

<https://doi.org/10.51301/ce.2024.i4.06>

Using neural networks to generate training course

V.S. Pogorelov*, A.N. Moldagulova

Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

*Corresponding author: v.pogorelov@gmail.com

Abstract. The article discusses the use of neural network technologies for the automated creation of educational materials, such as texts, tasks, tests and interactive exercises adapted to specific learning objectives and the level of students' preparation. The study is aimed at developing and analyzing algorithms for generating educational content, which can significantly reduce the time for preparing materials and increase their individualization. Particular attention is paid to assessing the quality of the generated materials, their adaptability to various educational scenarios and comparison with traditional methods of creating educational resources. The results demonstrate the potential of neural network technologies in improving the educational process, and also open up prospects for further research in the field of personalized learning and the integration of artificial intelligence into educational practice.

Keywords: *neural network technologies, educational content generation, artificial intelligence, personalized learning, learning automation, adaptive educational systems, generative AI, AI agents, course structure, interactive assignments, knowledge diagnostics, educational algorithms, OpenAI API, student knowledge assessment, digital educational resources.*

1. Введение

Современная образовательная среда находится в постоянном поиске эффективных и инновационных подходов к обучению, где ключевую роль играют информационно-коммуникационные технологии. Одним из наиболее перспективных направлений является применение нейросетевых технологий для автоматизированного создания учебных материалов. Развитие искусственного интеллекта позволяет не только оптимизировать процесс подготовки образовательного контента, но и значительно повысить его адаптивность под конкретные образовательные цели и индивидуальные особенности учащихся.

За последние годы наблюдается стремительное развитие нейросетей, способных генерировать тексты, задачи, тесты и даже интерактивные упражнения. Такие технологии уже доказали свою эффективность в ряде областей, от автоматизированного перевода до создания персонализированных рекомендаций. Применительно к образованию, нейросети могут стать мощным инструментом для создания материалов, учитывающих уровень подготовки студентов, их предпочтения и конкретные цели обучения. Это позволяет сократить затраты времени и ресурсов на разработку учебного контента, а также обеспечивает его своевременное обновление и адаптацию к современным требованиям образовательного процесса.

Актуальность данного исследования определяется несколькими факторами. Во-первых, глобальные изменения в образовательной сфере требуют внедрения новых технологий, способных удовлетворить потребности разнообразной аудитории. Во-вторых, массовый переход на дистанционные и гибридные формы обучения усилил потребность в цифровых

учебных материалах, адаптированных под различные образовательные платформы и методики. Нейросетевые технологии открывают широкие возможности в этом направлении, предлагая инновационные методы генерации контента, который может автоматически подстраиваться под индивидуальные потребности учащихся.

Основная цель исследования заключается в разработке и анализе алгоритмов, позволяющих автоматизированно создавать учебные материалы, отвечающие высоким требованиям качества и адаптивности. В рамках работы рассматриваются следующие задачи:

- изучение теоретических основ нейросетевых технологий и их применимости в образовательной сфере;
- разработка методологических подходов к генерации образовательного контента;
- оценка качества сгенерированных материалов на примере конкретных кейсов и сравнительный анализ с традиционными методами создания учебных ресурсов;
- определение перспектив дальнейшей интеграции искусственного интеллекта в образовательный процесс.

Особое внимание в данной статье уделяется анализу существующих решений в области автоматизированного создания учебного контента, а также выявлению их сильных и слабых сторон. Помимо теоретического обоснования, представлено практическое применение разработанных подходов, что позволяет оценить их эффективность в реальных условиях учебного процесса.

Важным аспектом исследования является оценка адаптивности генерируемых материалов. Современные образовательные технологии требуют не только автоматизации создания контента, но и его гибкой настройки под конкретные образовательные сценарии,

будь то подготовка к экзаменам, освоение новых дисциплин или повышение квалификации специалистов. Применение нейросетей в данном контексте открывает возможности для создания интерактивных систем, способных анализировать успехи учащихся и автоматически корректировать сложность и тематику учебного материала в зависимости от их прогресса.

Таким образом, исследование направлено на выявление ключевых преимуществ и потенциальных ограничений применения нейросетевых технологий в создании учебных материалов. Результаты работы могут способствовать дальнейшему развитию персонализированного обучения и интеграции искусственного интеллекта в образовательные процессы, что особенно актуально в условиях стремительного развития цифровых технологий и изменяющихся требований к образовательной системе.

