

УДК 004.4

DOI 10.52575/2687-0932-2026-53-1-153-163

EDN МНЕМУН

## Интеллектуальный чат-бот как инструмент цифрового сопровождения дополнительного образования

**Виштак О.В., Очкур Г.В., Виштак Н.М., Грачев В.А.**

Балаковский инженерно-технологический институт –  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,  
Россия, 413800, Саратовская обл., г. Балаково, ул. Чапаева, д. 140  
OVVishtak@mephi.ru, GVOchkur @mephi.ru, NMVishtak@mephi.ru, vladT4WERKA@yandex.ru

**Аннотация.** В данной работе рассматриваются возможности и перспективы использования технологии чат-ботов в дополнительном образовании. Приводится классификация чат-ботов с учётом технологических особенностей их применения, анализируются платформы, предназначенные для их внедрения. Представлен процесс разработки чат-бота с использованием технологий больших языковых моделей, предназначенного для оптимизации образовательного процесса за счёт автоматизации предоставления информации, консультационной поддержки и адаптации контента под нужды конкретного обучающегося. Описана архитектура разработанного веб-приложения, раскрыты ключевые технологические решения, реализованные в ходе его разработки.

**Ключевые слова:** чат-бот, дополнительное образование, веб-приложение, большая языковая модель

**Для цитирования:** Виштак О.В., Очкур Г.В., Виштак Н.М., Грачев В.А. 2026. Интеллектуальный чат-бот как инструмент цифрового сопровождения дополнительного образования. *Экономика. Информатика*, 53(1): 153–163. DOI 10.52575/2687-0932-2026-53-1-153-163. EDN МНЕМУН

## Intelligent Chatbot as a Tool for Digital Support of Continuing Education

**Olga V. Vishtak, Galina V. Ochkur, Natalia M. Vishtak, Vladislav A. Grachev**

Balakovo Institute of Engineering and Technology, branch of the National Research Nuclear University  
MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute)  
140 Chapayev St., Balakovo 413800, Saratov Region, Russia  
OVVishtak@mephi.ru, GVOchkur @mephi.ru, NMVishtak@mephi.ru, vladT4WERKA@yandex.ru

**Abstract.** This paper examines the possibilities and prospects of using chatbot technology in continuing education. The classification of chatbots is provided, taking into account the technological features of their application, and the platforms intended for their implementation are analyzed. The paper presents the process of developing an LLM-based chatbot, which is designed to optimize the educational process by automating the provision of information, consulting support and adapting content to the needs of a particular student. The authors describe the architecture of the proposed web application, reveal the key technological solutions implemented during its development, and present the chatbot interface and testing of user scenarios.

**Keywords:** chatbot, continuing education, web application, large language model

**For citation:** Vishtak O.V., Ochkur G.V., Vishtak N.M., Grachev V.A. 2026. Intelligent Chatbot as a Tool for Digital Support of Continuing Education. *Economics. Information technologies*, 53(1): 153–163 (in Russian). DOI 10.52575/2687-0932-2026-53-1-153-163. EDN МНЕМУН

## Введение

На фоне цифровизации и стремительного обновления технологий возникает потребность в постоянном обновлении знаний сотрудников. Дополнительное образование становится неотъемлемой частью профессионального развития персонала предприятий. Современные ИТ-инструменты, включая искусственный интеллект, машинное обучение и технологии чат-ботов, активно внедряются в систему дополнительного образования. Эти технологии позволяют автоматизировать процессы обучения и адаптировать их под конкретные потребности сотрудников предприятий [Виштак, Кох, 2018; Виштак, Яковлева, 2018; Никольский и др., 2024 и др.]. Перспективна интеграция современных информационных решений, таких как искусственный интеллект и чат-боты, в процесс повышения квалификации. Особенно актуальным является использование чат-ботов как инструмента персонализации дополнительного образования. Программные решения в области образовательных чат-ботов направлены на обеспечение удобства, доступности и адаптивности учебного контента в цифровой среде.

Целью данной работы является создание цифрового инструмента, способного эффективно сопровождать слушателей дополнительной профессиональной программы, предоставлять методические рекомендации, обеспечивать обратную связь и формировать индивидуальные траектории обучения. Программное решение ориентировано на слушателей, обладающих базовыми цифровыми компетенциями, и не требует от них специальной технической подготовки. Особое внимание уделяется простоте интерфейса и минимизации времени отклика чат-бота.

