

## ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА К РЕШЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

*Коваленко А. В., ст. преп., Мицкевич К. А., студ.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрен алгоритм создания чат-бота на основе искусственного интеллекта. Построенная программа позволяет общаться с помощью текстовых или аудио сообщений по экономическим вопросам, для чего создана база данных именно с экономической направленностью.

Ключевые слова: искусственный интеллект, языковая модель, чат-боты, фреймворки, нейронная сеть, токены.

В настоящее время искусственный интеллект приобретает всё большее значение в повседневной жизни. Именно благодаря технологиям искусственного интеллекта автоматизируются и совершенствуются многие технологические процессы. Искусственный интеллект находит широкое применение при решении многих практических задач. С использованием искусственного интеллекта, как области информационных технологий, разрабатываются интеллектуальные системы, такие как распознавание и понимание языка, способность обучению и рассуждению, решение различных проблем отраслей экономики, медицины, техники.

Сегодня, в эпоху цифровых технологий абсолютно каждый человек имеет доступ не просто к использованию разновидностей искусственного интеллекта, но и к их созданию. Перспективы использования искусственного интеллекта настолько широки и многообразны, что сферы его применения открываются регулярно. Так, технологии искусственного интеллекта могут быть полезны для решения экономических задач на базе определенной информации и методик решения, настраиваемых и загружаемых лично пользователем.

В данной работе мы создаём собственный чат-бот с искусственным интеллектом на базе всемирно известной языковой модели и загружаем в его базу данных необходимую экономическую литературу.

В машинном обучении основой работы с естественными языками являются языковые модели. Именно они учатся предсказывать слова, генерировать тексты и изображения. Языковая модель — это большая математическая программа, которая понимает и генерирует текст на естественном языке. Устройство функционирования языковых моделей является многосоставным и обширным. Для нашей работы важное значение имеет понятие токенов языковых моделей. Языковая модель воспринимает текст как единицы языка: слова, буквы, цифры или знаки препинания — они и являются токенами. Была поставлена задача, создать программный продукт с искусственным интеллектом, который решал экономические задачи, а именно, по запросу в области экономики, выдавал бы те или иные решения. Для этого построена математическая модель решения поставленной задачи. Если обратиться к теории графов, то эту модель можно представить в виде ориентированного графа (рисунок 1).

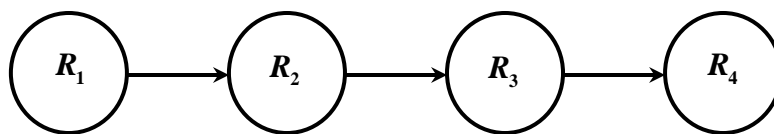


Рисунок 1 – Граф математической модели

$R_1$  – получение входных данных в виде текста, например, «Матричная модель»;

$R_2$  – анализ входных данных с помощью энкодера;

$R_3$  – прогноз продолжения текста с помощью декодера;

$R_4$  – генерация текста, например, «Леонтьева».

Для создания чат-бота используем языковую модель GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3), как наиболее крупную и продвинутую языковую модель в мире от компании OpenAI. Она умеет логично заканчивать повествование, писать развернутые эссе на заданную тему, сочинять стихи и делать перевод. В отличие от иных языковых моделей GPT-3 запоминает гораздо больше информации и выдает наиболее связный и логичный текст. Языковая модель обработала 600 гигабайт текста при обучении и сейчас имеет 175 млрд параметров – переменных, от которых зависит точность работы системы.

При написании кода использовался облачный сервис Google Colaborator, который позволяет писать и выполнять код на языке Python прямо в браузере.

Моделирование чат-бота с искусственным интеллектом осуществляем по следующему алгоритму:

- 1) создаём собственную базу данных экономического характера;
- 2) подключаем необходимые фреймворки;
- 3) определяем функции для создания индекса и задавания вопросов/получения ответов от нейронной сети;
- 4) создаём индекс и подключаем OpenAI API key.

Для создания собственной базы данных создаем папку с названием context.data непосредственно в google colaboratory, а также копируем необходимые данные из репозитория GitHub (рисунок 2).