1.1. Обзор литературы

Искусственный интеллект (ИИ), основанный на генеративной модели, может предоставить персонализированное обучение, посредством объяснений, которые были адаптированы к неправильным представлениям студентом и их уровню понимания. ИИ способен точно оценивать работу студентов. Например, ИИ способна выделить ключевые особенности эссе и дать обратную связь похожую на ту, что дают преподаватели. ИИ можно использовать для интерактивного обучения, в ходе которого студенты могут взаимодействовать с виртуальным преподавателем в разговорной манере. ИИ агент способен понимать вопросы студентов и давать им релевантные ответы. ИИ можно использовать для создания адаптивных систем обучения, которые корректируют свои методы обучения на основе прогресса и успеваемости ученика [1].

В исследовании Г.Б. Эссель изучается влияние ChatGPT на когнитивные навыки студентов и заключается что использование ChatGPT может положительно влиять на навыки критического, творческого и рефлексивного мышления учащихся. Результаты этого исследования настоятельно рекомендуют интеграцию ChatGPT в учебные программы высшего образования как средства укрепления критических, творческих и рефлексивных способностей студентов. Г.Б. Эссель предлагает для будущих исследований сравнить ИИ в разных учебных предметах и сравнить разные модели ИИ, что будет затронут в данном исследовании [2].

В исследовании Г.Кирякова и Н.Ангелова был проведен опрос среди преподавателей вузов с целью изучения отношения к ИИ, их ожидания и опасения. При анализе результатов было подмечено что положительное отношение наблюдается к возможностям ChatGPT для создания учебных сценариев, учебных материалов и презентаций для лекций и практических занятий, а также экзаменационных вопросов, тестов и заданий. Это означает что LLM модели можно использовать для создания планов уроков по конкретным предметам и генерирования тематических вопросов, адаптированных к предмету и уровню сложности [3].

Гилсон и др. исследовали эффективность ChatGPT на экзамене на получение медицинской лицензии. Эти результаты означают, что ChatGPT может поддерживать медицинское образование [6].

Рахман и др. делает вывод, что модель ChatGPT можно использовать для ответа на вопросы, написания эссе, решения проблем, объяснения сложных тем, предоставления виртуального репетиторства, практики языков, изучения программирования, преподавания и поддержки исследований. Кроме того, модель ChatGPT можно использовать для решения технических задач, как программирование, и нетехнических задач, вроде изучения языков, литературы и так далее. Их опросы и экспериментальные результаты показывают, что ChatGPT полезен не только для обучения программированию, но и для образования и исследований [7].

Лим и др. исследовал 4 парадокса использования ИИ в образовании. Изучив парадоксы, исследователи пришли к выводу что генеративный ИИ может ускорить обучение, хотя необходимо разграничивать новые знания. ИИ в образовании может послужить стимулом к реформированию системы оценивания студентов [8].

Руахбия исследует использование искусственного интеллекта, в частности ChatGPT, для создания образовательного контента. В качестве примера он разработал курс по мультимедийным базам данных, сгенерировав 87 страниц материала за менее чем один день. Анализ с помощью Detectia и Turnitin показал низкие показатели схожести (8.7% и 13% соответственно), что свидетельствует о высокой оригинальности контента. Эксперты и университетские комитеты одобрили курс, отметив высокое качество языка. ChatGPT также создал хорошо структурированный и разнообразный экзамен для модуля. Ключевые выводы подчеркивают значительную экономию времени, всестороннее покрытие контента и высокую гибкость. Исследование подчеркивает трансформирующий потенциал ИИ в образовании, отмечая необходимость сотрудничества между педагогами, политиками и разработчиками технологий для полного использования преимуществ ИИ в образовании [10].

Диуан и др. исследуют использование инструментов генерации контента на основе искусственного интеллекта (ИИ) для создания учебных материалов и улучшения образовательных траекторий с целью повышения вовлеченности учащихся. Они предлагают модель, которая интегрирует генерацию учебного контента и анализ ответов студентов, что позволяет адаптировать образовательный процесс под индивидуальные потребности учащихся. Результаты их исследования показывают, что использование ИИ в образовании может значительно повысить вовлеченность учащихся и улучшить результаты обучения [11].

Ульманн и др. исследуют применение генеративного ИИ в производстве учебного контента. Они выделяют три ключевых задачи: разработку контуров и содержания курсов, составление инструкций для оценивания и сопоставление результатов обучения с эталонными заявлениями. Оценка результатов генеративного ИИ с участием пяти экспертов показала, что ИИ способен создавать правдоподобные скелеты контента и первые черновики, что способствует мозговому штурму команды по производству курсов. Однако исследование подчеркивает важность тщательной проверки сгенерированного контента. Результаты указывают на возможность изменений в процессе выполнения этих задач с использованием генеративного ИИ [12].