## Особенности чат-ботов

Чат-бот представляет собой программный комплекс, имитирующий межличностную коммуникацию с помощью аудиовизуальных средств [Шилова С.А., Крючкова А.А. 2021], способный взаимодействовать с пользователем чаще всего в привычных цифровых средах – мессенджерах, социальных сетях, мобильных приложениях. На основе анализа определений, встречающихся в литературе, чат-бот можно охарактеризовать как специализированную программу, взаимодействующую с человеком через естественный язык, которая может функционировать автоматически или по заранее заданному алгоритму. Подчеркивается, что такие боты способны имитировать речевое поведение, включая стили общения и использование лексических уловок, создавая эффект живого диалога. Наличие голосового интерфейса существенно повышает удобство использования образовательных платформ. Например, ChatGPT может быть интегрирован с голосовыми ассистентами, что позволяет использовать его без обращения к экрану [Uludag, Zhao, 2023].

В исследованиях [Labadze et al., 2023] подчеркивается, что чат-боты могут быть использованы как наставники, помощники при выполнении заданий, инструкторы по навыкам и даже эмоциональные поддерживающие агенты, что является важным и для инклюзивного образования [Zhao et al., 2024].

Многие исследователи описывают преимущества и недостатки использования чат-ботов в образовательном процессе [Язецкий, 2021; Алексахин, Алексахина, 2023; Еськин, 2023; Юсупова, 2024; Величко, Бобович, 2024], рассматривают перспективы развития подобных технологий, играющие ключевую роль в реорганизации современного образования [Kooli, 2023; Халидов и др., 2024], выносят предложения по созданию интеллектуальных обучающих систем [Батраева И.А. и др., 2022; Mahamadov, 2022; Долгополов, Вандышева, 2023; Shalomova, Elovenkov, 2025].

С дидактической точки зрения чат-боты выполняют три базовые функции. Во-первых, это функция понимания, предполагающая наличие средств обработки естественного языка (ввод текста или речи и их анализ). Во-вторых, функция компетентности – чат-бот должен использовать как внешние базы знаний, так и сохранять пользовательский контекст (например, историю общения, персональные данные). В-третьих, функция присутствия – боты могут

формировать иллюзию «живого» собеседника, используя вариативность лексики, стилистику и элементы персонализации.

Использование чат-ботов в образовательной среде способствует оптимизации коммуникации и повышению доступности информации. Пользователь может получить нужные сведения без участия преподавателя, что особенно актуально в условиях массового обучения и при реализации дополнительных программ.

С технологической точки зрения чат-боты различаются по принципам построения и взаимодействия с пользователем. Существует 3 основных подхода: на основе бизнес-правил, на основе искусственного интеллекта и гибридные решения.

Боты, построенные на бизнес-правилах, функционируют по заранее заданным сценариям – пользователь выбирает варианты ответов, и тем самым движение по ветвям диалога строго контролируется. Такие боты хорошо подходят для предоставления справочной информации или структурированных консультаций.

ИИ-боты работают на основе алгоритмов машинного обучения и обработки естественного языка. Они способны анализировать свободный текст, выявлять пользовательские намерения и генерировать ответы, не ограничиваясь строго заданными путями. Однако такие системы требуют больших обучающих выборок и более сложной технической реализации.

Гибридные чат-боты объединяют достоинства обоих указанных выше подходов.

Также в чат-ботах важна структуризация информационных материалов, таких как теоретические материалы, методические указания к выполнению практических заданий, ссылки на внешние электронные ресурсы и пр.

Для реализации чат-ботов используются различные платформы: социальные сети (ВКонтакте, Одноклассники), мессенджеры (Telegram, Max), специализированные конструкторы (PuzzleBot, Smartbot Pro, Botmother), фреймворки для программирования ботов (Microsoft Bot Framework, Dialogflow, Botpress, Rasa) и др.

Выбор платформы зависит от уровня квалификации разработчиков, целевой аудитории чат-бота, требований к степени интеграции бота с внешними сервисами. Кроме того, учитываются вопросы безопасности, конфиденциальности пользовательских данных и стабильности работы сервисов.

Таким образом, выбор платформы – одно из ключевых условий успешной реализации образовательного чат-бота. Она должна соответствовать как техническим, так и педагогическим требованиям, обеспечивать лёгкость доступа, интуитивную навигацию и возможность масштабирования проекта.

