

РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА ДЛЯ БАНКОВСКИХ СИСТЕМ

Студент:

Гулько Н.М.

РК6-81Б

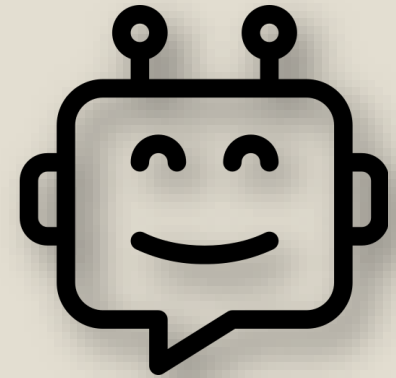
Научный руководитель:

Витюков Ф.А.





Введение


- **Цель работы:** разработка чат-бота для банковских систем.
- **Задачи:**
 - определение функциональности чат-бота;
 - разработка прототипа чата;
 - поиск и внедрение готовой языковой модели в структуру чат-бота;
 - сбор и обработка данных для расширения знаний готовой языковой модели;
 - реализация механизма хранения базы знаний и встраивания дополнительного контекста.
- **Предметная область:**
 - Банковское обслуживание: виртуальный ассистент может предоставлять информацию о банковских услугах, отвечать на вопросы клиентов, помогать с проведением финансовых операций и т.д.





Польза от внедрения чат-бота в систему банковского обслуживания


 Опасность заражения каким-либо вирусом в периоды повышения уровня заболеваемости


 Удаленность банковского обслуживания от места жительства в некоторых регионах


 Отсутствие оперативной поддержки

 Нагрузка операторов для ответов на часто задаваемые вопросы

 Круглосуточный доступ к банковским услугам

 Наличие банковского обслуживания в самых отдаленных точках

 Моментальные ответы на возникающие вопросы

 Снижение нагрузки на операторов. Как следствие возможность сокращения штата

Недостатки существующего банковского обслуживания клиентов виртуальными ассистентами

Добрый день! Расскажите мне про все вклады, что есть у вас в банке



Превращение разговора с чат-ботом в навигацию по кнопкам



Здравствуйте! В ближайшее время оператор свяжется с вами и ответит на вопрос

Что будет, если я попробую перевести деньги при нулевом балансе на карте?



Возможно, вы имели в виду:
(нажмите на кнопку)

