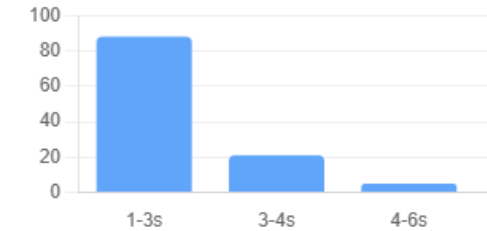
 **100%**
Положит. оценки
3 отзыва

 **447.8K**
Токены
вх 424.4K / вых 23.4K

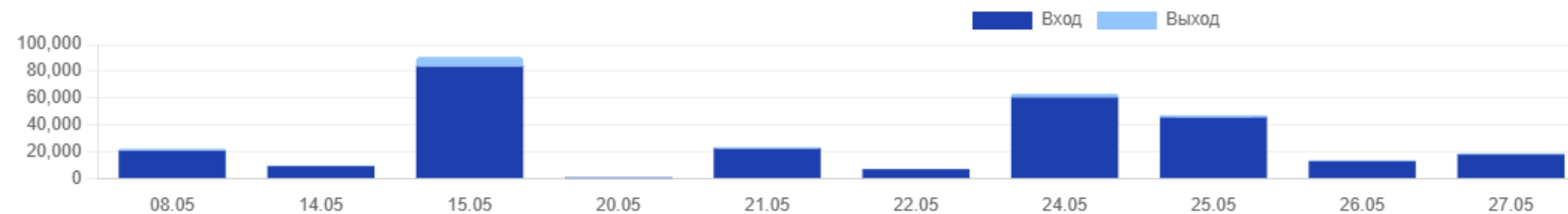
Объем диалогов



Время ответа



Токены по дням



Панель трассировки

← Назад

Диалог #200

31.05.2026, 14:47

gemini-2.5-flash

on_topic



Где купить?



Продукцию TERMINATOR можно приобрести в розницу на маркетплейсах Ozon, Wildberries и Яндекс.Маркет. Для оптовых закупок и коммерческих предложений свяжитесь с официальными дилерами. Дилерская сеть охватывает 100 городов России в 8 федеральных округах, включая Москву, Санкт-Петербург, Новосибирск и другие крупные города.

Для получения информации об оптовых поставках и дилерских условиях напишите на sales@terminator-tape.com. Полный список дилеров доступен на странице [Где купить](#).

ИСТОЧНИКИ (5)

Где купить	<div style="width: 56%;"><div style="width: 56%;"></div></div>	56%
Список дилеров	<div style="width: 31%;"><div style="width: 31%;"></div></div>	31%
Как отличить подделку TERMINATOR?	<div style="width: 23%;"><div style="width: 23%;"></div></div>	23%
Контакты	<div style="width: 18%;"><div style="width: 18%;"></div></div>	18%
О компании	<div style="width: 15%;"><div style="width: 15%;"></div></div>	15%