### **Разработка образовательного чат-бота**

В контексте специфики дополнительного образования сотрудников предприятий возникает необходимость создания чат-бота, максимально адаптированного под запросы целевой аудитории и особенности образовательного контекста. Стандартные решения часто не учитывают специфику контента, форматов взаимодействия, а также потребности в гибкости и модульности образовательной информации.

Поэтому в рамках данного исследования принято решение о разработке собственного образовательного чат-бота, предназначенного для оптимизации образовательного процесса за счёт автоматизации ключевых функций: предоставления информации, консультационной поддержки и адаптации контента под нужды конкретного обучающегося.

Функциональные возможности чат-бота включают интерактивное взаимодействие на естественном языке, сохранение истории диалогов, гибкий поиск по записям, а также регистрацию и аутентификацию пользователей. Интеллектуальное ядро чат-бота основано на интеграции с большой языковой моделью, обеспечивающей генерацию контента в зависимости от учебных задач. Все коммуникации между клиентской и серверной частями

реализуются через REST API и WebSocket, а передача данных осуществляется в формате JSON, что обеспечивает совместимость и масштабируемость архитектуры.

С точки зрения технической реализации, продукт представляет собой модульное клиент-серверное приложение с распределённой архитектурой. Серверная часть отвечает за обработку запросов, взаимодействие с языковой моделью и управление базой данных, тогда как клиентский интерфейс – за удобное и интуитивное взаимодействие с пользователем. Проектирование интерфейса опирается на современный стек технологий (React, ES6, HTML5, CSS3), что обеспечивает кроссбраузерность и адаптивность.

База данных спроектирована в соответствии с требованиями третьей нормальной формы, что позволяет обеспечить целостность и непротиворечивость хранимой информации. Основные сущности включают пользователей, чаты, сообщения и токены аутентификации. Реализация хеширования чувствительных данных и поддержка масштабируемости платформы соответствует базовым требованиям информационной безопасности и отказоустойчивости.

В рамках реализации чат-бота были использованы современные веб-технологии. Клиентская часть разработана на языке JavaScript с применением библиотеки React, что позволило реализовать одностраничное приложение с быстрым интерфейсом и модульной архитектурой. Использовались такие библиотеки, как axios (для HTTP-запросов), js-cookies (для работы с куками), а также инструментальная среда Visual Studio Code, Postman для тестирования API и Figma для проектирования интерфейса.

Серверная часть разделена на два модуля: первый реализован на Node.js с использованием Express.js и отвечает за REST API и WebSocket-взаимодействие; второй – на Python с использованием FastAPI и llama-cpp-python для генерации ответов на основе большой языковой модели. Для запуска и обслуживания Python-сервиса используется сервер uvicorn, обеспечивающий высокую производительность. Вся система построена с учётом масштабируемости, модульности и разделения ответственности между компонентами. На рис. 1 приведена структура веб-приложения, а на рис. 2 приведена структура базы данных.