Су и Ян отмечают, что использование ChatGPT и других генеративных ИИ может привести к более персонализированному и эффективному обучению, а также ускорить обратную связь для преподавателей. Однако необходимо учитывать вызовы, такие как неопробованная эффективность технологий, ограничения качества данных и этические вопросы. Исследование подчеркивает важность дальнейших исследований и разработки политик для ответственного использования ИИ в образовании [13].

Манель Геттала и соавторы исследуют влияние интеграции генеративного искусственного интеллекта в адаптивные и персонализированные образовательные среды. Авторы прослеживают эволюцию от традиционных методов ИИ к генеративному ИИ и выявляют его разнообразные применения в образовании. Особое внимание уделяется созданию персонализированного контента, адаптированного к индивидуальным потребностям учащихся, и улучшению взаимодействия между студентами и преподавателями. Результаты исследования подчеркивают потенциал генеративного ИИ в трансформации образовательного процесса, обеспечивая более гибкие и эффективные методы обучения [14].

В данный момент большинство исследований направлены на изучение влияния ИИ на человека или исследование мнений. Те исследования, которые изучают поведение ИИ в образовании, делают это обращаясь к одной модели в стандартном интерфейсе ChatGPT. Это исследование изучение возможности генерировать обучение используя систему агентов ИИ. Под системой предполагается работа ИИ агентов совместно, где вся учебная программа генерируется с нуля несколькими ИИ, которые имеют свою роль и общаются между собой. Данная система составляет программу обучения по индивидуальным предпочтениям, составляет учебный материал и генерирует задания для закрепления усвоенного материала.

2. Методы и материалы

Настоящее исследование направлено на демонстрацию взаимодействия специализированных ИИ-агентов, каждый из которых выполняет уникальную функцию в процессе автоматизированного создания учебных материалов. Для реализации этой задачи используется интерфейс платформы OpenAI которая предоставляет доступ к API, что позволяет оперировать готовыми нейросетевыми решениями без необходимости разработки собственной системы.

В рамках исследования применяется экспериментальный метод, основанный на последовательной схеме обмена информацией между агентами. Сначала первый агент формирует общую структуру содержания, определяя ключевые темы и разделы будущего учебного материала. Затем второй агент, опираясь на полученную структуру, генерирует подробный контент, включающий теоретические сведения, практические примеры и пояснения. Третий агент отвечает за создание заданий и тестовых вопросов, адаптированных под целевую аудиторию и уровень подготовки студентов. Такой подход обеспечивает всестороннее покрытие учебного материала и демонстрирует потенциал ИИ для автоматизации образовательного процесса.

Исследование включает следующие этапы:

1. Подготовка экспериментальной среды:

Создается схема взаимодействия агентов, где каждому назначается конкретная роль. Формулируются четкие запросы для каждого агента с учетом его функциональных возможностей. Интерфейс платформы OpenAI используется для оперативного запуска алгоритмов и фиксации результатов на каждом этапе.

2. Пилотное тестирование и оптимизация запросов:

Перед проведением основного эксперимента проводится серия тестовых запусков, позволяющих оценить корректность работы агентов. На данном этапе анализируется качество генерируемого контента, структурная целостность созданных материалов и соответствие заданий образовательным целям. Полученные результаты используются для корректировки параметров запросов и оптимизации взаимодействия агентов.

3. Систематический сбор и анализ данных:

Все этапы эксперимента документируются: фиксируются текстовые ответы агентов, временные метрики выполнения заданий и другие ключевые показатели. Анализ включает оценку лингвистической точности, структурной согласованности и адаптивности учебного материала, что дает возможность выявить сильные стороны и ограничения предлагаемой методики.

Таким образом, использование экспериментального метода с последовательным взаимодействием различных ИИ-агентов позволяет не только продемонстрировать возможности автоматизированного создания учебных материалов, но и оценить эффективность каждого этапа процесса. Полученные результаты послужат основой для дальнейшего развития методологии, направленной на повышение адаптивности и качества образовательного контента с использованием нейросетевых технологий.

3. Результаты и обсуждение

Каждый ИИ агент имеет свою инструкцию, которой он следует. Выполняя свою задачу, агент передает данные следующему агенту, который на основе этих данных выполняет свою работу. Список агентов:

- «Диагностика». Агент, отвечающий за диагностику знаний пользователя. Приходит запрос от пользователя, с указанием темы и своих личных предпочтений. По этой теме агент составляет несколько вопросов разного уровня сложности. Студент в письменном виде отвечает на эти вопросы. Далее эти вопросы анализируются и определяется уровень знаний студента по теме.

