

Д.А. Казимова¹, А.Н. Адекенова^{2*}

^{1, 2}Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, Казахстан
(*Корреспондирующий автор. E-mail: adekenova_a@krg.nis.edu.kz)

Scopus Authors ID: 57195556537¹, 57195559492¹

¹ORCID 0000-0001-7169-7931,

²ORCID 0009-0005-3471-6829

Реализация персонализированного адаптивного обучения в системе образования на основе технологии искусственного интеллекта

В статье рассмотрены вопросы реализации персонализированного адаптивного обучения в системе образования на основе технологии искусственного интеллекта (ИИ). Раскрыта суть понятия персонализированного обучения, рассмотрены две модели данного вида обучения, внедренные в филиалах АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» в качестве эксперимента, обозначена необходимость автоматизации процесса обучения и создание образовательного портала. Также обосновано использование технологий искусственного интеллекта при разработке будущего цифрового ресурса, перечислен ряд задач, рекомендованных к реализации для создания полноценного программного обеспечения. Проведен литературный обзор зарубежных и отечественных работ для ознакомления с передовым опытом педагогов в области персонализированного адаптивного обучения, рассмотрены интернет-ресурсы, демонстрирующие возможности технологий ИИ в существующих образовательных системах, используемых в процессе обучения и оценивании знаний обучающихся. Авторы разработали структуру будущей системы, на основе списка функциональных требований, с помощью чата GPT был разработан дизайнерский прототип. Результаты по разработке одного из модулей будущего программного продукта, а именно создание и внедрение чат-бот консультанта на веб-сайт. Чат-бот разработан с помощью готового программного обеспечения, распространяемый в сети Интернет на бесплатной основе и позволяющий создавать консультанта на веб-сайт на элементарном уровне или использовать конструктор для создания более сложной версии. В заключительной части статьи авторы выделили перспективы по использованию технологий ИИ.

Ключевые слова: персонализированное адаптивное обучение, индивидуальный образовательный маршрут, ускоренное обучение, технологии искусственного интеллекта, прототип, чат-бот, образовательный портал, процесс обучения, оценивание, тестирование.

Введение

В XXI веке в зависимости от потребностей общества в сфере образования Республики Казахстан (РК) происходят всевозможные изменения. В начале 2000-х годов была пересмотрена модель обучения среднего образования и внедрена Кембриджская программа обучения, по всей стране учителя прошли курсы повышения квалификации работников образования РК 3-го (базового) уровня [1]. Особое внимание было уделено инклюзивному образованию, где учащиеся с нарушениями психического и физического здоровья обучаются в общеобразовательных школах совместно со своими сверстниками [2]. Существует проект «Развитие потенциала опорных школ в сельской местности», который предусматривает тесное партнерство ведущих школ Казахстана с сельскими школами, улучшение материально-технической базы, создание равных условий в профессиональном развитии педагогов [3]. Многие годы АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» является экспериментальной площадкой, на которой реализуются проекты Министерства образования и просвещения РК.

Президент РК в своих Посланиях народу особое внимание уделяет образованию в целом, также каждый год выделяет главные направления, например в 2017 году был сделан акцент на реализацию проекта «Бесплатное профессионально-техническое образование для всех», в 2018 году было дано поручение на стандартизацию оценивания, ориентирование учащихся на наиболее востребованные специальности, определение индивидуальной траектории обучения и снижения нагрузки, как ученика, так и учителя. Также большое внимание уделяется автоматизации, роботизации, внедрению технологий искусственного интеллекта, обмена «большими данными» в промышленности, следовательно потребовалось усиление изучения технологий в высших учебных заведениях и общеобразовательных школах. В 2020 году по результатам проведенного онлайн обучения в период пандемии внимание Президента было направлено на повышение качества информационных систем необходимых для

проведения различных форматов дистанционного обучения. На сегодняшний день в стране реализуется национальный проект «Комфортная школа», который предполагает новую систему управления и создание школ нового формата [4].

Реализация вышеуказанных проектов вывело образование нашей страны на новый уровень и позволило внедрить программы по персонализированному адаптивному обучению с использованием искусственного интеллекта, что дает новые возможности воспитания нового поколения: творчески развитой, профессионально-ориентированной, конкурентноспособной молодежи.

Рассмотрим следующие понятия «Персонализированное обучение — это образовательная модель, в которой программы, методы обучения и академические стратегии ориентированы на индивидуальные потребности, интересы и социокультурный фон учащегося», «Индивидуальный образовательный маршрут — это способ реализации личностного потенциала учащегося, развитие его способностей по индивидуальному плану, рассчитанный на конкретного учащегося и имеющий конкретные цели, которые необходимо реализовать в указанные сроки» [5].

Необходимо отметить, что наряду с традиционным обучением, персонализированное обучение внедрено в филиалах АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы». Школы используют две модели: «Ускоренное обучение» (программа 8–10 классов за 2 года, далее модель 1) и «Индивидуальный образовательный маршрут» (далее модель 2). В период с 2019 по 2024 год по первой модели обучается 24 учащихся, по второй модели — 1679. Приводя статистику по годам, можно отметить, что с 2021 года школы отказываются от первой модели, но отмечается динамика в использовании второй модели персонализированного обучения, предполагающая изучение отдельных предметов по индивидуальному образовательному маршруту. В таблице 1 показано количество обучающихся по программе персонализированного обучения в Назарбаев Интеллектуальных школах [6].