Переводы
с карты

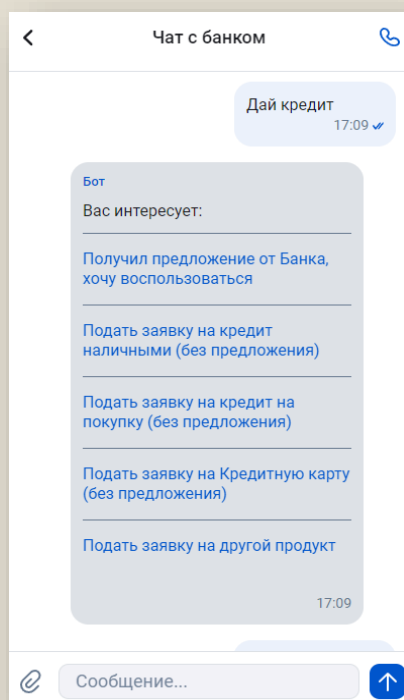
Дебетовая
карта

Открыть
дебетовую
карту



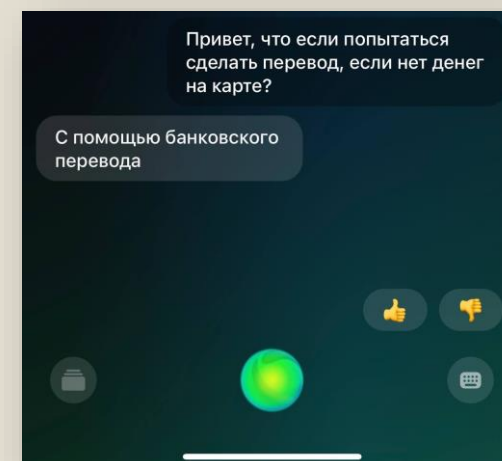
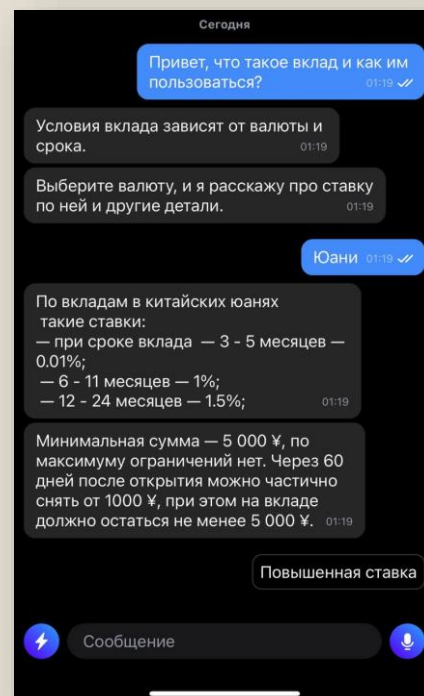
Часто наблюдается перевод на оператора из-за отсутствия инструкций в алгоритме

Реальные примеры



1 Почта Банк

2 Тинькофф



3 Сбер

Использованные ресурсы



Hugging Face

Платформа с коллекцией готовых современных предварительно обученных моделей.



chroma

База данных для встраивания с открытым исходным кодом. Самый быстрый способ создавать приложения с языковой моделью с памятью.



LangChain

Платформа предоставляет общий интерфейс к языковым моделям, а также управление базой знаний.



OpenAI

Компания, которая предоставляет API (Application Programming Interface) к мощным обученным моделям.

Сбор и подготовка данных

- База знаний формировалась на основе информации, указанной на сайте Сбер Банка. Информация сохранялась построчно в файл в формате .csv без разрыва по смыслу по следующему правилу: в каждой строке – абзац с сайта Сбер Банка про какую-либо услугу или ответ на какой-либо вопрос.
- В качестве подготовки данных было получено векторное представление для каждой строки собранных данных при помощи модели OpenAI Embeddings.
- В результате подготовки данных имеем такой же файл, дополненный векторными представлениями.

```
1 text
2 Где можно открыть вклад или счёт? Вклады и счета можно открыть в личном кабинете
3 Где выгоднее открывать вклады – в офисе или онлайн? В Сбербанк Онлайн ста
4 Как подобрать вклад? Чтобы правильно выбрать вклад, определитесь с целью,
5 Можно ли открыть на своё имя сразу несколько вкладов или счетов? Да, вы м
6 Можно ли открыть вклады 'Домклик' или 'Хорошее начало' на имя другого чело
7 Можно ли открыть вклад сразу на несколько человек, например, семейный? Вк
8 В какой валюте можно открыть вклад или счёт? Зависит от вклада или счёта.
9 Что такое капитализация процентов? При капитализации проценты, начисленн
10 Что такое неснижаемый остаток по вкладам? Неснижаемый остаток по вкладу
11 Какие льготы есть для пенсионеров при открытии вклада? Женщины от 55 лет
12 Я гражданин другого государства, но временно проживаю в России и хочу оф
13 Безопасно ли хранить деньги на вкладе, открытом онлайн? Мы заботимся о бе
14 Открывая вклад онлайн, вы можете дополнительно подключить смс-оповещение,
15 Минимальная гарантированная ставка определяет доход, который человек полу
16 Узнать минимальную гарантированную ставку по вкладу вы можете на первой с
17 Зачем мне вклад? Наличные были прекрасным вариантом лет двести назад, да
```

```
1 |text|embedding
2 0|Где можно открыть вклад или счёт? Вклады и счета можно открыть в личном
3 1|Где выгоднее открывать вклады – в офисе или онлайн? В Сбербанк Онлайн ста
4 2|Как подобрать вклад? Чтобы правильно выбрать вклад, определитесь с целью
5 3|Можно ли открыть на своё имя сразу несколько вкладов или счетов? Да, вы
6 4|Можно ли открыть вклады 'Домклик' или 'Хорошее начало' на имя другого че
7 5|Можно ли открыть вклад сразу на несколько человек, например, семейный? В
8 6|В какой валюте можно открыть вклад или счёт? Зависит от вклада или счёта
9 7|Что такое капитализация процентов? При капитализации проценты, начисленн
10 8|Что такое неснижаемый остаток по вкладам? Неснижаемый остаток по вкладу
11 9|Какие льготы есть для пенсионеров при открытии вклада? Женщины от 55 лет
12 10|Я гражданин другого государства, но временно проживаю в России и хочу о
13 11|Безопасно ли хранить деньги на вкладе, открытом онлайн? Мы заботимся о
14 12|Открывая вклад онлайн, вы можете дополнительно подключить смс-оповещени
15 13|Минимальная гарантированная ставка определяет доход, который человек по
16 14|Узнать минимальную гарантированную ставку по вкладу вы можете на первой
17 15|Зачем мне вклад? Наличные были прекрасным вариантом лет двести назад, д
18 16|Зачем мне вклад? Вклад защищает ваши деньги от инфляции|[-0.01802617684
```