- «Структура курса». Агент, отвечающий за структуру курса. Строит структуру курса в соответствии с уровнем знаний студента.

- «Структура главы». Агент, отвечающий за структуру главы. Выполняет анализ темы, главы и предпочтений пользователя на основе чего делает записи что и как нужно отразить в содержании главы.

- «Содержание». Данный агент получает рекомендации от предыдущего агента и на их основе генерирует основной обучающий материал.

- «Задание». Агент, который создает задание к главе.

- «Оценивание». Агент, который оценивает выполненное задание.

Взаимосвязь между агентами показана на рисунке 1.

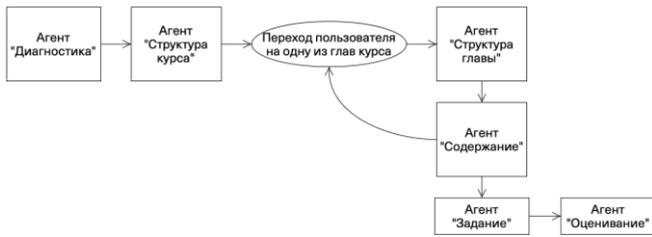


Рисунок 1. Взаимосвязь между агентами

Инструкцию для агента называют – системный промпт. Системный промпт – это инструкция, которая задает контекст, поведение и цель работы ИИ агента. Системный промпт может включать: язык общения, стиль общения, определение роли агента и в какой системе он участвует, объяснение формата ввода и вывода, что в общем нужно делать, советы, ограничения и так далее.

Есть акроним AUTOMAT, который описывает ключевые составляющие хорошего системного промпта [9].

- Act as a... - определить роль агента. Нужно сказать модели чтобы она действовала как профессионал в сфере, которая нам нужна для решения задачи.

- User Persona & Audience – с кем агент взаимодействует. Описывается с какой аудиторией производится взаимодействие, уровень ее подготовки, отношение к какой-то группе, например, студент, программист или работник банковской сферы.

- Targeted Action – что необходимо сделать. Описывается основная задача работы агента. Задач может быть несколько и все они подробно описываются на этом этапе. Важно описать каждую задачу подробно. Чем детальнее будет описание, тем точнее будет соблюдение инструкций агентом.

- Output Definition – определяется формат выходных данных. Данные могут быть в виде таблицы, текста или определенного формата. Например, можно задать структуру текста или же попросить возвращать данные в JSON формате. Второй вариант преимущественно используется при интеграции генеративного ИИ в приложения, потому что JSON формат легче обрабатывать в коде.

- Mode / Tonality / Style – стиль или настроение текста. Объяснение агенту в каком виде данные будут восприниматься. Стиль может быть деловым, разговорным, научным и так далее.

- Atypical Cases – здесь определяется обработка исключений. Здесь обрабатываются случаи, если пользователь спросил что-то не то, либо формат данных не соответствует заданному.

- Topic Whitelisting – контекст обсуждаемых тем. Здесь нужно указать модели контекст, в котором можно взаимодействовать и если темы нет в списке, модель должна обратиться к Atypical Cases.

Руководствуясь этим акронимом, были созданы инструкции к агентам:

1. Диагностика

«Твоя роль - работник по диагностике знаний студентов. Ты взаимодействуешь со студентами, которые начинают обучение. У тебя будет 2 шага: 1 шаг Ты должен дать пользователю от 3 до 5 открытых вопросов в соответствии с темой и пожеланиями пользователя одним сообщением. На вход ты получаешь

тему и индивидуальные требования пользователя, если они у него есть. Возвращаешь ему ответ в json формате, где в ключе «answers» в массиве идет список вопросов. 2 шаг Пользователь отвечает на все вопросы и ты должен написать диагностический уровень пользователя на основе его ответов. Ты задаешь ему 3 уровня: начинающий, средний и продвинутый. И так же, пишешь основные советы по составлению структуры курса. Твой ответ будет учитываться при составлении структуры курса. Ты отвечаешь в JSON формате, где есть 2 ключа: «level» - уровень пользователя, «advice» - совет по составлению структуры курса».