Т а б л и ц а 1

**Показатели использования персонализированного обучения в филиалах
АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы»**

№	Школы	2019–2020		2020–2021		2021–2022	2022–2023	2023–2024
		Модель 1*	Модель 2**	Модель 1*	Модель 2**			
	ВСЕГО:	14	172	10	398	317	340	452
*Примечание. Персонализированное обучение, предусматривающее освоение образовательных программ трех классов (8,9,10 классы) за 2 года.								
**Примечание. Изучение отдельных предметов по индивидуальному образовательному маршруту.								

Правила организации персонализированного адаптивного обучения предполагают сокращение времени обучения с выполнением учебной программы NIS-Programme по программам международного Бакалавриата в полном объеме и проведением промежуточного и итогового оценивания знаний учащихся. В таблице 2 рассмотрен пример рекомендованной программы по предмету «Информатика» по ускоренной программе 8-го класса, демонстрирующая значительное сокращение аудиторных часов и добавление часов для самостоятельного изучения тем [7].

Т а б л и ц а 2

Предложения по ускоренному обучению в основной школе по предмету «Информатика»

Разделы в действующей программе	Кол-во часов	Разделы в программе по ускоренному обучению	Аудиторные часы	Часы для самостоятельной работы	Примечание
8 класс					
Раздел 8.1А — Безопасность и сети	4	Безопасность и сети	4		
Раздел 8.1В — Кодирование информации	4	Кодирование информации	4		

Продолжение таблицы 2

Разделы в действующей программе	Кол-во часов	Разделы в программе по ускоренному обучению	Аудиторные часы	Часы для самостоятельной работы	Примечание
8 класс					
Раздел 8.1С — Программирование алгоритмов линейной структуры	6	Программирование алгоритмов линейной структуры	2	4	
Раздел 8.2А–База данных	2	База данных	2		
Раздел 8.2В–Таблицы	6	Таблицы	6		
Раздел 8.2С– Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры	8	Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры	8		
Раздел 8.3А–Компьютер	6	Компьютер	4	2	
Раздел 8.3В– Графика	6	Графика	6		
Раздел 8.3С –ГИС	8	ГИС	4	4	
Раздел 8.4А– Программирование	2	Проектная деятельность (программирование)	10	8	Выполнение проекта вынесено для самостоятельной работы
Раздел 8.4В — Проектная деятельность	16				

Данный подход в обучении имеет ряд достоинств, но с другой стороны возникают трудности в организации процесса обучения, например учитель должен в зависимости от уровня и потребностей учащегося определить цели обучения, подобрать соответствующий теоретический материал, практические работы, инструменты оценивания, организовать обратную связь и т.д. Данную проблему можно решить с помощью создания образовательного портала с внедрением технологий искусственного интеллекта, то есть автоматизировать процесс персонализированного адаптивного обучения.

Портал для обучения с ИИ может предложить разнообразные задачи, которые помогут обучающимся углубить понимание в предметных областях, например информатики, математики и анализа данных. Вот несколько категорий и примеров задач, которые могут эффективно использовать ИИ, чтобы сделать обучение более интерактивным и адаптивным [8]:

1. Персонализированные рекомендательные задачи.

- рекомендации на основе уровня знаний.

Сначала обучающимся предлагается контрольный срез для определения уровня по заданной теме или направлению, после определения уровня знаний подбираются соответствующие задания. Если задания выполнены успешно, то возможно повышение сложности заданий.

- рекомендации по темам для повторения.

Анализируя допущенные обучающимися ошибки и пропуски, ИИ составляет подборку заданий для повторения и закрепления сложных тем.

2. Проекты, основанные на машинном обучении и анализе данных.

- задачи, основанные на моделях классификации и регрессии.

На портале имеется возможность создания моделей для анализа данных. Например: оценка рейтинга объекта по характеристикам.

- анализ данных и визуализация.

После загрузки датасетов, ИИ предлагает способы их обработки, визуализации и интерпретации.

- прогнозирование и тренировка моделей.

На портале имеется возможность создания модели, например предсказание успеваемости или оценка посещаемости, ИИ будет давать рекомендации по улучшению данной модели.

3. Создание чат-ботов и обработка естественного языка (Neuro-linguistic programming NLP).

- создание чат-ботов.

На портале возможно использование чат-ботов для определения уровня знаний учащихся с помощью перехода на соответствующие уровни сложности заданий, тестов и т.д.

- анализ текста.

Данная возможность позволяет учителю провести оценку заданий, содержащих вопросы, предполагающие открытые ответы. Также возможно анализировать стиль текста и классифицировать их. Например: новости, художественный текст, научный текст и т.д.

- генерация текста.

С помощью чата GPT возможна генерация текста для создания заданий по развитию навыков чтения, поиска ключевых слов и составления полезных фраз.

4. Математические и статистические задачи с использованием ИИ.

- интерактивные задачи.

С помощью ИИ возможно составление задач на анализ данных с использованием вероятностных методов, предоставляя пошаговые подсказки и объяснения.

- оптимизационные задачи.