- В результате мы имеем файл с банковскими данными Сбер Банка, длиной в 349 237 символов и 471 строку.

банк Онлайн – мобильном приложении или веб-версии. 2. Вызвать выездного менеджера с карты или счёта – это безопасно, и не придётся нести наличные в банк, валюта, срок, возможность пополнения и снятия. Чем больше операций с деньгами. Активный возраст. |[-0.009806495159864426, -0.024453753605484962, 0.00308467214] ли вам вклад доступен, а другому человеку нет – открыть вклад на его имя не по ие вкладом: ваши близкие смогут получать деньги и выписки по счёту, пополнять рубл. Если вы хотите счёт в другой валюте, воспользуйтесь Сберегательным сч зывают сложными процентами. |[-0.006580433342605829, 0.00046343321446329355, -0.0 5433445, -0.01543375663459301, 0.014178874902427197, -0.02209627628326416, -0. т 1000 рублей всем, кто получает пенсию в Сбере. Его можно пополнять и снимать ременное пребывание или вид на жительство. |[0.00494718411937356, 0.00075144134 е – не передавайте никому свой пароль. |[-0.009057395160198212, -0.025236507877 границит видимость вклада: после этого только вы будете видеть ваши накоплени банки раскрывать минимальную гарантированную ставку по вкладам с 1 октября 20 72, -0.03612252697348595, -0.00787889864295721, -0.035311076790094376, -0.0084 мёртвым грузом под матрасом. Да-да, это незаметно, у вас те же 100 тысяч, но и 952, -0.029400914907455444, -0.0107121240192651749, -0.002882505999878049, -0.0

Пользовательский интерфейс чата

- Пользовательский интерфейс реализован в виде однооконного приложения на основе платформы .NET 6.0 Windows Forms, которая предоставляет разработчикам готовые элементы управления, такие как кнопки, текстовые поля, списки, таблицы и др.