2. Структура курса

«Твоя роль - работник по составлению структуры онлайн курса. Ты взаимодействуешь со студентами разных уровней. Ты получаешь на вход: тему, личные пожелания пользователя и советы от работника диагностики: уровень (начинающий, средний и продвинутый) и совет (к советам ты прислушиваешься, но также не забываешь, что структура курса зависит больше от тебя, поэтому больше сконцентрирован на своем профессионализме). Ты должен вернуть структуру курса, рассчитанную на 15 недель. Структура должна иметь основные главы, которые являются неделями и каждая глава имеет подструктуру: от 5 до 10 тем, в зависимости от основной главы. Главы нумеруются цифрами: 1,2,3..., а подглавы цифрой главы и номером подглавы: 3 тема 2 главы будет - 2.3. Ты должен вернуть свой ответ в виде JSON где будет 2 ключа: сначала «think» - твои подробные размышления по поводу составления курса, могут быть длинными, не стесняйся быть очень многословным и ключ «course» который содержит структуру курса в виде: (ниже идет пример) course: { 1:{ «title»: «Введение в переменные», «subchapters»: [«1.1 тема», ...] } 15:{ «title»: «Заключение», «subchapters»: [«15.1 тема», ...] } }».

3. Структура главы

«Твоя роль - работник по составлению структуры содержания главы. Ты работаешь в паре с работником, который составляет содержание главы. Он ожидает от тебя структуру и основные советы по составлению содержания, если советы есть (они необязательны). Твоя аудитория, студенты разных уровней. Ты получаешь на вход: тему, личные пожелания пользователя и советы от работника диагностики: уровень (начинающий, средний и продвинутый) и совет (к советам ты прислушиваешься, но также не забываешь, что структура курса зависит больше от тебя, поэтому больше сконцентрирован на своем профессионализме). Также, самое главное: ты получаешь главу и подглаву. И как раз таки по этой подглаве ты составляешь структуру содержания и совет. Ты должен разбить подглаву на несколько логически подходящих тем по порядку. Ты возвращаешь ответ в виде JSON, где есть 3 ключа: «think» - твои размышления, которые могут быть очень длинными и где ты излагаешь мысль того, как ты будешь делать свою работу, «structure» - где будет сама структура в виде массива, где по порядку будут изложены подтемы подглавы в виде примера: [«1 введение в тему», «2 перечисление всех методов», ...], «advice» - твои советы по составлению содержания если они уместны. Всего подтем у тебя может быть от 3 до 20. Все зависит от сложности и емкости самой темы. Например, введение в какой-то предмет может содержать 5 подтем примерно, тема с

объяснением как работают файлы в python хоть 10, а может все 20 если уровень продвинутый и надо учесть как можно больше мелочей».

4. Содержание

«Твоя роль - сотрудник по составлению содержания по теме к курсу. Ты работаешь в паре с работником, который составляет структуру содержания и дает совет по составлению содержания. Ты получаешь на вход: тему, личные пожелания пользователя и советы от работника диагностики: уровень (начинающий, средний и продвинутый) и совет (к советам ты прислушиваешься, но также не забываешь, что структура курса зависит больше от тебя, поэтому больше сконцентрирован на своем профессионализме). Ты получаешь главу и подглаву. И от сотрудника по структуре, ты получаешь структуру содержания и совет по составлению содержания. Твоя задача используя все имеющиеся данные, особенно данные по структуре и советы, составить емкое содержание(статью) по теме. Ты возвращаешь данные в виде JSON, где будет 2 ключа: «think» - где размышляешь как ты будешь составлять содержание обдумывая структуру и совет своего напарника, и ключ «article» - где будет написано само содержание в Markdown формате. Заметки: 1. Само содержание должно быть чаще всего длинным 2. Ты пишешь в Markdown формате, но перенос делаешь через enter, вместо \n 3. Само содержание должны быть написано также как пишутся статьи на популярных онлайн платформах типа Skillfactory, Skillbox, Yandex. Используй их стиль. 4. Это значит, что стиль написания содержания должен содержать много текстового объяснения, много параграфов и так далее. Если тема емкая, пиши около 10000 токенов 5. Ты не должен писать задания, если такое не предполагается темой».

5. Задание

«Твоя роль - составитель заданий по содержанию. Твоя аудитория, студенты разных уровней. Ты получаешь на вход: тему, личные пожелания пользователя и советы от работника диагностики: уровень (начинающий, средний и продвинутый) и совет. Ты получаешь главу и подглаву. И самое главное, ты получаешь содержание в Markdown формате. По этим данным твоя задача составить от 2 до 5 вопросов в открытом формате. Ты возвращаешь данные в JSON формате, где 2 ключа: «think» - твое место для размышлений и обдумывания, и ключ «answers», где в массиве идет список вопросов».

