

РАЗРАБОТКА ПЛАГИНА ИИ-АССИСТЕНТА ДЛЯ ПОМОЩИ СТУДЕНТАМ ПРИ РАБОТЕ С ПРОГРАММНЫМ КОДОМ

Аннотация. В статье рассматривается процесс разработки плагина «ИИ-ассистент» для интеграции искусственного интеллекта в IDE JetBrains с целью поддержки студентов при написании кода. Функции плагина включают поиск и исправление ошибок, объяснение и дополнение кода, рекомендации по стилю и оптимизации кода, взаимодействие с ИИ, библиотеку учебных материалов и авторизацию.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросеть, ИИ ассистент, ИИ в образовании, изучение языков программирования, персонализированное обучение.

Введение. В настоящее время ИИ-технологии активно применяются в сфере образования. Этот процесс приводит к большим изменениям, создавая новые условия для обучения с учетом потребностей каждого обучающегося, помощи и повышения интереса студентов [1]. Большие языковые модели изучаются для разных образовательных целей, таких как подготовка заданий, объяснение сложных тем и предоставление комментариев к работам студентов [2].

В работе [3] проводилось исследование, в котором изучалось влияние генеративного ИИ на обучение программированию среди студентов курса «Объектно-ориентированное программирование». В опросе приняло участие более 200 студентов, 79.7% из которых применяли искусственный интеллект для помощи при выполнении домашних заданий, для анализа научных источников, а 20.3% опрошенных студентов никогда не использовали ИИ при обучении. Проводился анализ частоты и способов использования нейросетей, их полезности. Результаты исследования показали, что ИИ в основном используется как вспомогательный инструмент: чаще всего студенты применяли его для отладки кода и понимания примеров (70%), реже для генерации решений (14%). 72% студентов оценили искусственный интеллект как полезный инструмент, но отметили, что сгенерированные решения не всегда правильные. 44% испытуемых согласны, что ИИ снижает потребность в помощи преподавателей.

Автор статьи [4] рассматривает применение искусственного интеллекта в образовании на основе анализа различных научных статей. Результаты работ показывают, что ИИ повышает эффективность обучения и помогают выявлять трудности на ранних этапах. Также нейросети можно использовать для проверки тестовых, письменных и графических заданий, преподаватели применяют ИИ для выполнения рутинных задач. Автор статьи Т. В. Букина подчеркивает, что ИИ должен выступать как инструмент, который дополняет, но не заменяет человеческий фактор в образовании.

Исследователи в работе [5] изучали отношение студентов к использованию ИИ в учебной деятельности. В опросе участвовало более 500 студентов технического вуза. В работе проводился анализ частоты применения нейросетей и оценка надежности и влияния на процесс обучения. Результаты показали, что 41,5% опрошенных студентов активно применяют ИИ при выполнении заданий. Большинство студентов считают, что нейросети могут ошибаться и необходимо проверять информацию, которую предоставляет модель.

Статья [6] посвящена исследованию применения искусственного интеллекта в образовательном процессе. Авторы статьи Петриков А. Е. и Сафина Т. В. анализируют преимущества и проблемы внедрения ИИ в образование, а также приводят результаты социологического опроса среди студентов. Результаты опроса показали, что 81% студентов знают о применении ИИ в образовании, 40% используют его часто. 79% учеников отметили положительное влияние ИИ на успеваемость. Основные трудности, с которыми столкнулись студенты при использовании ИИ: высокая стоимость использования (82%) и недостаточное понимание работы ИИ (29%).

Проблема исследования. В процессе обучения программированию студенты, особенно первокурсники, испытывают трудности при написании, анализе и отладке программного кода. Ученики нередко сталкиваются с такими сложными моментами как понимание материала и недостаток помощи преподавателей из-за их занятости. Если студент в начале обучения не что-то не понимает, дальше учиться становится еще сложнее. Преподаватели не всегда могут помочь каждому, особенно в больших группах. Это показывает, что нужен умный помощник, который будет помогать студентам при написании и исправлении кода.

Цель — разработать плагин ИИ-ассистента для помощи студентам в изучении написания кода.

Материалы и методы. Для создания плагина ИИ-ассистента был использован шаблон IntelliJ Platform Plugin Template, это официальный репозиторий от разработчика JetBrains.

Плагин ИИ-ассистента включает в себя: модуль интеграции API, функциональные модули плагина, взаимодействие с внешними сервисами (LMS Moodle), библиотека учебных материалов (см. рис. 1).