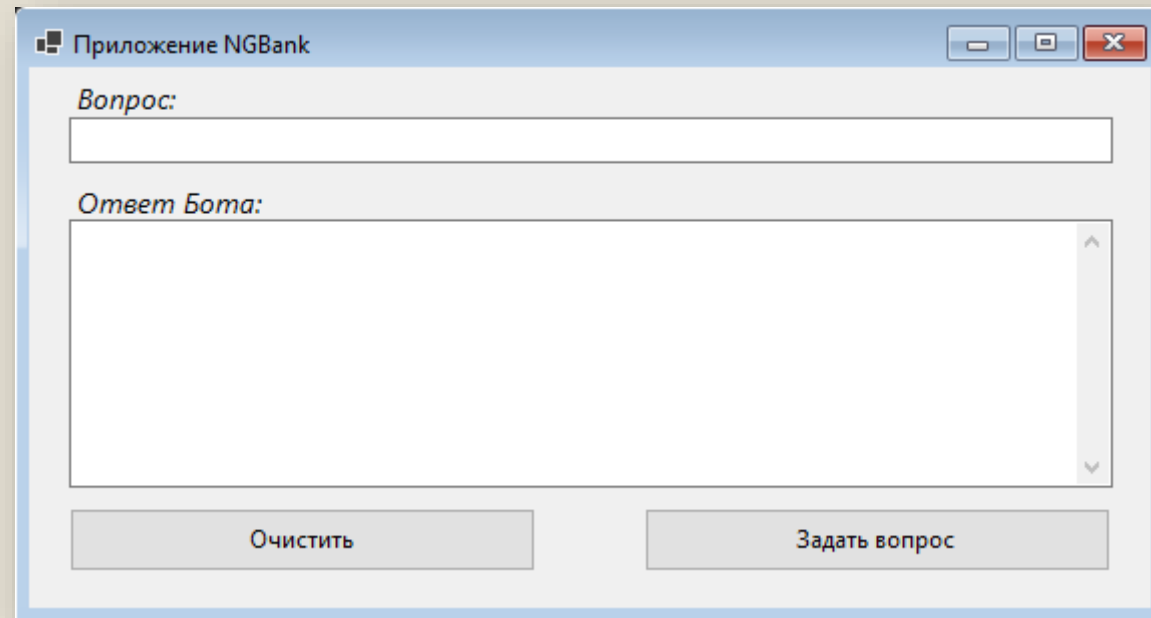
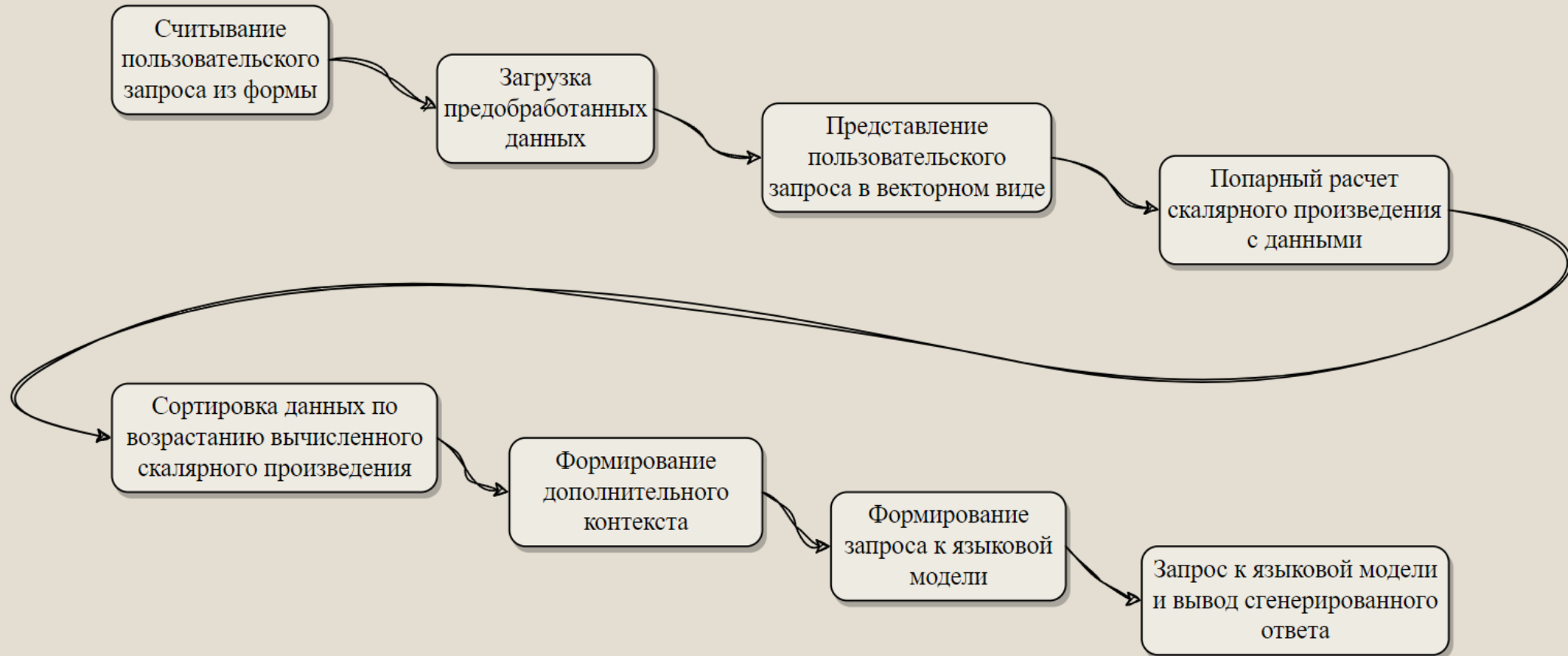