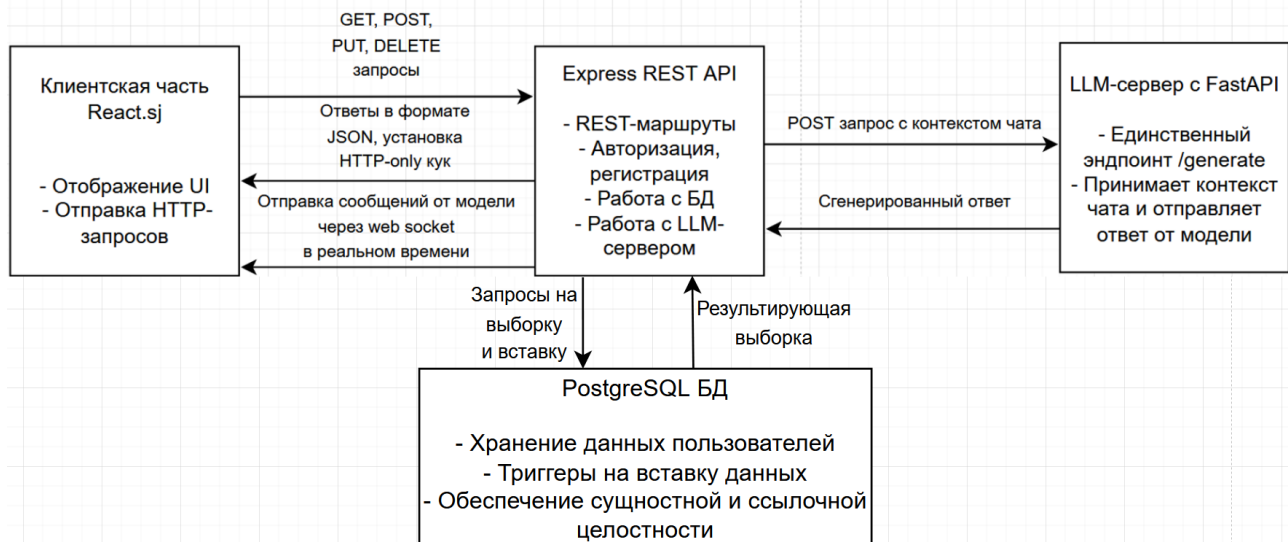


Рис. 1. Структура веб-приложения  
Fig. 1. Web application structure

Клиентская часть реализована как SPA с использованием компонентного подхода React.js. Основные компоненты приложения включают App (контейнер приложения), AiChat (основной контейнер для компонентов чата), LeftPanel (боковая панель с чатами), SignIn и SignUp (страницы входа и регистрации).

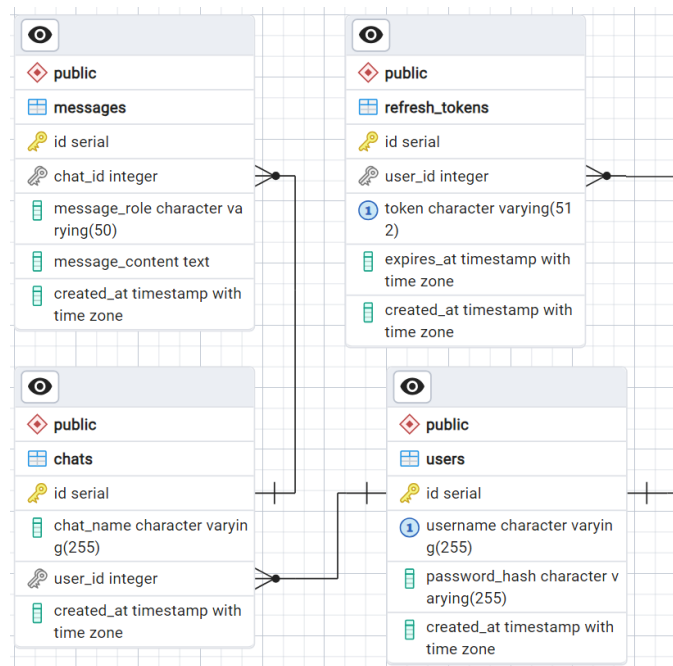


Рис. 2. Структура базы данных  
Fig. 2. Database structure

Для навигации применяется `react-router-dom`. Все маршруты содержатся в компоненте «App». Приложение содержит следующие маршруты:

- «/app» – для этого маршрута в случае, если пользователь не авторизован, происходит перенаправление на маршрут «/authorize», иначе рендерится компонент «AiChat» (главная страница);
- «/» – при попадании в корневой маршрут происходит перенаправление на маршрут «/app» или «/authorize», в зависимости от состояния аутентификации;
- «/authorize» – если пользователь не авторизован, то рендерится компонент «AskRegistered» (страница авторизации), иначе происходит перенаправление в «/app»;
- «/login» – отображает компонент «SignIn» (страница входа), если пользователь не авторизован, и перенаправляет в «/app» в противном случае;
- «/register» – рендерит компонент «SignUp» (страница регистрации) если пользователь не авторизован, и перенаправляет в «/app», если он авторизован;
- «/\*» – все прочие маршруты перенаправляются в корень (то есть в «/»).

Для хранения информации о состоянии авторизации пользователя используется хук «useState», «позволяющий использовать состояние в функциональных компонентах».

Для того чтобы все вложенные компоненты могли знать о состоянии авторизации пользователя, применяется контекст, позволяющий передавать данные по дереву компонентов без необходимости передачи их через пропсы на каждом уровне. Контекст `AuthContext` создаётся с помощью `createContext` и предоставляется через `AuthProvider`, который оборачивает корневой компонент `App`. Состояние авторизации (`authorized`) и имя пользователя (`username`) доступны всем вложенным компонентам через хук `useAuth`.

Состояние авторизации устанавливается при монтировании компонента «App». Для этого производится `POST`-запрос к бэкенду по маршруту «/refresh\_access», в случае успешного ответа (`HTTP`-код 200) пользователь считается авторизованным, из кук загружается имя пользователя и рендерится главная страница, в любом другом случае пользователя перенаправляет на страницу авторизации.