Подключаем следующие модули:

– LlamaIndex (или GPT Index) – фреймворк для работы с данными в приложениях, использующих языковые модели. Данный модуль позволил создать индексы данных, обработать текстовые запросы и генерировать ответы на основе нейросетей, таких как GPT-3;

– LangChain – модуль, который предоставляет доступ к языковым моделям.

На рисунке 2 приведен соответствующий программный код.

```
[ ] !pip install llama-index==0.5.6
      !pip install langchain==0.0.148
```

Рисунок 2 – Подключение фреймворка LlamaIndex и модуля LangChain

Определяем функции создания индекса, для чего импортируем классы и функции SimpleDirectoryReader, GPTListIndex, readers, GPTSimpleVectorIndex, LLMPredictor, PromptHelper, ServiceContext из модуля llama\_index. Они используются для создания и управления индексом данных. Также импортируем класс OpenAI из модуля langchain, который предоставляет доступ к языковой модели.

В построенной модели использовали максимальный размер входных данных в символах 4096 (max\_input\_size = 4096), количество токенов в выходных данных тексте (num\_outputs = 2000), максимальное перекрытие между частями текста (max\_chunk\_overlap = 20), максимальный размер части текста (chunk\_size\_limit = 600).

Для полноценной работы программы необходимо сконструировать объекты:

– объект PromptHelper, который будет использоваться для обработки входных данных;

– объект LLMPredictor, который использует языковую модель OpenAI с определенными параметрами (температура, имя модели и максимальное количество токенов);

– загружаем данные из указанной директории (documents = SimpleDirectoryReader(directory\_path).load\_data()).

Создаем контекст обслуживания service\_context, который объединяет предсказателя языковой модели и помощника для ввода, и индекс на основе загруженных данных и контекста обслуживания. Сохраняем индекс на диск в файл 'index.json'.

Данная функция возвращает созданный индекс данных, необходимый далее для поиска, анализа или генерации текстовых ответов на запросы.

Далее определяем функцию для создания вопросов чат-боту с искусственным интеллектом и получения ответов.

В ней загружаем индекс данных из файла 'index.json', который был создан ранее. Затем выполняем цикл запросов:

– while True: создается бесконечный цикл, для возможности задания вопросов неограниченное количество раз;

- query = input("What do you want to ask? "): ввод пользовательского запроса;
  - response = index.query(query): индекс обрабатывает вопрос и возвращает соответствующий ответ;
  - display(Markdown(f"Response: <b>{response.response}</b>")): Ответ отображается в формате Markdown.
- Вводим секретный API key и завершаем процесс создания индекса (рисунок 3).

```
[ ] os.environ["OPENAI_API_KEY"] = input("Place your API key there^")
```

Рисунок 3 – Ввод ключа

Производим выполнение всего программного кода и в результате получаем чат-бот с искусственным интеллектом, отвечающий на заданные вопросы в контексте загруженной базы данных, а именно решению экономических задач (рисунок 4).

```
[ ] ask_ai()
```

What do you want to ask? труд и искусственный интеллект (ИИ)

-----

Существуют опасения по поводу благополучия сотрудников и более широкой рабочей среды, связанные с идеей о том, что ИИ может вскоре стать распространенным на рабочих местах, и подрывать место людей на нем. Однако ИИ также обладает потенциалом дополнять и расширять человеческие возможности, что в перспективе приведет к повышению производительности, увеличению спроса на человеческий труд и улучшению качества рабочих мест. Из чего следует, что с развитием и расширением возможностей ИИ связывают с одной стороны глобальные сокращения рабочих мест на рынке труда ввиду наибольшей эффективности применения ИИ в целях автоматизации разного рода рабочих процессов; с другой стороны распространение и широкое внедрение механизмов ИИ уже создает предпосылки для создания профессий, связанных с его обслуживанием и внедрением, а также для повышения значимости человеческого труда в целом.

Рисунок 4 – Ответ на запрос

Таким образом, в данной статье мы рассмотрели алгоритм использования языковой модели и принципов ее функционирования, а также создали собственный чат-бот с искусственным интеллектом на основе языковой модели GPT-3.

#### Список использованных источников

1. Евменов, В. П. Интеллектуальные системы управления: превосходство искусственного интеллекта над естественным интеллектом? / В. П. Евменов. – М. : КД Либроком, 2016. – 304 с.
2. Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта / И. Г. Сидоркина. – М. : КноРус, 2016. – 167 с.