Схема работы одного цикла программы



Способ оценки семантической близости

- Чтобы сравнить полученные после OpenAI Embeddings API вектора по близости, использовалась метрика, которая называется скалярное произведение
- Скалярное произведение между двумя векторами определяется по следующей формуле:

$$S(x, y) = \frac{x \cdot y}{\|x\| \|y\|} = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} (x_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} (y_i)^2}}$$

Вид запроса к языковой модели

- Запрос к языковой модели формируется из правила, контекста и вопроса пользователя.

Правило: Используйте приведенный ниже контекст, чтобы ответить на вопрос. Если ты не можешь сформировать ответ, основываясь на контексте, напиши "Обратитесь в ближайшее отделение банка для уточнения этого вопроса."

Контекст:

Наиболее близкая семантически информация к входящему запросу от пользователя

Вопрос: Что такое вклад?

Пример работы программы

Приложение NGBank

Вопрос:

Ответ Бота:

Вопрос: Что будет, если я просрочу беспроцентный период по кредитной карте?

Ответ: Если вы просрочите беспроцентный период по кредитной карте, то начислятся проценты в соответствии с условиями договора.

Очистить Задать вопрос

Приложение NGBank

Вопрос:

Ответ Бота:

Вопрос: Привет! Подскажи, что такое кредитная карта?