Для отправки запроса при монтировании компонента «App» применяется хук `useEffect`, представляющий совокупность методов `componentDidMount`, `componentDidUpdate`, и `componentWillUnmount`. Для асинхронных операций используется `axios` в сочетании с хуками

состояния и эффектов. Это позволяет динамически обновлять данные без полной перезагрузки страницы.

Серверная часть на Express представляет собой REST API с множеством маршрутов. Все маршруты начинаются с префикса «/api». Следующие маршруты предназначены для аутентификации пользователя:

– «POST /register», «POST /login», «DELETE /logout» – маршруты для регистрации, входа и выхода соответственно. Три базовых маршрута, которые не требуют проверки токена для доступа. Предоставляют функционал для первоначальной регистрации и входа, производят валидацию данных и устанавливают токены для пользователя, записывают данные в БД. Маршрут «/logout» позволяет разлогиниться, при этом происходит выход из аккаунта и удаляется сессионный токен из БД (также удаляются токены из кук);

– «POST /refresh\_access» – маршрут позволяет обновить access-токен при наличии действующего refresh-токена.

Остальные маршруты требуют токен доступа, они включают в себя маршруты для работы с чатами пользователей:

– «POST /user/chats» предназначен для создания нового чата, из токена доступа получается id пользователя и создается новая запись в базе данных, пользователю возвращается id чата, его название и время создания, причем по умолчанию каждый чат получает название «New chat», а при вставке первого сообщения название обновляется и его первые 40 символов становятся новым названием (благодаря триггеру на вставку данных);

– «DELETE /user/chats» позволяет удалить заданный чат при помощи delete-запроса к базе данных;

– «POST /user/chats/search» – маршрут предназначен для поиска чата по названию (применяется оператор регистронезависимого поиска «LIKE») для конкретного пользователя. В качестве ответа пользователь получает поисковую выборку метаданных чатов, ограниченную размером в 100 записей;

– «GET /user/chats/meta» предназначен для выборки метаданных чатов постранично, возвращает выборку из 30 чатов, id которых меньше заданного (если переданный id равен нулю – возвращает последние 30 сообщений).

Наконец, два маршрута предназначены для работы с сообщениями чатов:

– «PUT /user/chats/messages» – служит для добавления сообщения в базу данных, при этом запускается асинхронная функция для генерации ответа от языковой модели. Поскольку сообщение может генерироваться достаточно долго, нет необходимости дожидаться результата завершения генерации ответа;

– «GET /user/chats/messages» позволяет получить сообщения для выбранного чата. Передается параметр last\_id, благодаря которому реализуется постраничная выборка. Механизм работы постраничной выборки аналогичен получению метаданных чатов. Возвращает 20 сообщений, отсортированных по дате написания.

Таким образом, разработанные маршруты обеспечивают надежное взаимодействие с клиентской частью и предоставляют возможности для получения всех необходимых данных в формате JSON.

Для верификации токенов (как access, так и refresh) применяется middleware, позволяющий обрабатывать данные запроса и по цепочке вызывать следующий обработчик.

Присутствуют следующие обработчики в цепочке middleware:

– «verifyAccessToken» – необходим для верификации access-токена. Расшифровывает токен при помощи секретного ключа, проверяет время его жизни и передает расшифрованные из токена данные (id пользователя) в следующий обработчик. В случае недействительного токена отправляет запрос с кодом 401;

– «verifyRefreshToken» – предназначен для верификации refresh-токена. Верификация производится на основе выборки из БД данных о токене пользователя с заданным id, причем id расшифровывается из самого токена, а данные о времени его жизни сверяются с данными в БД.

Структуру бэкенда можно представить в виде классической схемы «модель-представление-контроллер» (MVC), которая состоит из следующих частей:

– представление – так как бэкенд представляет собой REST API, то представлением являются данные, преобразованные в структурированный формат JSON;

– контроллеры (UserController, BotController) принимают входящие запросы, извлекают параметры, вызывают соответствующие сервисы (для выборки из БД и генерации токенов) и формируют ответы;

– модель – работает непосредственно с базой данных, осуществляя запросы с заданными параметрами. Представлена в виде слоя DatabaseService, инкапсулирует взаимодействие с базой данных, что позволяет управлять доступом к данным централизованно;

– сервисный слой, содержащий бизнес-логику, напрямую не относящуюся к контроллерам и базе данных (TokenService). Ответственен за генерацию и валидацию токенов.