Позволят использовать задания на нахождение оптимального пути или ресурсного распределения с использованием методов линейного программирования.

5. Геймификация и обучающие игры.

- квесты и челленджи.

На портале могут быть размещены интерактивные квесты, где обучающиеся проходят этапы и получают новые задания по мере преодоления уровней и освоения тем.

- соревнования.

Во время обучения возможно проведение регулярных соревнований, где обучающиеся решают задачи, причем предусматривается автоматическое оценивание их решений и вывод рейтинга участников.

6. Задачи на разработку проектов и портфолио.

- проектная работа с поддержкой ИИ.

ИИ помогает обучающимся в поиске информации, выполняет проверку хода выполнения, предлагая пути улучшения проекта.

- формирование портфолио.

На портале имеется возможность добавления ранее созданных мини проектов в портфолио.

7. Интерактивные тесты и проверка знаний с обратной связью.

- адаптивные тесты.

Динамичные тесты, уровень сложности заданий меняется в зависимости от ответов обучающихся. В процессе выполнения теста, ИИ проводит анализ слабых и сильных сторон для дальнейшего формирования обратной связи с рекомендациями по улучшению процесса обучения.

- формирование обратной связи.

На портале имеется возможность проведения анализа ошибок, допущенных обучающимся, составления пояснений и рекомендаций по их исправлению.

8. Практическое применение технологий.

- работа с «большими данными».

Учителя предлагают задания, содержащие большие датасеты, которые необходимо анализировать и использовать модели машинного обучения для получения результатов.

Вышеперечисленные возможности будут использованы на образовательном портале, что позволит адаптироваться к уровню и прогрессу обучающихся, создавая интерактивный и интересный учебный процесс.

В данной статье продемонстрирован прототип будущего программного продукта с внедрением технологий ИИ, направленного на реализацию персонализированного адаптивного обучения, также авторами проведён анализ существующих технологий ИИ, выведены результаты разработки одного из модулей будущей системы, определены перспективы развития разработки образовательного портала.

Методы и материалы

По теме адаптивного и персонализированного обучения опубликовано несколько исследований казахстанских педагогов:

1. В журнале «3i: intellect, idea, innovation» исследователи из Евразийского национального университета и Казахского агротехнического университета изучили эффективность персонализированного адаптивного обучения математике. Они применили смешанный методический подход и статистические методы, такие как: критерий Фишера и t-критерий Стьюдента, чтобы оценить успехи учеников, использующих электронную обучающую среду. Результаты показали положительное влияние этой технологии на успеваемость учащихся [9].

2. В дайджесте исследований АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» подчеркивают важность адаптивного обучения для повышения учебных достижений. Отмечено, что такие технологии помогают решать проблемы массовости и нехватки квалифицированных кадров в Казахстане. Примеры применения подобных технологий за рубежом также указывают на их эффективность и адаптивность к различным образовательным системам [10].

3. В статье, размещенной на портале CyberLeninka рассматривают примеры использования адаптивных технологий в языковом обучении, что может быть применимо и для других дисциплин. Авторы делают акцент на индивидуализации контента в зависимости от уровня подготовки и потребностей учеников [11].

4. В статье «Исследование эффективности персонализированного адаптивного обучения математике» обсуждается опыт внедрения электронных образовательных сред и платформ, использующих адаптивные технологии для индивидуализации учебного процесса. В исследовании использованы статистические методы для анализа удовлетворенности студентов и их успеваемости в условиях использования адаптивных систем обучения [12].

5. В статье «Персонализированное обучение языкам с помощью адаптивных технологий» обсуждаются возможности применения искусственного интеллекта и электронных образовательных платформ для адаптации учебного процесса под индивидуальные потребности студентов. Исследование опубликовано в научном журнале «INSITU» и акцентируется внимание на преимуществах и выгодах внедрения таких технологий в образовательных учреждениях [13].

Также были изучены мнения зарубежных ученых об адаптивном и персонализированном обучении, чьи труды опубликованы в журналах, проиндексированных в Scopus:

1. «Интеллектуальный помощник с поддержкой искусственного интеллекта для персонализированного и адаптивного обучения в высшем образовании». В этой статье исследуется использование искусственного интеллекта для обработки естественного языка (NLP), создания адаптивных образовательных платформ. В исследовании подчеркивается, как виртуальные помощники преподавателя могут повысить вовлеченность и удовлетворенность учащихся благодаря персонализированным траекториям обучения и обратной связи в режиме реального времени [14].

2. «Исследовательский ландшафт адаптивного обучения в образовании». Библиометрический анализ определяет ключевые тенденции исследований в области адаптивного обучения, уделяя особое внимание интеграции искусственного интеллекта и технологий глубокого обучения. В исследовании показано, как развиваются модели адаптивного обучения и интеллектуальные системы обучения, обеспечивающие индивидуальный образовательный опыт [15].

Эти статьи подчеркивают важность адаптации учебных процессов под нужды обучающихся, а также необходимость развития квалификации преподавателей для успешного применения различных технологий в образовательном процессе.

Во время разработки любое программное обеспечение должно пройти все этапы жизненного цикла информационной системы: анализ, проектирование, реализация, внедрение, сопровождение. На этапе анализа осуществляется сбор данных с помощью различных видов опроса для составления технических требований и лучшего представления функционала будущей системы, изучение литературы, инструментов реализации образовательного портала, составление прототипа и блок-схемы основных модулей.

