

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**Якимов А. И., Смычков Я. В.**

Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Беларусь

***Аннотация.** В работе описывается информационная система для автоматизированного сбора данных, создания тестов и учебных материалов с персонализацией. Решение повышает эффективность образовательного процесса, используя современные подходы и технологии на основе генеративного искусственного интеллекта. Представлены функциональные возможности системы.*

***Ключевые слова:** образовательный процесс, входной тест, персонализированный контрольный тест, персонализированный учебный план, персонализированные учебные материалы, граф знаний, генеративный искусственный интеллект, качество образования.*

***Annotation.** The paper describes an information system designed for automated data collection, test creation, and the generation of personalized educational materials. The proposed solution enhances the efficiency of the educational process by leveraging modern approaches and technologies based on generative artificial intelligence. The functional capabilities of the system are presented.*

***Key words:** educational process, input test, personalised control test, personalised curriculum, personalised learning materials, knowledge graph, generative artificial intelligence, educational quality.*

В отчете, подготовленном компанией Яндекс и ВШЭ [1], рассматривается интеграция технологий искусственного интеллекта (ИИ) в процессы высшего образования, акцентируя внимание на их трансформирующем потенциале. Документ освещает применение генеративных моделей ИИ для повышения эффективности образовательного процесса и доступности обучения. Описаны лучшие практики внедрения ИИ в университетах, включая этические аспекты и практические примеры. В отчете также обсуждается рост использования ИИ-решений студентами и преподавателями для анализа данных, генерации контента и реализации персонализированного обучения. Этот отчет иллюстрирует динамично развивающиеся применения генеративного ИИ в сфере образования. Однако данный отчет касается исключительно использования продуктов от крупных разработчиков ИИ-моделей таких, как OpenAI, Яндекс, DeepSeek.

Цель данной работы заключается в разработке системы управления образовательным процессом для высшего учебного заведения, которая интегрирует как внешние источники информации, так и внутренние ресурсы университета. Одной из ключевых особенностей системы является обеспечение полной безопасности хранения данных за счёт их размещения исключительно на внутренних серверах университета.

Уже сейчас существует функциональность на основе генеративного ИИ от разработчиков наиболее передовых ИИ-моделей для сбора и анализа информации по введенному запросу под общим названием DeepResearch (глубокое исследование). Однако на данный момент эта технология пока возвращает информацию только в текстовом виде, удобном только для чтения и обработки человеком. Для сбора информации для последующего ее использования в автоматизированном формировании тестов и учебных

планов данный формат не подходит. Также существуют технологии для сбора информации и построения связей между сущностями в тексте как из PDF-файлов так и из интернет-ссылок например Neo4j Knowledge Graph Builder [2, 3].

Разрабатываемая система предназначена для интеграции технологий генеративного ИИ с целью повышения его эффективности, а также для исследования с помощью технологий генеративного ИИ наиболее передовых достижений человечества и сбора этой информации в граф знаний (knowledge graph). Информационная система направлена на адаптацию образовательных программ к индивидуальным потребностям учащихся с учетом наиболее передовой информации из изучаемой области для оптимизации образовательного процесса.

В разрабатываемой информационной системе генеративный ИИ применяется в образовании с учетом уровня знаний студентов для:

- генерации входных тестов, лабораторных работ и персонализированных контрольных тестов;
- генерации персонализированных образовательных планов на основе результатов тестирования.

Необходимо понимать различие между персонализированным и индивидуализированным подходами в образовательной системе. Персонализированный подход предполагает, что студент самостоятельно выбирает темы для изучения, формируя образовательный процесс в соответствии с собственными интересами. Индивидуализированный подход, напротив, основывается на анализе данных о сильных и слабых сторонах студента, что позволяет преподавателю или информационной системе составлять персонализированный план обучения [4]. Конечная цель заключается в разработке системы, обеспечивающей комбинированный подход к обучению: с одной стороны учитываются сильные и слабые стороны обучающегося и его цели, с другой – учитываются ожидаемые результаты от обучающихся со стороны университета.