Таким образом, структура бэкенда разделена на компоненты с четкими зонами ответственности, что упрощает разработку и тестирование каждого из модулей в отдельности.

### Полученные результаты

На рис. 3 представлен интерфейс чат-бота. Интерфейс разработан с учетом требования простоты и удобства в использовании. Слева расположена панель управления с возможностью создания, удаления и поиска чатов по названию. Основная часть экрана отведена под диалог с ботом и форму ввода сообщения. В правом верхнем углу отображаются имя пользователя, кнопка выхода из аккаунта и переключатель темы оформления. Такой дизайн обеспечивает быструю навигацию и комфортное взаимодействие с системой.



Рис. 3. Интерфейс приложения  
Fig. 3. Application interface

Было проведено тестирование веб-приложения. После ввода сообщения в чат запускается (асинхронно) механизм генерации ответа от языковой модели, при этом сервер отправляет на клиент временное сообщение с флагом «isGenerating» (рис. 4), которое позволяет пользователю понять, что сообщение находится в процессе генерации.

После генерации ответа от модели временное сообщение заменяется на настоящее (рис 5).

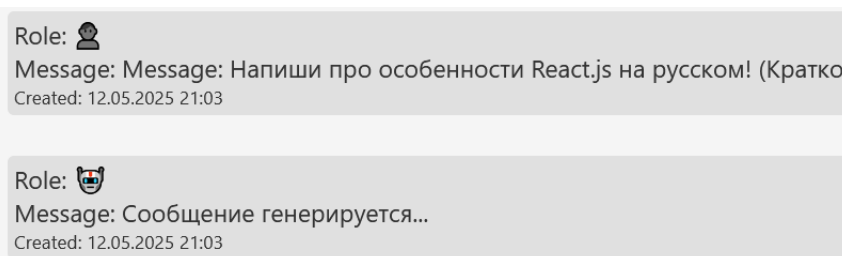


Рис. 4. Временное сообщение  
Fig. 4. Temporary message

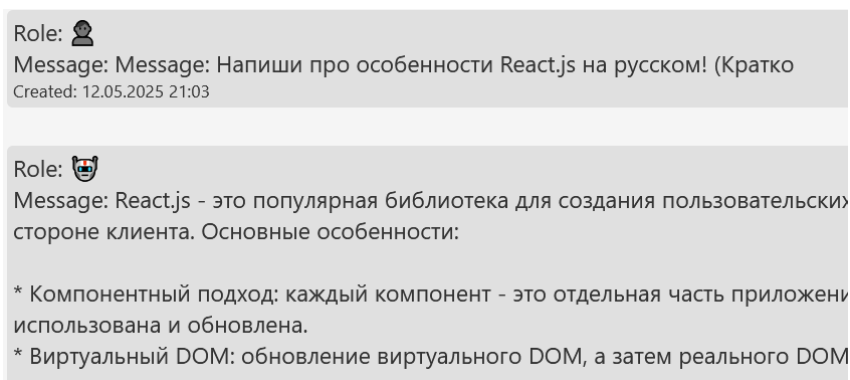


Рис. 5. Получение ответа от чат-бота  
Fig. 5. Receiving a response from the chatbot

Таким образом, тестирование самых распространенных пользовательских сценариев использования приложения показало, что приложение производит валидацию пользовательского ввода, а также позволяет взаимодействовать с большой языковой моделью, наблюдая, как она генерирует текст.

### Заключение

Существующие архитектурные решения и системы для разработки чат-ботов позволяют создавать различные программы для широкого круга пользовательских задач. Внедрение современных чат-ботов в систему дополнительного профессионального образования открывает новые возможности для модернизации и повышения качества и эффективности обучения.

Предложенное программное решение обеспечивает интуитивно понятную для пользователя работу интерфейса, эффективное взаимодействие программы с большой языковой моделью и высокую производительность при генерации ответов на запросы пользователей.