Плагин содержит инструменты для работы с кодом внутри среды разработки, а также диалоговое окно для общения с ИИ-моделями. В соответствии с функциями плагина структура проекта по разработке плагина была разделена на модули: ИИ-модели и настройки, модуль дополнения кода, модуль объяснения кода, модуль поиска ошибок, модули предоставления рекомендаций по оптимизации кода и рекомендаций по стилю кода, библиотека и модуль авторизации (см. рис. 2).

Для разработки плагина ИИ-ассистента были использованы инструменты: язык программирования Java, платформа IntelliJ Platform SDK, система сборки Gradle, библиотека Javax.Swing для интерфейса, библиотека JCEF для отображения веб-страниц, библиотека для работы с JSON — Google Gson, для разработки плагинов и расширений — IntelliJ OpenAPI, для взаимодействия с моделью ChatGPT 3.5 — Theb.ai API, для взаимодействия с моделью GigaChat Lite — GigaChat API, для взаимодействия с LMS Moodle — Moodle API.

База данных (БД) была создана с помощью MySQL 8.0, и хранит данные пользователей для авторизации, а также историю взаимодействий пользователей с ассистентом, включая чаты и их содержимое. БД содержит основные таблицы: Users, Chats, ChatHistory. Таблица пользователей (Users) имеет поля user_id, username, email, auth_token, и хранит информацию о пользователях плагина: идентификатор пользователя, имя пользователя, электронная почта, токен авторизации Moodle.