При генерации тестов и образовательных планов возникает проблема ограниченности знаний ИИ-модели, даже в случае, если рассматривать её как суперинтеллект. Это особенно актуально в условиях быстроменяющейся информации, поскольку процесс дообучения ИИ-моделей требует значительных временных и ресурсных затрат. Для решения этой проблемы предлагается использование базы знаний (Knowledge base), которая содержит структурированную информацию из различных источников и может быть обновлена с минимальными затратами. В качестве ИИ-модели предполагается использовать любую из доступных моделей с открытыми весами, таких как Llama, qwen или mistral. Именно поэтому выбран подход генерации тестов и образовательных планов с использованием генеративного ИИ вместе с использованием базы знаний.

Первым шагом является сбор информации и создание базы знаний по соответствующей области. Формирование базы знаний включает следующие этапы:

- Поиск ресурсов на основе знаний ИИ-модели по запрашиваемой теме.
- Поиск дополнительных ресурсов на основе найденных.
- Взаимодействие с экспертами для получения обратной связи и поиск ресурсов на основе рекомендаций экспертов.

Затем базу знаний нужно актуализировать регулярно. Регулярность может зависеть от динамичности развития области знаний, для которой составляется база знаний.

Следующим этапом является разработка механизма генерации тестов. Для этого необходимо создать тест, соответствующий требованиям информационной системы, с использованием базы знаний по конкретной учебной дисциплине. Однако сложности

возникают при генерации тестов, основанных на результатах предыдущих проверок и данных об их прохождении. В такой ситуации предварительное составление ожидаемого теста оказывается затруднительным. Поэтому в качестве первого шага ограничимся созданием входного теста по учебной дисциплине. Каждый тест, в том числе входной, контрольный, или задания по лабораторной работе и контрольные вопросы в ней, должны обладать следующими характеристиками:

- каждый вариант ответа для вопроса показывает, как обучающийся мыслит;
- все вопросы в тесте должны охватывать разнообразные аспекты учебной дисциплины;
- вопросы в тесте должны быть устойчивы к использованию генеративного ИИ, т. е., даже если студент использует генеративный ИИ для ответа на вопрос, тестирование позволит достоверно оценить его уровень знаний, потому что сгенерированный ответ студентом считается логичным, если студент его отправил.

В данной работе предполагается, что в системе образования будущего ответы, предоставляемые генеративным ИИ, рассматриваются как минимальная метрика качества. Данный подход основан на предположении, что это позволит избежать необходимости использования дополнительных сервисов для определения происхождения текста. При автоматизированной оценке ответов студентов предполагается, что сгенерированные ответы получают минимальную оценку из возможных.

В рамках информационной системы для персонализированного обучения требуется разработка персонализированных опорных планов обучения. Основная сложность при их создании аналогична проблемам, возникающим при генерации тестов на основе результатов предыдущих проверок: невозможно заранее предсказать, каким должен быть план обучения с учётом сильных и слабых сторон обучающегося. Тем не менее, возможно разработать общий опорный план по выбранной теме, определяющий его структуру без привязки к результатам выполнения обучающимся лабораторных заданий.

В итоге остаются открытыми следующие вопросы:

1. Каким образом эффективно осуществлять актуализацию базы знаний учебной дисциплины: посредством мнения экспертов о перспективах предметной области либо с использованием ИИ-модели рассуждений?
2. Как разработать пример контрольного теста, адаптированного под индивидуальные особенности обучающегося, на основе анализа результатов его предыдущих тестов?
3. Каким образом составить пример опорного плана обучения, который учитывает сильные и слабые стороны обучающегося в определённой области знаний?

Как сформулировать вопросы, устойчивые к использованию обучающимися генеративного ИИ?

#### Список литературы:

1. Исследование Яндекс Образования и ВШЭ [Электронный ресурс]. – URL: <https://education.yandex.ru/aihighreport>.
2. Neo4j LLM Knowledge Graph Builder [Электронный ресурс]. – URL: <https://neo4j.com/labs/genai-ecosystem/llm-graph-builder/>.
3. Neo4j graph construction from unstructured data using LLMs [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/neo4j-labs/llm-graph-builder>.

4. Персонализация образования: что это такое [Электронный ресурс]. – URL: <https://skillbox.ru/media/education/что-такое-personalizatsiya-obrazovaniya/>.