Результаты и их обсуждение

На начальной стадии разработки программного обеспечения для визуализации будущей системы создается прототип, основанный на функциональных требованиях, заранее составленных разработчи-

ками. В нашем случае прототип отображает основные элементы образовательного портала, расположенные на главной и второстепенной страницах.

На главной странице, традиционно будут расположены такие элементы как: слайд-шоу (динамический объект, содержащий фото), меню: учителям, обучающимся, информация о портале, чат-бот (онлайн консультант), осуществляющий диалог с пользователем. С помощью консультанта гости портала смогут узнать основную информацию, перейти на страницу для определения собственного уровня знаний по предметам и определения индивидуального образовательного маршрута. Также на портале предусмотрена возможность загрузки файлов с заданиями учителей, скачивание заданий обучающимися и загрузка ответов (при необходимости). Для создания интуитивно понятных переходов между веб-страницами предусмотрено использование гиперссылок, командных кнопок. Также для подачи заявки на обучение используется форма, включающая radio button, check box для осуществления выбора предметов, видов заданий и т.д.

На рисунке 1 продемонстрированы прототипы главной веб-страницы и веб-страницы определения уровня знаний, созданные с помощью чата GPT. Данные прототипы носят демонстрационный характер и будут изменяться в зависимости от проведенных в дальнейшем исследований и сбора информации: интервью с учителями, экспресс-опросы учащихся НИШ ХБН г. Караганды, анкетирование учащихся, участвующих в адаптивном персонализированном обучении.



Рисунок 1. Прототип главной веб-страницы, созданный с помощью чата GPT

Источник: разработано автором

На данный момент кроме разработки прототипа будущего образовательного портала нами был создан виртуальный консультант и подключен на веб-страницу. Для создания чат-бота и подключения на образовательный портал был использован сайт Aimilogic. После регистрации необходимо выбрать вкладку «Создать чат-бота», из двух предложенных вариантов выбрать «В редакторе навыков». Далее необходимо дать название чат-боту, например «Консультант сайта». При нажатии «Продолжить» появляется окно со списком навыков бота (рис. 2), из которых необходимо выбрать вариант «Ответы на вопросы».

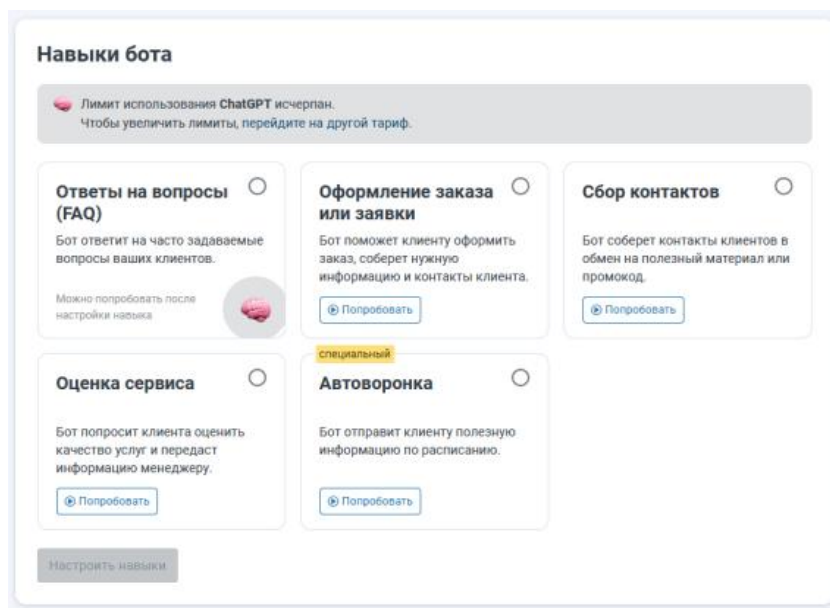


Рисунок 2. Диалоговое окно определения навыков чат бота
Источник: разработано автором

Далее перед нами появятся четыре категории вопросов (рис. 3).

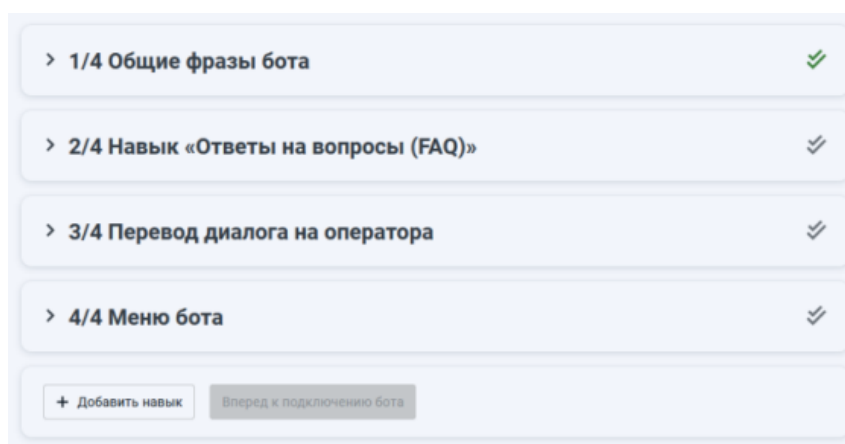


Рисунок 3. Выбор категории вопросов для формирования диалога
Источник: разработано автором

Навык «Ответы на вопросы» включают наиболее популярные вопросы и ответы, чаще всего направленные для организации диалога между консультантом интернет-магазина и покупателя, для создания собственных вопросов и ответов рекомендуется использование вкладки «Конструктор чат-бота». После заполнения данного раздела возможен переход в раздел «Перевод диалога на оператора». На рисунке 4 показана опция передачи диалога оператору через операторский чат «AlmyChat».