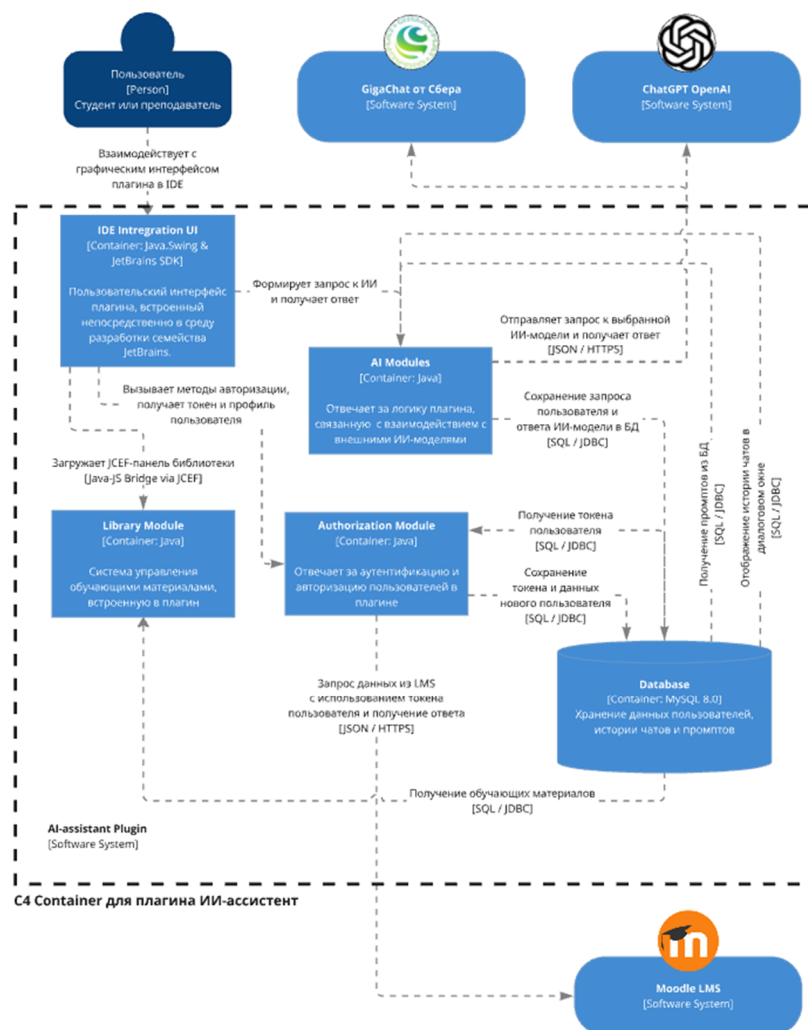


Рис. 1. Архитектура плагина ИИ-ассистента

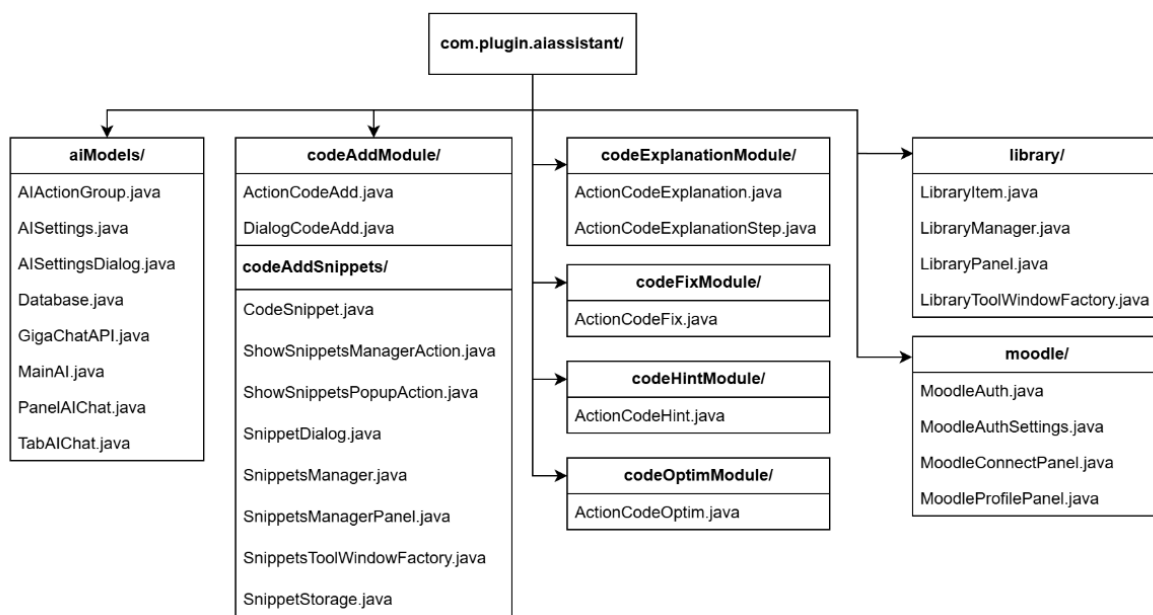


Рис. 2. Диаграмма классов проекта IntelliJ IDEA по разработке плагина

Таблица чатов (Chats) — хранит информацию о списке чатов пользователя: идентификатор чата, идентификатор пользователя, владеющего чатом, название чата, время создания чата. Поля таблицы: chat_id, user_id, chat_name, created_at.

Таблица сообщений (ChatHistory) — хранит историю переписки между пользователем и ассистентом. Поля таблицы: id — уникальный идентификатор пары сообщений, user_id — идентификатор пользователя, chat_id — идентификатор чата, request_text — текст запроса пользователя, response_text — текст ответа ИИ-ассистента, show_request — отвечает за отображение запроса пользователя в чате, timestamp — время отправки сообщения.

Подключение и управление взаимодействием с MySQL-базой данных реализовано в классе Database.

Для модулей плагина было написано 6 промптов: дополнение кода, поиск и анализ ошибок, объяснение кода, пошаговое объяснение кода, предоставления рекомендаций по оптимизации кода, предоставления рекомендаций по улучшению стиля кода. Для создания промптов, чтобы модель стала хорошим ассистентом по программированию, использовался подход роль-задача-формат (RTF).

Структура RTF:

- Роль (Role) — указывает, кем должна «стать» модель (например, Python-разработчик);
- Задача (Task) — описывает конкретную задачу, которую модель должна выполнить, с указанием входных данных и ожидаемых результатов;
- Формат (Format) — указывает формат вывода (например, код, список шагов или объяснение).

На основе структуры RTF были разработаны промпты для ИИ-ассистента (рис. 3).

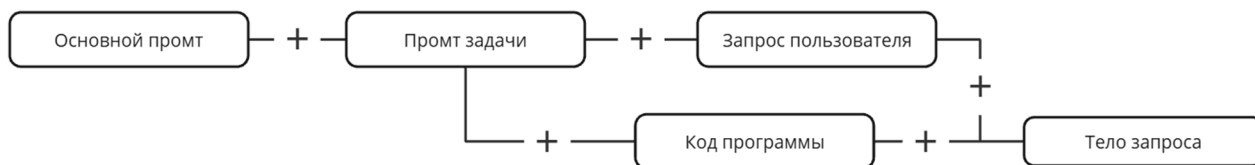


Рис. 3. Схема работы функций плагина для работы с кодом

Результаты. Разработан плагин «ИИ-ассистент» — расширение для сред разработки JetBrains, которое добавляет возможность работать с моделями GigaChat Lite и ChatGPT 3.5 при написании кода. Плагин состоит из модулей: модуль поиска и исправления ошибок, модуль объяснения кода, модуль дополнения кода, модули предоставления рекомендаций по оптимизации кода и рекомендаций по стилю кода, модуль диалогового окна с ИИ-ассистентом, модуль библиотеки учебных материалов, модуль авторизации.