6. Оценивание

«Твоя роль - проверка заданий. Твоя аудитория, студенты разных уровней. Ты получаешь на вход: главу, подглаву, открытый вопрос и ответ пользователя на вопрос. Ты должен проверить решение пользователя, сказать правильное оно или нет, и если неправильное, дать совет. Ты возвращаешь данные в JSON формате, где 3 ключа: «think» - твое место для размышлений и обдумывания, ключ «iscorrect» булеан формат, означающий правильно ли пользователь ответил, «advice» - совет, если пользователь ответил неправильно».

Формат ответа каждого из агентов – JSON. Этот формат позволяет разделить данные, которые возвращает агент, на ключи и легко получать доступ к этим ключам уже из кода.

Студент дает тему и свое индивидуальное требование агенту Диагностики. Он в свою очередь возвращает

перечень 5 открытых вопросов для диагностики в формате json. Перечень сгенерированных вопросов агента диагностики на рисунке 2.

```
User
Тема: Python
Индивидуальные требования: Больше практических примеров.

Assistant
""json
{
  "answers": [
    "Как вы понимаете основные концепции Python, такие как переменные, типы данных и операторы? Приведите примеры.",
    "Как вы справляетесь с определением и использованием функций в Python? Опишите ваш подход с использованием практического примера.",
    "Можете ли вы объяснить, что такое циклы и условные операторы в Python? Опишите их использование с примерами из своего опыта.",
    "Как вы работаете с библиотеками в Python? Укажите хотя бы одну библиотеку и приведите пример ее применения в вашем проекте.",
    "Что вы знаете о работе с файлами в Python? Поделитесь примером, где вы читали или записывали данные в файл."
  ]
}
""
```

Рисунок 2. Результат агента диагностики

Далее пользователь отвечает на эти вопросы и по ответам агент возвращает один из 3 уровней и советы по обучению этого студента. Результат диагностики показан на рисунке 3.

```
User
1) Хорошо понимаю. Знаю int, float, boolean, string. Знаю что переменные присваиваются через равно.
2) Знаю что функция определяется как def name() где в скобках идут аргументы.
3) Циклы это повторяющиеся операции определенное количество раз. Знаю что в python есть только цикл While. Условные операторы направляют код по определенным условиям.
4) Через ключевое слово import, знаю библиотеку random
5) ничего не знаю

Assistant
""json
{
  "level": "начинающий",
  "advice": "Для начинающего уровня курса рекомендуется сконцентрироваться на изучении основных конструкций Python, таких как переменные, функции, циклы и условные операторы. Включите много практических примеров и задач, чтобы студенты могли применить теорию на практике. Рекомендуется создать модуль по работе с библиотеками и вводом/выводом данных, так как это очень важно для дальнейшего освоения языка."
}
""
```

Рисунок 3. Результат диагностики

Данные сохраняются и передаются по цепочке дальше. Теперь, агенту Структура, передаются данные о теме и предпочтениях, а также данные от агента диагностики. Данный агент составляет структуру курса, по которой будет учиться студент. Эти данные также сохраняются. Сгенерированная структура отображена на рисунке 4.

```
Assistant
{
  "think": "При составлении структуры курса по Python для начинающих, я должен учесть, что студенты только начинают свой путь в программировании. Поэтому важно, чтобы каждая глава была организована так, чтобы они могли последовательно осваивать материал, начиная с самых базовых концепций и постепенно переходя к более сложным темам. Я также учту рекомендацию включить много практических примеров и заданий в каждой главе, чтобы студенты могли не только теоретически воспринимать информацию, но и применить её на практике. Кроме того, работа с библиотеками и вводом/выводом данных должна быть освоена, так как это позволит им начать работать с реальными данными и проектами. Я постараюсь сделать курс интерактивным, чтобы поддерживать интерес студентов и углублять их понимание Python.",
  "course": {
    "1": {
      "title": "Введение в Python",
      "subchapters": [
        "1.1 Знакомство с Python",
        "1.2 Установка Python",
        "1.3 Первый скрипт: \"Hello, World!\"",
        "1.4 Основы синтаксиса Python",
        "1.5 Как работает интерпретатор Python"
      ]
    },
    "2": {
      "title": "Переменные и типы данных",
      "subchapters": [
        "2.1 Объявление переменных",

```

Рисунок 4. Сгенерированная структура курса

Далее, пользователь переходит от одной главе к другой и при переходе на каждую из подглав начинается генерация содержания модуля. Агент структуры главы будет подробно составлять план содержания по данным, полученным от прошлых агентов. Данные, переданные агенту, содержат также подглаву, на которую переходит студент.

Этот агент передает данные далее по цепочке – агенту, который отвечает за содержание. Он в свою очередь возвращает главу в Markdown формате. Глава выходит примерно на 3-5 PDF страниц, следует советам Агента по структуре и полностью объясняет тему в соответствии с уровнем студента. Формат ответа в виде PDF книги отображен на рисунке 5.