3/4 Перевод диалога на оператора

Клиент может вызвать оператора сообщениями «Оператор», «Позови оператора» и другими.

Как передавать диалог от бота оператору

- ☒ Через операторский чат Almychat
Это наш операторский чат. Вы можете использовать его бесплатно. [Подробнее](#)
- ☐ Через сервис Jivo
- ☐ Отправить контакты клиента менеджеру
- ☐ Не передавать диалог оператору

Подключение к Almychat

Мы создадим рабочее место оператора в Almychat и подключим к нему бота.

✓ Подключено [Перейти в Almychat](#)

Операторы доступны

Жаль, что я не смог вам помочь. В ближайшее время к вам подключится оператор.

Нет доступных операторов

Жаль, что я не смог вам помочь. Я передал ваше обращение, вам ответит первый доступный оператор.

Далее на шаге «Меню бота» вы также сможете добавить и настроить кнопку вызова оператора.

Назад Далее

Рисунок 4. Опция передача диалога оператору
Источник: разработано автором

После заполнения соответствующих полей 3-го раздела, переходим к разделу подключения чат-бота на веб-сайт. Для подключения чат-бота будем использовать диалоговое окно (рис. 5).

Каналы общения с клиентами

Подключения

☒ Чат-виджет [Получить script](#) ✓ Канал подключен

Оператор

☒ Almychat

Подключите новый канал

☐ Чат-виджет ☐ Telegram ☐ ВКонтакте ☐ WhatsApp Business ☐ Viber

Назад Далее

Рисунок 5. Подключение чат-бота на веб-сайт
Источник: разработано автором

В разделе «Каналы общения с клиентами» выбираем чат-виджет и копируем script, щелкнув по соответствующей ссылке.

Чтобы подключить чат-бот на любой веб-сайт необходимо добавить скрипт в программный код. Если веб-сайт разработан с помощью конструкторов, то в настройках необходимо найти пункт «Редактировать программный код» и вставить скрипт в открывшееся окно. Если же веб-сайт создан вручную, то данный код необходимо добавить между тегами <HEAD>...</HEAD>. Запустив веб-сайт, откроется чат-бот (рис. 6).

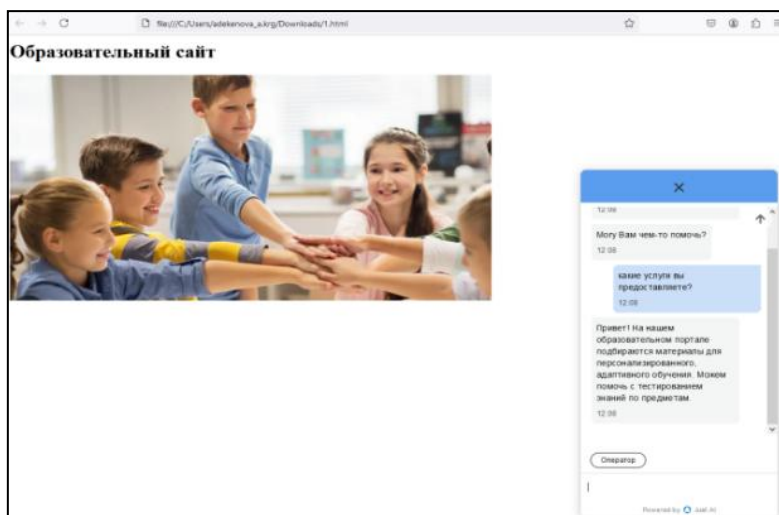


Рисунок 6. Использование чат-бота на веб-сайте
Источник: разработано автором

Данный пример содержит простой чат-бот, но с помощью конструктора можно усложнить диалог, так как целью создания данного чат-бота является переход на страничку, содержащую тесты для определения уровня знаний пользователя и составление индивидуального образовательного маршрута. В таком случае диалог будет включать вопросы: «Желаете ли начать обучение?» — ответ: да/нет. Ответ «Да» предполагает переход по ссылке для прохождения тестирования, ответ «Нет» — возможные рекомендации или рекламный текст для мотивации посетителей к обучению с помощью образовательного портала.

После определения уровня знаний обучающегося ему будут предложены уровневые задания в процессе обучения, в зависимости от прогресса, задания могут быть усложнены или упрощены.

Данный образовательный портал обеспечивает мобильную адаптивность и правильное отображение на разных устройствах: персональные компьютеры, планшеты, смартфоны.

Заключение

Подводя промежуточные выводы проводимого исследования, можно отметить, что авторами статьи проведен литературный обзор и изучены понятия адаптивного и персонализированного обучения, рассмотрены платформы, на которых применяются технологии ИИ, способствующие повышению качества предлагаемых услуг, определен список функциональных возможностей образовательного портала и на его основе составлен прототип будущей системы. Также в статье был разобран модуль разработки чат-бот консультанта и подключение его на образовательный портал.