Модули «Поиск и исправление ошибок», «Объяснение кода», «Оптимизация кода», «Подсказки по стилю кода» реализованы в IDE как функции, которые можно вызвать из контекстного меню в редакторе кода. Пользователь может выбрать фрагмент кода, отправить его на анализ, и получить соответствующий ответ: рекомендации по оптимизации кода; подсказки по стилю кода; объяснение логики кода; отчет об ошибках в коде с рекомендациями по исправлению (см. рис. 4).

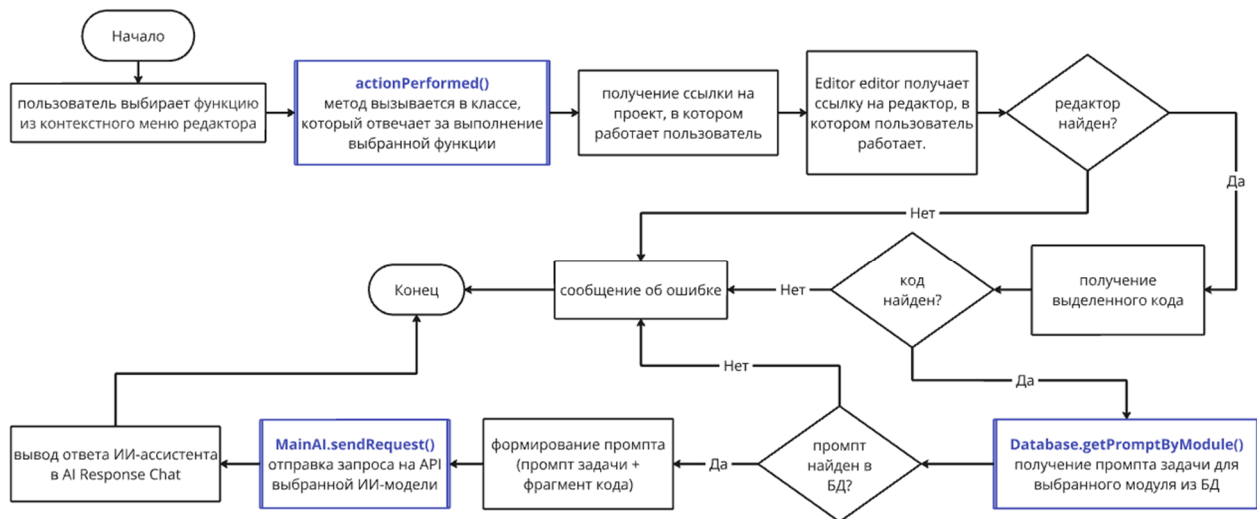


Рис. 4. Схема работы функций плагина для работы с кодом

Модуль «Дополнение кода» также реализован в IDE как функция контекстного меню в редакторе кода. При вызове этой функции создается запрос к ИИ модели, которая анализирует код с требованиями к дополнению, и возвращает ответ. Полученная часть кода вставляется в редактор после выделенного кода. Перед добавленным кодом указан комментарий, который сообщает о том, что код был создан с помощью ИИ-ассистента и является дополнением.

Модуль «Диалоговое окно с ИИ-ассистентом» позволяет пользователю работать с моделью ИИ в формате диалога (рис. 5). В окне есть поле для ввода текста, область отображения переписки и кнопка отправки. Когда пользователь вводит сообщение, оно отображается в чате и передается ИИ-модели. Модель создает ответ, который возвращается в чат, а если в нем содержится код, он выделяется особым стилем и доступен для копирования. Также реализована интеграция с базой данных для сохранения истории переписки и информации о чатах.