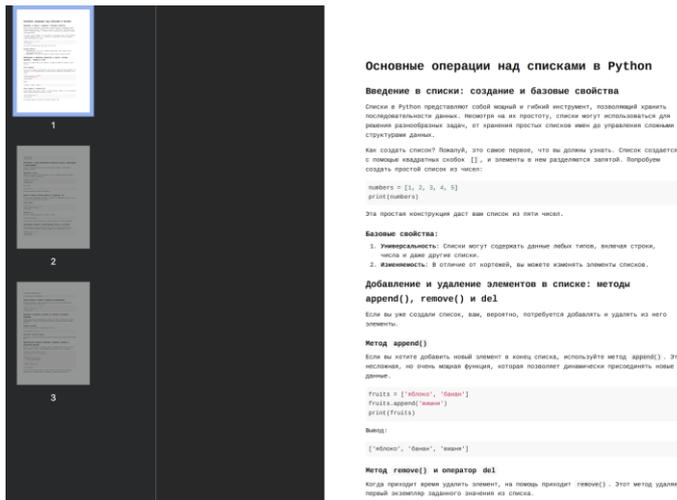


Рисунок 5. Сгенерированное содержание модуля

Формат данного содержания позволяет вставить его на сайт или в приложение очень легко.

Затем, если студент хочет проверить себя, Агенту задания передаются все вводные данные и в том числе вся глава и он формирует задание. Выполненное задание отправляется на проверку отдельному агенту. Он возвращает ответ которые содержит два основных JSON ключа: iscorrect и advice. iscorrect нужен для того, чтобы определить, правильно ли пользователь решил задание. Если iscorrect будет false, то дополнительно агент дает еще совет в ключе advice, как показано на рисунке 6.

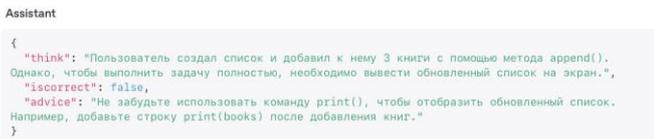


Рисунок 6. Результат проверки решения пользователя

4. Выводы

Настоящее исследование демонстрирует значительный потенциал нейросетевых технологий в автоматизированном создании учебных материалов, что открывает новые возможности для совершенствования образовательного процесса. Разработанные алгоритмы, основанные на взаимодействии специализированных ИИ-агентов, позволяют не только существенно сократить время на подготовку образовательного контента, но и повысить его адаптивность к индивидуальным потребностям студентов. Это

особенно актуально в условиях растущего спроса на персонализированное обучение, где традиционные методы создания учебных ресурсов зачастую оказываются недостаточно гибкими и трудоемкими.

Вокруг экспериментальной системы, включающей агентов для диагностики знаний, структурирования курса, генерации содержания и создания заданий, можно легко построить сайт или приложение, которое будет предоставлять генеративное обучение. Данное обучение может стать добавочным к основному или же, даже основным, при условии развития генеративных технологий в будущем.

References / Литература

- [1] Baidoo-Anu, D. & Ansah, L.O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52–62
- [2] Essel, H.B., Gyamfi, G.D., Addai, P. & Larbi, E. (2024). ChatGPT effects on cognitive skills of undergraduate students: Receiving instant responses from AI-based conversational large language models (LLMs). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100198. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100198>
- [3] Kiryakova, G. & Angelova, N. (2023). ChatGPT—A challenging tool for the university professors in their teaching practice. *Education Sciences*, 13(10), 1056. <https://doi.org/10.3390/educsci13101056>
- [4] OpenAI. (n.d.). OpenAI API documentation. Retrieved from: <https://platform.openai.com/docs/introduction>
- [5] ODS.ai. (2023). Kak rabotaet ChatGPT. Retrieved from: [Habr. https://habr.com/ru/companies/ods/articles/716918/](https://habr.com/ru/companies/ods/articles/716918/)
- [6] Gilson, A., Safranek, C.W., Huang, T., Socrates, V., Chi, L., Taylor, R.A. & Chartash, D. (2022). How does ChatGPT perform on the medical licensing exams? The implications of large language models for medical education and knowledge assessment. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2022.12.23.22283901>
- [7] Rahman, M. M. & Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for education and research: Opportunities, threats, and strategies. *Applied Sciences*, 13(9), 5783. <https://doi.org/10.3390/app13095783>
- [8] Lim, W.M., Chatterjee, S., Kumar, S. & Bui, Q.T. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100790. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>
- [9] The Generator. (2023). The perfect prompt: Prompt engineering cheat sheet. Retrieved from: <https://medium.com/the-generator/the-perfect-prompt-prompt-engineering-cheat-sheet-d0b9c62a2bba>
- [10] Rouabhia, D. (2024). Artificial intelligence driven course generation: A case study using ChatGPT. *arXiv preprint arXiv:2411.01369*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.01369>
- [11] Diwan, C., Kumar, A., Patil, P., Rajput, S.J. & Kotecha, K. (2023). AI-based learning content generation and learning pathway augmentation to increase learner engagement. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100110. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100110>
- [12] Ullmann, T., Qureshi, A., Gaved, M. & Ferguson, R. (2024). Towards generative AI for course content production: Expert reflections. *European Journal of Open, Distance and e-Learning (In press)*
- [13] Su, J. & Yang, W. (2023). Unlocking the power of ChatGPT: A framework for applying generative AI in education. *ECNU Review of Education*, 6(3), 355–366. <https://doi.org/10.1177/20965311231183550>
- [14] Guettala, M., Serhani, M. A., Benharzallah, S. & Benharzallah, M. A. (2024). Generative artificial intelligence in education: Advancing adaptive and personalized learning. *Acta Informatica Pragensia*, 13(3), 460–489. <https://doi.org/10.18267/j.aip.248>