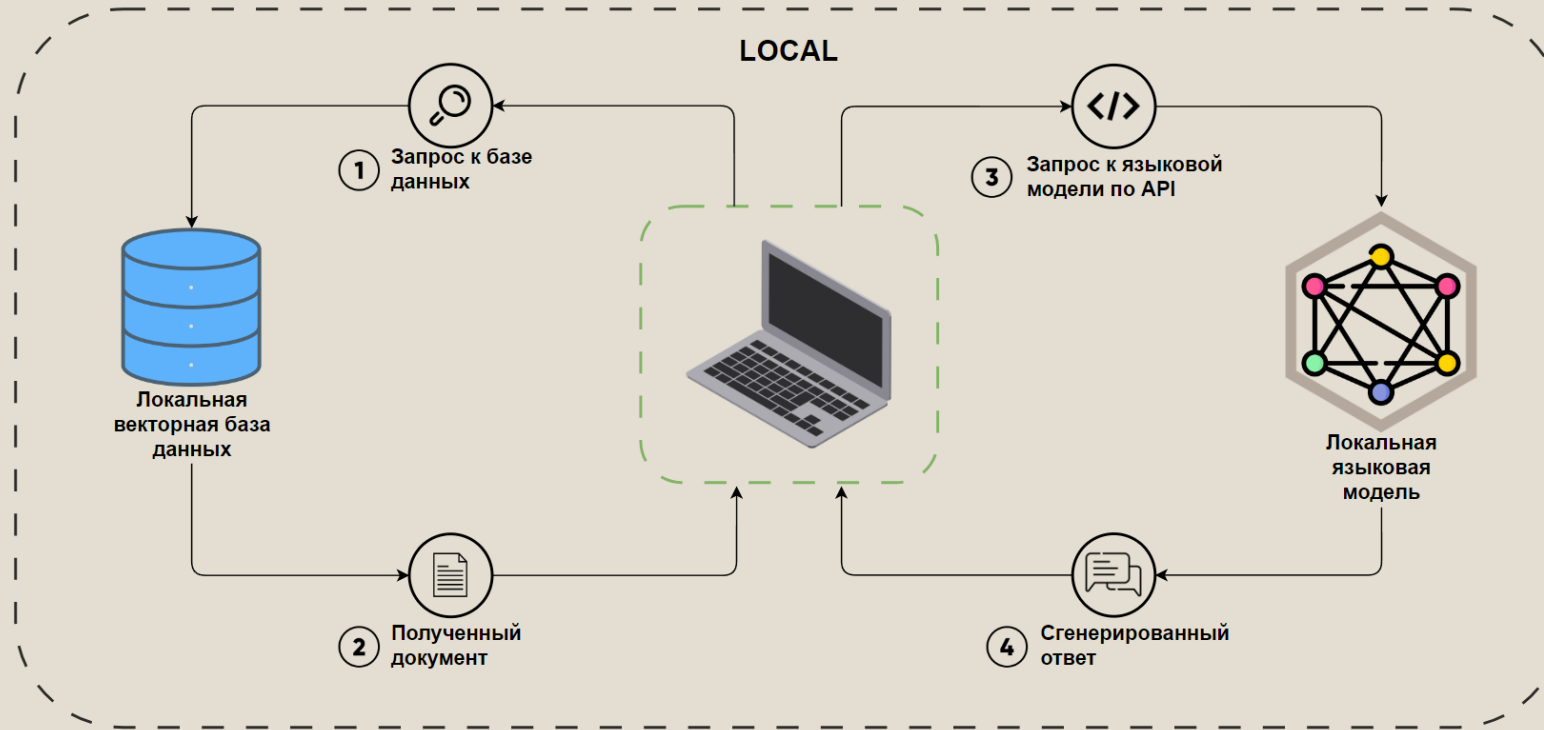
Ответ: Кредитная карта - это карта, на которой лежат деньги банка, которые можно использовать для оплаты покупок в магазинах и онлайн, а также для снятия наличных. При правильном использовании кредитной карты, она является удобным финансовым инструментом.

Очистить Задать вопрос

Главный минус – утечка данных из-за использования OpenAI API



Схема полностью локальной реализации чат-бота



- Шаги 1 и 2. Запрашиваем нашу удаленно развернутую базу данных векторов, в которой хранятся данные, чтобы получить документы, относящиеся к вашему текущему запросу.
- Шаг 3 и 4: Вставляем возвращенные документы вместе с подсказкой в маркеры контекста, предоставленные удаленному LLM, который затем будет использоваться для создания пользовательского ответа.

Заключение

- В заключение можно отметить, что одной из основных проблем существующих чат-ботов в банковской сфере является их ограниченность в коммуникации, что приводит к предпочтению людьми общения с операторами;
- Был спроектирован и разработан прототип чата с чат-ботом для банковского приложения с использованием готовой языковой модели, который на данном этапе выполняет необходимые функции в консультировании клиентов;
- Сейчас область языковых моделей очень активно развивается, и мы наблюдаем значительный прогресс. Каждый месяц научные сообщества выпускают в свет все более мощные модели. Вскоре мы можем оказаться в ситуации, когда будет сложно отличить виртуального ассистента от общения с реальным человеком.