### Список литературы

- Алексахин А.Н., Алексахин С.А. 2023. Современные подходы к использованию чат-ботов в образовательном процессе. *Управление общественными и экономическими системами*, 3(35): 36–40.
- Батраева И.А., Шилова С.А., Крючкова А. А. 2022. Образовательный чат-бот: особенности архитектуры и лингводидактические перспективы. *Информационные технологии в образовании*, 5: 23–27.
- Величко М.В., Бобович Т.А. 2024. Искусственный интеллект в образовании: роль чат-ботов. Прикладной искусственный интеллект: перспективы и риски: Сборник докладов Международной научной конференции, Санкт-Петербург, Санкт-Петербург: 144–145.
- Виштак Н.М., Кох Ю.А. 2018. Современные электронные образовательные ресурсы в системе дополнительного образования. Проблемы развития регионов в условиях модернизации

- экономики, общества и образования. Материалы IV Международной научно-практической конференции, Москва, НИЯУ МИФИ: 39–42.
- Виштак Н.М., Яковлева Е.А. 2018. Интерактивные технологии как основа диалогового обучения. Проблемы развития регионов в условиях модернизации экономики, общества и образования. Материалы IV Международной научно-практической конференции, Москва, НИЯУ МИФИ: 35–39.
- Вольников М.С., Данилов Е.А. 2024. Обзор существующих решений чат-ботов, использующих искусственные нейронные сети: их возможности, преимущества и недостатки. *Современные информационные технологии*, 39: 9–15.
- Долгополов Д.В., Вандышева Л.В. 2023. Дидактический потенциал чат-ботов: возможности и перспективы. Образование в современном мире: риски и перспективы цифровизации. Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Самара, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева: 85–89.
- Еськин Д.Л. 2023. Использование технологий искусственного интеллекта в обучении. *Мир науки, культуры, образования*, 6 (103): 329–331.
- Кадырова Л.Р., Захаров А.В. 2021. Чат-бот на основе искусственного интеллекта в образовательном процессе. Моделирование и конструирование в образовательной среде. Материалы VI Всероссийской (с международным участием) научно-практической, методологической конференции для научно-педагогического сообщества. Москва, Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение города Москвы «Московский государственный образовательный комплекс»: 263–267.
- Никольский А.Г., Виштак О.В., Очкур Г.В., Виштак Н.М. 2024. Искусственный интеллект как инструмент изучения программирования. *Известия Тульского государственного университета. Серия «Технические науки»*, 2: 191–197.
- Халидов А.А., Теплая Н.А., Ноздреватых Д.О. 2024. Роль чат-ботов в образовательном процессе. *Экономика и управление: проблемы, решения*, Т.6, 11(152): 89–93.
- Шилова С.А., Крючкова А.А. 2021. Методологические требования к структуре чат-бота как образовательной платформы. *Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам*, 4: 232–236.
- Юсупова А.С. 2024. Использование чат-ботов в образовательном процессе. *Тенденции развития науки и образования*, 109-2: 150–153.
- Язцкий Е.Ю. 2021. Чат-бот как средство сопровождения образовательного процесса. *Молодой ученый*, 17(359): 17–20.
- Kooli C. 2023. Chatbots in Education and Research: A Critical Examination of Ethical Implications and Solutions. *Sustainability*, 15(7): 1–15.
- Labadze L., Grigolia M., Machaidze L. 2023. Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1): 56
- Mahamadov R. 2022. Prospects for the application of artificial intellectual technologies in education. *tecHика*, 1(7): 1–10.
- Shalomova, E. V., Elovenkov V. A. 2025. Introduction of Artificial Intelligence Technologies in the Activities of the Educational Organization. *Global Scientific Potential*, 1, 5(170): 40–43.
- Uludag K., Zhao M. 2023. How ChatGPT Can Help Visually Impaired Individuals? *Journal of Advances in Artificial Intelligence*, 1, 1: 49–56.
- Zhao X., Cox A., Chen X. 2025 The use of generative AI by students with disabilities in higher education. *Internet and Higher Education*, 66(2):101014

## References

- Aleksakhin A.N., Aleksakhin S.A. 2023. Modern approaches to the use of chatbots in the educational process. *Management of social and economic systems*, 3(35): 36–40 (in Russian).
- Batraeva I.A., Shilova S.A., Kryuchkova A.A. 2022. Educational chatbot: architectural features and linguistic and didactic perspectives. *Information Technologies in Education*, 5: 23–27 (in Russian).
- Velichko M.V., Bobovich T.A. 2024. Artificial intelligence in education: the role of chatbots. Applied artificial intelligence: prospects and risks: Collection of reports of the International Scientific Conference, St. Petersburg, St. Petersburg: 144–145 (in Russian).