В перспективе будет создана более сложная версия чат-бот консультанта, который сможет не только воспроизводить простой диалог приветствия, но и сопровождать пользователя во время обучения, например переход на веб-страницы, содержащие тестовые задания по определению знаний обучающихся, составление индивидуального образовательного маршрута, выполнение практических работ и т.д.

В дальнейшем предполагается использование технологий ИИ для проверки академической честности (проведение прокторинга, соответствие потока речи темпу ее воспроизведения и т.д.), в оценивании открытых вопросов, уровня сложности выполняемых заданий, формировании обратной связи с указанием рекомендаций по дальнейшему обучению. Также обучающиеся смогут сохранять собственные результаты, продолжать обучение с места остановки. На протяжении всего обучения обучающихся будет сопровождать чат-бот консультант.

Информация о финансировании

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (Грант № AP23487789 Технологии искусственного интеллекта для реализации адаптивного персонализированного обучения в системе высшего образования»).

Список литературы

- 1 Джаджирина М.Ж. Инновационные процессы в школьном образовании Казахстана как основание для повышения его качества / М.Ж. Джаджирина // Информационно-методический журнал «Открытая школа». — 2016. — № 2(153). — С. 11–15. DOI: https://open-school.kz/glavstr/tema_nomera/tema_nomera_153_1.htm.
- 2 Турлубекова М.Б. Инклюзивное образование в Казахстане: анализ процесса организации и возможности дальнейшего его развития / М.Б. Турлубекова, Р.О. Бугубаева // Central Asian Economic Review. — 2021. — № 3. — С. 89–109. DOI: <https://doi.org/10.52821/2224-5561-2021-3-89-109>.
- 3 Благотворительный проект «Развитие потенциала опорных школ в сельской местности». — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://qazaqstanhalqyna.kz/images/qh_programs_projects/oporn_shkol_ru.pdf.
- 4 Послание народу Казахстана Президента страны К-Ж.К. Токаева «Справедливое государство. Единая нация. Благополучное общество». — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.akorda.kz/ru/poslanie-glavy-gosudarstv-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-181130>.
- 5 Правила организации персонализированного обучения в филиалах автономной организации образования «Назарбаев Интеллектуальные школы» в экспериментальном режиме. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://nisa.edu.kz/Персональное-обучение/>.
- 6 Персонализированное обучение в Интеллектуальных школах. Дайджест № 18. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://research.nis.edu.kz/dajdzhest-18/>.
- 7 Предложения по ускоренному обучению в основной школе по предмету «Информатика». NIS-programme. — 2018. — 15 с.
- 8 Сидорова О.С. Искусственный интеллект в образовании: применение, преимущества, вызовы / О.С. Сидорова, С.С. Ходьков // Молодой ученый. — 2019. — № 292. — С. 58–60. DOI:10.54596/2958-0048-2024-2-67-74.
- 9 Жилмагамбетова Р.З. Исследование эффективности персонализированного адаптивного обучения математике / Р.З. Жилмагамбетова, А.М. Мубараков, Ж.Б. Копеев, А.З. Алимгагамбетова // 3i: intellect, idea, innovation — интеллект, идея, инновация. — 2023. — № 2. — С.194–203. DOI: https://doi.org/10.52269/22266070_2023_2_194.
- 10 Адаптивное обучение: особенности и эффект на учебные достижения. Дайджест № 20. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://research.nis.edu.kz/adaptivnoe-obuchenie-osobennosti-i-effekt-na-uchebnye-dostizheniya/>.
- 11 Дагбаева Н.Ж. Адаптивные технологии в обучении иностранным языкам с учетом особенностей взрослых обучающихся / Н.Ж. Дагбаева, Л.О. Сельверова. // Вестник БГУ. Философия. — 2023. — № 3. — С.121–129. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnye-tehnologii-v-obuchenii-inostrannym-yazykam-s-uchetom-osobennostey-vzroslyh-obuchayuschih-sya>.
- 12 Zhilmagambetova R. Personalized adaptive learning: analysis, comparison, conclusions / R. Zhilmagambetova, Z. Kopeyev, K. Kusmanov, D. Kabenov, A. Jakina // Вестник НАН РК. — 2023. — № 403(3). — С. 102–113. DOI: <https://doi.org/10.32014/2023.2518-1467.496>.
- 13 Какаджанов С. Персонализированное обучение языкам с помощью адаптивных технологий / С. Какаджанов // IN SITU. — 2024. — № 9. — С. 75–77. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/personalizirovannoe-obuchenie-yazykam-s-pomoschu-adaptivnyh-tehnologiy>.
- 14 Ramteja S. Artificial Intelligence-Enabled Intelligent Assistant for Personalized and Adaptive Learning in Higher Education / S. Ramteja, S. Yusuf, C. Muhammed, C. David, I. Demir // International Journal of Educational Technology in Higher Education. — 2024. — № 10(15). — P. 596. DOI: <https://doi.org/10.3390/info15100596>.
- 15 Bellido-García R. Educational Revolution: Bibliometric Analysis of the Advancement of Artificial Intelligence in Education / Roberto, Venturo-Orbegoso Carlos, José, Huaranga-Charapaquí Sotomayor-Concepción Merce, Gerardo Rejas-Borjas Luis // International Journal of Engineering Trends and Technology. — 2024. — № 6(72). — P. 409–420. DOI: <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V72I6P136>.

