

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ТЕСТИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Гарбуз И.А., Потоцкий Д.С.

*Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь,
harbuzilia@mail.ru, d.pototskij@bsuir.by*

В статье описано программное средство тестирования и анализа результатов пользователей с использованием технологий искусственного интеллекта. Разработка направлена на повышение доступности и качества образования, в том числе для лиц с особыми потребностями. Система обеспечивает персонализацию, адаптивность и развитие цифровых компетенций пользователей. Использование ИИ позволяет проводить интеллектуальную оценку, формировать индивидуальные рекомендации и содействовать инклюзивному обучению.

Ключевые слова: искусственный интеллект; тестирование; цифровые компетенции; инклюзивное образование; адаптивность; анализ результатов.

В статье описано программное средство тестирования и анализа результатов пользователей с использованием технологий искусственного интеллекта. Разработка направлена на повышение доступности и качества образования, в том числе для лиц с особыми потребностями. Система обеспечивает персонализацию, адаптивность и развитие цифровых компетенций пользователей. Использование ИИ позволяет проводить интеллектуальную оценку, формировать индивидуальные рекомендации и содействовать инклюзивному обучению.

Ключевые слова: искусственный интеллект; тестирование; цифровые компетенции; инклюзивное образование; адаптивность; анализ результатов.

Современные цифровые технологии создают беспрецедентные возможности для обеспечения равного доступа к образованию, стирая барьеры для различных категорий граждан, в том числе для лиц с особыми потребностями. Цифровая трансформация общества диктует новые требования к компетенциям, однако инструменты их оценки часто отстают от темпов развития образовательных программ.

На текущем этапе традиционные системы тестирования [3] и оценки знаний демонстрируют ряд существенных ограничений. Как правило, они не учитывают индивидуальные особенности обучающихся, их когнитивные и физические ограничения. Стандартизированный подход, при котором всем пользователям предлагается одинаковый набор статических вопросов с жестко заданными вариантами ответов, не позволяет объективно оценить глубину понимания предмета. Более того, классические алгоритмы тестирования игнорируют контекст, в котором происходит обучение, и не способны адаптироваться под изменяющийся уровень подготовки студента в режиме реального времени. Это создает барьеры для инклюзивного образования и снижает мотивацию пользователей.

Разрабатываемое программное средство с применением технологий искусственного интеллекта [1] направлено на решение этих проблем и повышение эффективности процесса обучения. Основная цель разработки – создание адаптивной экосистемы, которая трансформирует тестирование из инструмента контроля в инструмент развития и поддержки.

Система состоит из нескольких взаимосвязанных модулей. Модуль генерации заданий на основе языковых моделей (GPT, GigaChat, QWEN) создает уникальные тесты [4], адаптированные под уровень знаний пользователя. Модуль анализа ответов использует методы машинного обучения [2] и обработки естественного языка (BERT, RoBERTa), что позволяет оценивать не только правильность, но и смысловую близость ответов. Модуль

обработки результатов реализует кластеризацию и прогнозирование успешности, обеспечивая персонализированные рекомендации и отслеживание динамики обучения.

Интерфейс программного средства разработан с учетом принципов цифровой доступности: поддержка экранных дикторов, адаптивный шрифт, голосовые подсказки. Это делает систему универсальной для использования как в образовательных учреждениях, так и в центрах профессиональной переподготовки. Используемая архитектура обеспечивает масштабируемость и совместимость с облачными платформами, что позволяет применять систему в широком спектре образовательных программ.

Представленное программное средство способствует развитию цифровых навыков, расширению доступности образования и формированию инклюзивной среды обучения. Оно отвечает задачам устойчивого развития и цифровой экономики, создавая основу для интеграции ИИ в процессы непрерывного профессионального образования. [5] Для реализации поставленных задач была спроектирована модульная архитектура, обеспечивающая гибкость и расширяемость функционала. Система состоит из нескольких взаимосвязанных модулей, каждый из которых выполняет специфическую роль в цикле обучения и оценки. Используемая архитектура обеспечивает масштабируемость и совместимость с облачными платформами, что позволяет применять систему в широком спектре образовательных программ.

1. Модуль интеллектуальной генерации заданий

Центральным элементом системы является модуль генерации заданий на основе языковых моделей (LLM). В разработке используются передовые решения, такие как GPT, GigaChat и QWEN. В отличие от статичных баз данных, где вопросы заранее predeterminedены и подвержены быстрому устареванию, данный модуль создает уникальные тесты [4], адаптированные под уровень знаний пользователя.

Процесс генерации происходит динамически. Алгоритм анализирует профиль пользователя и историю его предыдущих ответов, формируя запрос (промт) к нейросети для создания заданий соответствующей сложности и тематики. Это позволяет исключить возможность механического списывания и заучивания ответов, так как каждый тест является уникальным экземпляром. Применение различных моделей (GPT, GigaChat, QWEN) обеспечивает вариативность формулировок и снижает зависимость системы от одного поставщика технологий ИИ.