- Vishtak N.M., Koh Yu.A. 2018 Modern electronic educational resources in the system of additional education. Problems of regional development in the context of modernization of the economy, society and education. Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, Moscow, NRU MEPhI: 39–42 (in Russian).
- Vishtak N.M., Yakovleva E.A. 2018. Interactive technologies as the basis of interactive learning. Problems of regional development in the context of modernization of the economy, society and education. Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, Moscow, NRU MEPhI: 35–39 (in Russian).
- Volnikov M.S., Danilov E.A. 2024. An overview of existing chatbot solutions using artificial neural networks: their capabilities, advantages and disadvantages. *Modern Information Technologies*, 39: 9–15 (in Russian).
- Dolgopолоv D.V., Vandysheva L.V. 2023. The didactic potential of chatbots: opportunities and prospects. Education in the modern world: risks and prospects of digitalization. Materials of the All-Russian Scientific and Methodological conference with international participation. Samara, Samara National Research University named after academician S.P. Korolev: 85–89 (in Russian).
- Eskin D.L. 2023. The use of artificial intelligence technologies in education. *The World of Science, Culture, and Education*, 6 (103): 329–331 (in Russian).
- Kadyrova L.R., Zakharov A.V. 2021. A chatbot based on artificial intelligence in the educational process. Modeling and construction in an educational environment. Materials of the VI All-Russian (with international participation) scientific, practical, methodological conference for the scientific and pedagogical community. Moscow, State Budgetary Professional Educational Institution of the city of Moscow "Moscow State Educational Complex": 263–267 (in Russian).
- Nikolsky A.G., Vishtak O.V., Ochkur G.V., Vishtak N.M. 2024. Artificial intelligence as a tool for learning programming. *Proceedings of Tula State University. Series "Technical Sciences"*, 2: 191–197 (in Russian).
- Khalidov A.A., Teplaya N.A., Nozdrevatykh D.O. 2024. The role of chatbots in the educational process. *Economics and management: problems, solutions*, 6, 11(152): 89–93 (in Russian).
- Shilova S.A., Kryuchkova A.A. 2021. Methodological Requirements for the Structure of a Chatbot as an Educational Platform. *Organization of Independent Work of Students in Foreign Languages*, 4: 232–236 (in Russian).
- Yusupova A. S. 2024. The use of chatbots in the educational process. *Trends in the development of science and education*, 109-2: 150–153 (in Russian).
- Yazetsky E. Y. 2021. A chatbot as a means of accompanying the educational process. *Young Scientist*, 17(359):17–20 (in Russian).
- Kooli C. 2023. Chatbots in Education and Research: A Critical Examination of Ethical Implications and Solutions. *Sustainability*, 15(7): 1–15.
- Labadze L., Grigolia M., Machaidze L. 2023. Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1): 56
- Mahamadov R. 2022. Prospects for the application of artificial intellectual technologies in education. *tecHuka.*, 1(7): 1–10.
- Shalomova, E. V., Elovenkov V. A. 2025. Introduction of Artificial Intelligence Technologies in the Activities of the Educational Organization. *Global Scientific Potential*, 1, 5(170): 40–43.
- Uludag K., Zhao M. 2023. How ChatGPT Can Help Visually Impaired Individuals? *Journal of Advances in Artificial Intelligence*, 1, 1: 49–56.
- Zhao X., Cox A., Chen X. 2025 The use of generative AI by students with disabilities in higher education. *Internet and Higher Education*, 66(2):101014

**Конфликт интересов:** о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

**Conflict of interest:** no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 19.09.2025

Поступила после рецензирования 12.01.2026

Принята к публикации 16.01.2026

Received September 19, 2025

Revised January 12, 2026

Accepted January 16, 2026

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Виштак Ольга Васильевна**, доктор педагогических наук, профессор кафедры «Информационные системы и технологии», Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково, Россия

**Очкур Галина Викторовна**, кандидат технических наук., заведующий кафедрой «Информационные системы и технологии», Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково, Россия

**Виштак Наталья Михайловна**, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры «Информационные системы и технологии», Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково, Россия

**Грачев Владислав Александрович**, студент направления «Информационные системы и технологии», Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково, Россия

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Olga V. Vishtak**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the "Information Systems and Technologies" Department, Balakovo Institute of Engineering and Technology, branch of the National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Balakovo, Russia

**Galina V. Ochkur**, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of the "Information Systems and Technologies" Department, Balakovo Institute of Engineering and Technology, branch of the National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Balakovo, Russia

**Natalia M. Vishtak**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the "Information Systems and Technologies" Department, Balakovo Institute of Engineering and Technology, branch of the National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Balakovo, Russia

**Vladislav A. Grachev**, student of the "Information Systems and Technologies" program, Balakovo Institute of Engineering and Technology, branch of the National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Balakovo, Russia