Д.А. Казимова, А.Н. Адекенова

Білім беру жүйесінде жасанды интеллект технологиясы негізінде жекелендірілген бейімді оқытуды жүзеге асыру

Мақалада білім беру жүйесінде жасанды интеллект (ЖИ) технологиясына негізделген жекелендірілген бейімді оқытуды іске асыру мәселелері қарастырылған. Жекелендірілген оқыту ұғымының мәні ашылып, оқыту түрінің екі моделі талқыланды, олар «Назарбаев зияткерлік мектептері» АҚ-ның филиалдарында эксперимент ретінде енгізілген. Оқыту процесін автоматтандыру және білім беру порталының құрылуын қамтамасыз ету қажеттілігі көрсетілген. Сонымен қатар, авторлар болашақ цифрлық ресурсты әзірлеуде жасанды интеллект технологияларын қолдануды негіздеп, толыққанды бағдарламалық қамсыздандыруды жасауды іске асыруға ұсынылған бірнеше міндеттер тізімін көрсетті. Жекелендірілген бейімді оқыту саласындағы педагогтардың озық тәжірибелерімен танысу мақсатында шетелдік және отандық жұмыстарға шолу жасалды, оқыту мен білім алушылардың білімін бағалау процесінде қолданылатын жасанды интеллект технологияларының мүмкіндіктерін

көрсететін интернет-ресурстар қарастырылды. Авторлар болашақ жүйенің құрылымын айқындап, функционалдық талаптар тізіміне негізделі отырып, GPT чаты арқылы дизайнерлік прототип әзірледі. Болашақ бағдарламалық өнім модульдерінің бірін әзірлеу нәтижелері, атап айтқанда веб-сайтқа кеңесшінің чат-ботын құру және енгізу. Чат-бот дайын бағдарламалық жасақтаманың көмегімен жасалады, Интернет желісінде ақысыз негізде таратылады және қарапайым деңгейде веб-сайтқа кеңесші құруға немесе күрделі нұсқаны жасау үшін конструкторды пайдалануға мүмкіндік береді. Мақаланың қорытынды бөлігінде авторлар пайдалану мен технологияның перспективаларын атап өткен.

Кілт сөздер: жекелендірілген бейімді оқыту, жеке білім беру бағыты, жеделдетілген оқыту, жасанды интеллект технологиялары, прототип, чат-бот, білім беру порталы, оқу процесі, бағалау, тестілеу.

D.A. Kazimova, A.N. Adekenova

Implementation of personalized adaptive learning In the education system on the basis of artificial intelligence technology

The article examines artificial intelligence (AI) technologies for implementing personalized adaptive learning in secondary education. The concept of personalized learning is explained, and two models of this type of learning, introduced as experimental projects in branches of AEO “Nazarbayev Intellectual Schools,” are discussed. The necessity of automating the learning process and creating an educational portal is highlighted. The authors justify the use of AI technologies in the development of a future digital resource and outline several tasks recommended for the creation of comprehensive software. A literature review of national periodicals and Scopus was conducted to identify advanced practices in personalized adaptive learning. Additionally, the study analyzed internet resources that showcase the potential of AI technologies in educational systems for teaching and knowledge assessment. Based on functional requirements, the authors designed a prototype system using ChatGPT. The practical part of the article presents the results of developing one module of the future software product, specifically the creation and implementation of a chatbot consultant on a website. In the conclusion, the authors outlined prospects for using AI technologies in education.

Keywords: personalized adaptive learning, individual educational trajectory, accelerated learning, artificial intelligence technologies, prototype, chatbot, educational portal, learning process, assessment, testing.