2. Модуль семантического анализа ответов

Ключевой инновацией системы является отказ от простых методов сравнения строк при проверке ответов. Модуль анализа ответов использует методы машинного обучения [2] и обработки естественного языка (NLP), базируясь на архитектурах трансформеров, таких как BERT и RoBERTa.

Традиционные системы часто помечают ответ как неверный, если студент использовал синоним или перефразировал определение, не попав в «ключ». Использование BERT и RoBERTa позволяет оценивать не только синтаксическую правильность, но и смысловую близость ответов. Система преобразует ответ студента и эталонный ответ в векторные представления и вычисляет косинусное сходство между ними. Это дает возможность автоматизированно проверять открытые вопросы, эссе и развернутые ответы с точностью, приближенной к экспертной оценке преподавателя. Такой подход делает оценку более справедливой и стимулирует студентов к осмысленному изложению материала, а не к угадыванию ключевых слов.

3. Модуль обработки результатов и прогнозирования

Сбор данных в системе выходит за рамки простой фиксации баллов. Модуль обработки результатов реализует кластеризацию и прогнозирование успешности, обеспечивая персонализированные рекомендации и отслеживание динамики обучения.

Алгоритмы кластеризации позволяют группировать пользователей по схожим паттернам поведения и типам ошибок, выявляя системные пробелы в знаниях. На основе этих данных система строит индивидуальные траектории обучения, рекомендуя пользователю материалы для повторения или предлагая углубленные задания в тех областях, где он

демонстрирует успехи. Прогнозирование успешности помогает заранее выявлять студентов, находящихся в зоне риска, и своевременно корректировать образовательный процесс.

Важнейшим аспектом разработки является социальная ориентированность ПО. Интерфейс программного средства разработан с учетом принципов цифровой доступности: поддержка экранных дикторов, адаптивный шрифт, голосовые подсказки.

Реализация этих функций делает систему универсальной для использования как в образовательных учреждениях, так и в центрах профессиональной переподготовки, где аудитория может иметь различные физические возможности.

– Экранные дикторы: Полная совместимость с программами чтения с экрана (Screen Readers) позволяет незрячим пользователям полноценно взаимодействовать с интерфейсом.

– Адаптивность визуального ряда: Возможность настройки контрастности и размера шрифтов критически важна для слабовидящих людей и пользователей с дислексией.

– Мультимодальность: Голосовые подсказки дублируют визуальную информацию, снижая когнитивную нагрузку.

Представленное программное средство способствует развитию цифровых навыков, расширению доступности образования и формированию инклюзивной среды обучения.

Разработанное программное средство демонстрирует высокий потенциал применения искусственного интеллекта в образовании. Интеграция генеративных моделей для создания контента и аналитических моделей для его проверки позволяет преодолеть недостатки традиционного тестирования. Оно отвечает задачам устойчивого развития и цифровой экономики, создавая основу для интеграции ИИ в процессы непрерывного профессионального образования [5]. Внедрение подобных интеллектуальных систем является необходимым шагом к созданию справедливой, эффективной и доступной образовательной среды будущего.

Литература

1. Nikiforov, I. Application of Artificial Intelligence in Online Education / I. Nikiforov // *Habr.* – 2021. – URL: <https://habr.com/ru/articles/> (дата обращения: 14.09.2025).
2. The e-Assessment Association. AI in educational assessments: balancing innovation with responsibility. – 2023. – URL: <https://www.e-assessment.com> (дата обращения: 14.09.2025).
3. Examica. AI-based Test Generator. – URL: <https://examica.io/ru/generator-testov/> (дата обращения: 15.09.2025).
4. Багдасарова, Н. А. Этика и искусственный интеллект в образовании / Н. А. Багдасарова, Б. Б. Величковский, В. Д. Соловьев // *Вопросы образования.* – 2023. – № 4. – С. 112–125.
5. United Nations Development Programme. Digital Inclusion and Accessibility in Education: Guidelines for Sustainable Development. – UNDP, 2024. – 35 p. – URL: <https://www.undp.org> (дата обращения: 18.09.2025).

PROGRAM SOFTWARE FOR TESTING AND ANALYZING USER RESULTS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Garbuz I.A., Pototski D.S.

Institute of Information Technologies BSUIR, Minsk, Republic of Belarus

The paper describes software for testing and analyzing user results using artificial intelligence technologies. The development aims to improve the accessibility and quality of education, including for people with special needs. The system provides personalization, adaptability and digital skill development. AI technologies enable intelligent assessment, formation of individual recommendations and contribute to inclusive education.

Keywords: artificial intelligence; testing; digital competencies; inclusive education; adaptability; result analysis.