PIPELINE

Intent	on_topic
Top score	56%
Retrieved	10
Sent to LLM	5

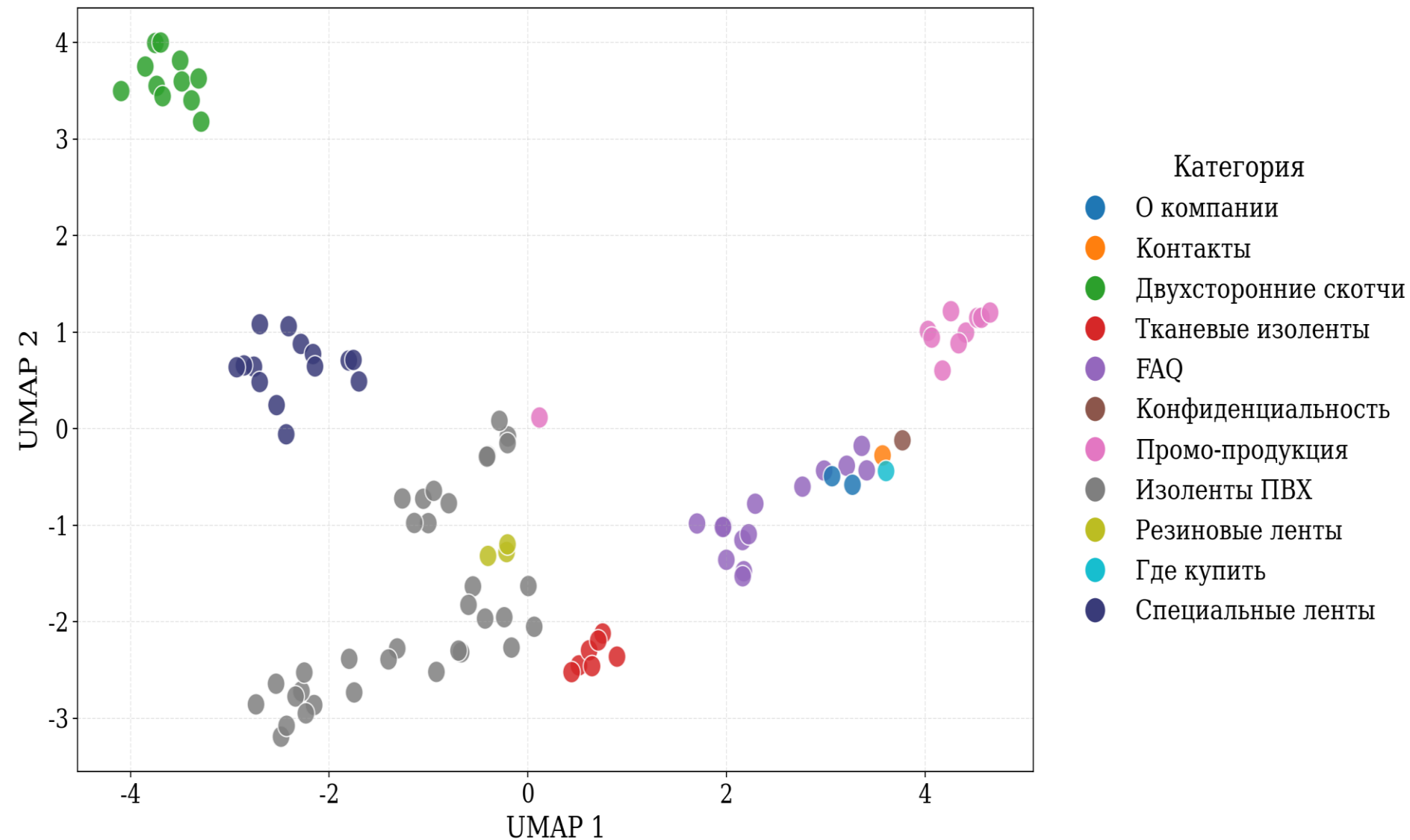
ТАЙМИНГ

Embedding	296ms
Search	333ms
Generate	959ms
Итого	1.3s

ТОКЕНЫ

Вход	2382
Выход	129
Всего	2511

UMAP-проекция базы знаний



АКТ о внедрении

Общество с ограниченной ответственностью «Вимар»

ИНН 7842362861 КПП 784201001

ОГРН 1077847498915 ОКПО 80598856

191167, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Смольнинское, ул.

Александра Невского, д. 9, Литера А, помещ. 11Н-21(215)

к/с 30101810345374030941

Акт о внедрении

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы на тему: «Автоматизация процесса взаимодействия с клиентами на основе генеративных моделей и векторных баз данных» студента направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» Соловьева Егора Глебовича были проанализированы текущие процессы обработки обращений, исследованы алгоритмы векторного поиска и разработана автоматизированная RAG-система клиентской поддержки.

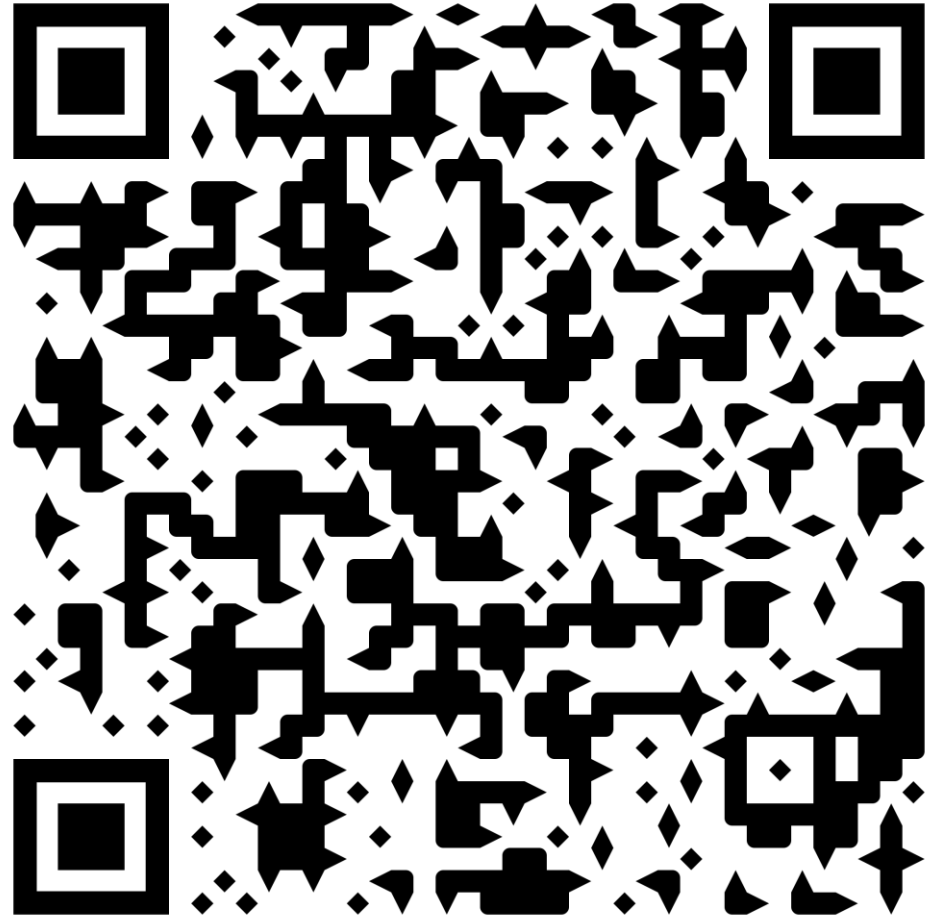
Данные анализ, исследования и разработка необходимы для автоматизации ответов на профильные и непрофильные вопросы пользователей и повышения эффективности работы службы поддержки организации.

Результаты выпускной квалификационной работы Соловьева Егора Глебовича соответствуют производственным задачам ООО «ВИМАР» и используются в текущем бизнес-процессе нашей организации.

Должность
Руководитель проектов цифровизации


В.А. Ленгрен


2026



Заключение и перспективы

- 1 Разработан программный комплекс**
Ответы по продукции, сотрудничеству и контактам.
- 2 Реализован RAG-конвейер**
Гибридный поиск, маршрутизация намерений, защитные проверки, журнал и трассировка.
- 3 Проведены эксперименты**
Оценены различные модели векторизации, языковые модели и конфигурации системы.
- 4 Перспективы**
Настройка под реальный трафик, улучшение качества данных и поиска, отдельные индексы.

**Спасибо за
внимание!**