References

- 1 Dzhadzhirina, M.Zh. (2016). Innovatsionnye protsessy v shkolnom obrazovanii Kazakhstana kak osnovanie dlia povysheniia ego kachestva [Innovative processes in school education in Kazakhstan as a support for improving its quality]. *Informatsionno-metodicheskii zhurnal «Otkrytaia shkola» — Information and methodological journal “Open School”*, 2(153), 11–15. DOI: https://open-school.kz/glavstr/tema_nomera/tema_nomera_153_1.htm [in Russian].
- 2 Turlubekova, M.B., & Bugubaeva, R.O. (2021). Inkluzivnoe obrazovanie v Kazakhstane: analiz protsessa organizatsii i vozmozhnosti dalneishego ego razvitiia [Inclusive education in Kazakhstan: analysis of the organization process and the possibility of its further development]. *Central Asian Economic Review*, 3, 89–109. DOI: <https://doi.org/10.52821/2224-5561-2021-3-89-109> [in Russian].
- 3 Blagotvoritelnyi proekt «Razvitie potentsiala opornykh shkol v selskoi mestnosti» [Charity project “Development of the potential of core schools in rural areas”]. *qazaqstanhalqyna.kz*. Retrieved from https://qazaqstanhalqyna.kz/images/qh_programs_projects/oporn_shkol_ru.pdf [in Russian].
- 4 Poslanie narodu Kazakhstana Prezidenta strany K-Zh.K. Tokaeva «Spravedlivo gosudarstvo. Edinaia natsiia. Blagopoluchnoe obshchestvo» [A fair state. One nation. A prosperous society]. *www.akorda.kz*. Retrieved from <https://www.akorda.kz/ru/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazakhstan-181130> [in Russian].
- 5 Pravila organizatsii personalizirovannogo obucheniia v filialakh avtonomnoi organizatsii obrazovaniia «Nazarbaev Intellektualnye shkoly» v eksperimentalnom rezhime [Rules for organizing personalized learning in branches of the autonomous educational organization “Nazarbayev Intellectual Schools” in an experimental mode]. *nisa.edu.kz*. Retrieved from <https://nisa.edu.kz/Personalnoe-obuchenie/> [in Russian].
- 6 Personalizirovannoe obuchenie v Intellektualnykh shkolakh. Daidzhest № 18 [Personalized learning in Intellectual schools. Digest No. 18]. *research.nis.edu.kz*. Retrieved from <https://research.nis.edu.kz/dajdzhest-18/> [in Russian].
- 7 (2018). *Predlozheniia po uskorenному obucheniiu v osnovnoi shkole po predmetu «Informatika» NIS-programme [Proposals for accelerated training in basic school in the subject “Informatics”. Nazarbaev Intellectual School program]* [in Russian].
- 8 Sidorova, O.S., & Khodkov, S.S. (2019). Iskustvennyi intellekt v obrazovanii: primeneniye, preimushchestva, vyzovy [Artificial intelligence in education: application, advantages, challenges]. *Molodoi uchenyi — Young scientist*, 292, 58–60. DOI:10.54596/2958-0048-2024-2-67-74 [in Russian].
- 9 Zhilmagambetova, R.Z., Mubarakov, A.M., Kopeev, Zh.B., & Alimagambetova, A.Z. (2023). Issledovanie effektivnosti personalizirovannogo adaptivnogo obucheniia matematike [Research on the effectiveness of personalized adaptive learning in math-

ematics]. 3i: *intellect, idea, innovation* — *intellekt, ideia, innovatsiia* — 3i: *intellect, idea, innovation* — *intelligence, idea, innovation*, 2, 194–203. DOI: https://doi.org/10.52269/22266070_2023_2_194 [in Russian].

10 Adaptivnoe obuchenie: osobennosti i effekt na uchebnye dostizheniia. Daidzhest № 20 [Adaptive learning: features and effect on educational achievements. Digest No. 20]. *research.nis.edu.kz*. Retrieved from <https://research.nis.edu.kz/adaptivnoe-obuchenie-osobennosti-i-effekt-na-uchebnye-dostizheniya/> [in Russian].

11 Dagbaeva, N.Zh., & Selverova, L.O. (2023). Adaptivnye tekhnologii v obuchenii inostrannym yazykam s uchetom osobennostei vzroslykh obuchaiushchikhsia [Adaptive technologies in teaching foreign languages, taking into account the characteristics of adult learners]. *Vestnik Brianskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Filosofii* — *Bulletin of Bryansk State University. Philosophy*, 3, 121–129. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnye-tehnologii-v-obuchenii-inostrannym,-yazykam-s-uchetom-osobennostey-vzroslyh-obuchayuschih-sya> [in Russian].

12 Zhilmagambetova R., Kopeyev Z., Kusmanov K., Kabenov D., & Jakina, A. (2023). Personalized adaptive learning: analysis, comparison, conclusions. *Vestnik Natsionalnou Akademii Nauk Respubliki Kazakhstan* — *Bulletin of National Academy of Science of the Republic of Kazakhstan*, 403(3), 102–113. DOI:10.52269/22266070_2023_2_194.

13 Kakadzhyanov, S. (2024). Personalizirovannoe obuchenie yazykam s pomoshchiu adaptivnykh tekhnologii [Personalized language teaching using adaptive technologies]. *IN SITU*, 9, 75–77. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/personalizirovannoe-obuchenie-yazykam-s-pomoschyu-adaptivnykh-tehnologiy> [in Russian].

14 Ramteja, S., Yusuf, S., Muhammed, C., David, C., & Demir, I. (2024). Artificial Intelligence-Enabled Intelligent Assistant for Personalized and Adaptive Learning in Higher Education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 10(15), 596. DOI: <https://doi.org/10.3390/info15100596>.

15 Roberto, Bellido-García, Carlos, Venturo-Orbegoso, Huaranga-Charapaqui, José, Merce, Sotomayor-Concepción, & Luis, Gerardo Rejas-Borjas (2024). Educational Revolution: Bibliometric Analysis of the Advancement of Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 6(72), 409–420. DOI: <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V72I6P136>.

Information about the authors

Kazimova, D.A. — Candidate of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Applied Mathematics and Computer Science, Karaganda Buketov University, Karaganda, Kazakhstan, e-mail: dinkaz73@mail.ru;

Adekenova, A.N. — First Year Doctoral Student, Master of Engineering and Technology, Nazarbayev Intellectual School of Chemical and Biological Directions, Karaganda Buketov University, Karaganda, Kazakhstan, e-mail: adekenova_a@krg.nis.edu.kz.