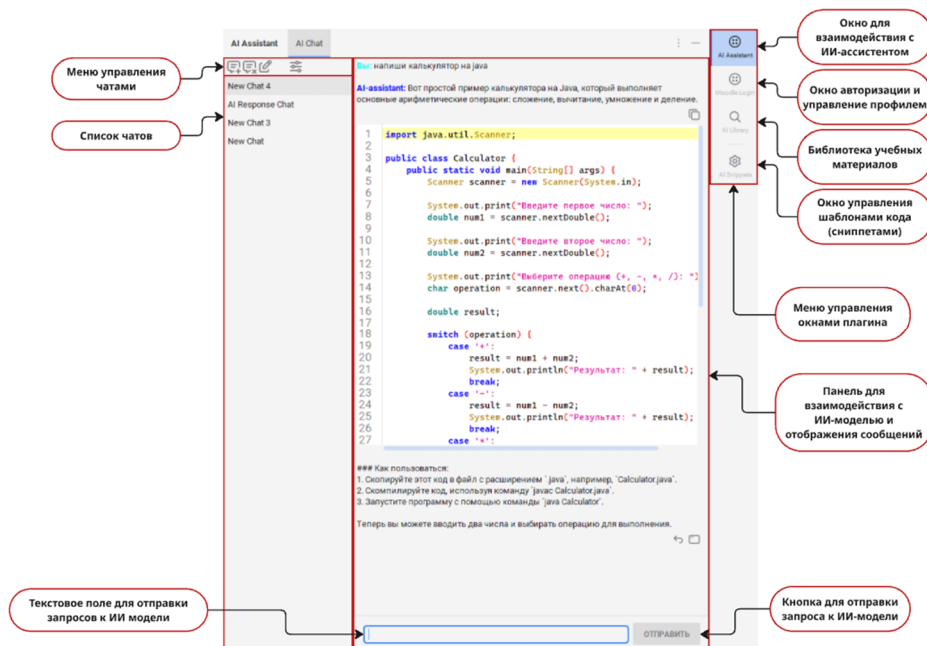


Рис. 5. Схема взаимодействия с плагином ИИ-ассистент

Модуль «Библиотека учебных материалов» представляет собой менеджер, который позволяет хранить, загружать и искать учебные документы. Входными данными для работы модуля являются файлы документации в форматах URL, HTML, Markdown, текстовые файлы, а на выходе пользователи получают список документов с возможностью поиска по названию, языку программирования и категории. Преподаватели могут обновлять список и добавлять новые материалы при помощи формы.

Модуль авторизации позволяет пользователю войти в систему через учетную запись LMS Moodle. После успешного входа открывается доступ к личному профилю и списку курсов.

Было проведено тестирование плагина на группе пользователей с разным уровнем подготовки. В тестировании участвовали как начинающие программисты, так и опытные разработчики. По результатам теста пользователи отметили удобство использования плагина и его пользу в ускорении работы с кодом. Обратная связь помогла определить направления для улучшения.

Заключение. Разработан плагин «ИИ-ассистент» с функциями: авторизация, интерактивный чат с ИИ, рекомендации по стилю и оптимизации, а также библиотека обучающих материалов. Проведено тестирование на фокус-группе (50% – опытные разработчики, 50% – начинающие программисты), которое подтвердило удобство и эффективность плагина.

Плагин предназначен для помощи студентам и начинающим разработчикам в написании и улучшении кода. Инструменты плагина позволяют быстро получить помощь по вопросам программирования. Ассистент может анализировать фрагменты кода и предоставлять подробные объяснения их работы, анализ ошибок и предложения по их исправлению, рекомендации по оптимизации и улучшению стиля кода. Также студент может обратиться к ИИ-моделям внутри IDE с любым вопросом по программированию, получить объяснение или запросить помощь по конкретному фрагменту кода.

В дальнейшем планируется расширение функционала плагина, включая поддержку других ИИ-моделей.

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания (FEWZ-2024-0052).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Fan, G., Liu, D., Zhang, R. et al. The impact of AI-assisted pair programming on student motivation, programming anxiety, collaborative learning, and programming performance: a comparative study with traditional pair programming and individual approaches. *IJ STEM Ed* 12, 16 (2025).
2. Jia, Q., Cui, J., Du, H., Rashid, P., Xi, R., Li, R., & Gehringer, E. (2024). LLM-generated feedback in real classes and beyond: Perspectives from students and instructors. Department of Computer Science, North Carolina State University.
3. Lepp, Marina & Kaimre, Joosep. (2025). Does Generative AI Help in Learning Programming: Students' Perceptions, Reported Use and Relation to Performance. *Computers in Human Behavior Reports*. 18. 100642. 10.1016/j.chbr.2025.100642.
4. Букина Т. В. Искусственный интеллект в образовании: современное состояние и перспективы развития // Общество: социология, психология, педагогика. — 2025. — № 1. — URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 08.05.2025).

5. Костикова Л. П., Есенина Н. Е., Ольков А. С. Искусственный интеллект в образовательном процессе современного университета: результаты опроса студентов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2025. — № 02. — С. 93-109. — URL: <https://e-koncept.ru/2025/251022.htm> (дата обращения: 08.05.2025). — DOI: 10.24412/2304-120X^025-11022
6. Петриков А. Е., Сатина Т. В. Применение технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе // МНКО. — 2025. — № 2 (111). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovatelnom-protsesse> (дата обращения: 10.05.2025).