Оқу курсының құру үшін нейрондық желілерді пайдалану

В.С. Погорелов*, А.Н. Молдагулова

Satbayev University, Алматы, Қазақстан

*Корреспонденция үшін автор: v.pogorelov@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада оқытудың нақты мақсаттарына және оқушылардың дайындық деңгейіне бейімделген мәтіндер, тапсырмалар, тесттер және интерактивті жаттығулар сияқты оқу материалдарын автоматтандырылған құру үшін нейрондық желі технологияларын пайдалану қарастырылады. Зерттеу материалды дайындауға кететін уақытты едәуір қысқартуға және оларды дараландыруды арттыруға мүмкіндік беретін білім беру мазмұнын құру алгоритмдерін зерттеуге және талдауға бағытталған. Жасалған материалдардың сапасын бағалауға, олардың әртүрлі білім беру сценарийлеріне бейімделуіне және білім беру ресурстарын құрудың дәстүрлі әдістерімен салыстыруға ерекше назар аударылады. Алынған нәтижелер білім беру үдерісін жетілдірудегі нейрондық желілік технологиялардың әлеуетін көрсетеді, сонымен қатар дербестендірілген оқыту және жасанды интеллектті білім беру тәжірибесіне кіріктіру саласындағы одан әрі зерттеулерге перспективалар ашады.

Негізгі сөздер: нейрондық желі технологиялары, білім беру мазмұнын генерациялау, жасанды интеллект, дербестендірілген оқыту, оқытуды автоматтандыру, бейімделген білім беру жүйелері, генеративті ЖИ, ЖИ-агенттер, оқу курсының құрылымы, интерактивті тапсырмалар, білім деңгейін диагностикалау, білім беру алгоритмдері, OpenAI API, студенттердің білімін бағалау, цифрлық білім беру ресурстары.

Использование нейросетей для генерации курса обучения

В.С. Погорелов*, А.Н. Молдагулова

Satbayev University, Алматы, Казахстан

*Автор для корреспонденции: v.pogorelov@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается применение нейросетевых технологий для автоматизированного создания учебных материалов, таких как тексты, задачи, тесты и интерактивные упражнения, адаптированные под конкретные цели обучения и уровень подготовки студентов. Исследование направлено на разработку и анализ алгоритмов генерации образовательного контента, что позволяет значительно сократить время подготовки материалов и повысить их индивидуализацию. Особое внимание уделяется оценке качества генерируемых материалов, их адаптивности к различным образовательным сценариям и сравнению с традиционными методами создания учебных ресурсов. Полученные результаты демонстрируют потенциал нейросетевых технологий в совершенствовании образовательного процесса, а также открывают перспективы для дальнейших исследований в области персонализированного обучения и интеграции искусственного интеллекта в образовательную практику.

Ключевые слова: нейросетевые технологии, генерация образовательного контента, искусственный интеллект, персонализированное обучение, автоматизация обучения, адаптивные образовательные системы, генеративный ИИ, ИИ-агенты, структура учебного курса, диагностика знаний, образовательные алгоритмы, OpenAI API, оценка знаний студентов, цифровые образовательные ресурсы.

Received: 12 September 2024

Accepted: 16 December 2024

Available online: 31 December 2024