PEDAGOGIKA ILIMLERI

Pedagogika teoriyası hám tariyxı

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ АДАПТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Абсаламов Толиб Турабоевич – *доктор философии по педагогическим наукам*
absalomovt@gmail.com
Ургенчский государственный педагогический институт

RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA TALABALARNING AKADEMIK YUTUQLARINI ADAPTIV BAHOLASh UChUN AQLIY MEXANIZMLARNI TAKOMILLAShTIRISh

Absalamov Tolib To‘raboevich – *pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori*
Urganch davlat pedagogika instituti

IMPROVING INTELLIGENT MECHANISMS FOR THE ADAPTIVE ASSESSMENT OF STUDENT ACADEMIC ACHIEVEMENT IN A DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Absalamov Tolib Turaboevich – *Doctor Philosophy in Pedagogical Sciences*
Urgench State Pedagogical Institute

Tayanch so‘zlar: sun’iy intellekt, moslashuvchan baholash, raqamli ta’lim muhiti, akademik yutuqlar, o‘quv tahlili, shaxsiylashtirish, fikr-mulohaza, oliy ta’lim.

Rezyume. Maqola raqamli ta’lim muhitida o‘quvchilarning o‘quv yutuqlarini moslashuvchan baholashni takomillashtirishning pedagogik va texnologik shartlarini o‘rganadi. Unda asosan yakuniy bilimlarni baholashdan o‘rganish dinamikasi, xatolar tabiati, ish sur’ati va o‘quvchilarning individual ta’lim ehtiyojlarini hisobga oladigan uzluksiz diagnostikaga o‘tish asoslanadi. Maqolada sun’iy intellekt, mashinani o‘rganish va ta’lim ma’lumotlari tahlilining bilim profilini ishlab chiqish, turli qiyinchilikdagi vazifalarni tanlash va shaxsiylashtirilgan fikr-mulohazalarni tayyorlashdagi salohiyati o‘rganiladi. Ma’lumotlarni to‘plash, qayta ishlash, diagnostika tahlili, moslashuvchan qarorlar qabul qilish va pedagogik tuzatishni o‘z ichiga olgan aqlli baholashning kontseptual modeli taklif qilingan. Natijalarning ishonchliligi, algoritmlarning tushunarliligi, shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish va o‘qituvchining yetakchi rolini saqlab qolishga alohida e'tibor qaratilgan.

Ключевые слова: искусственный интеллект, адаптивное оценивание, цифровая образовательная среда, учебные достижения, аналитика обучения, персонализация, обратная связь, высшее образование.

Резюме. В статье рассматриваются педагогические и технологические условия совершенствования адаптивного оценивания учебных достижений студентов в цифровой образовательной среде. Обосновывается переход от преимущественно итоговой проверки знаний к непрерывной диагностике, учитывающей динамику освоения учебного материала, характер ошибок, темп работы и индивидуальные образовательные потребности обучающегося. Раскрываются функциональные возможности искусственного интеллекта, машинного обучения и аналитики образовательных данных при формировании профиля знаний, подборе заданий различной сложности и подготовке персонализированной обратной связи. Предлагается концептуальная модель интеллектуального оценивания, включающая сбор данных, их обработку, диагностический анализ, адаптивное решение и педагогическую коррекцию. Особое внимание уделяется достоверности результатов, объяснимости алгоритмов, защите персональных данных и сохранению ведущей роли преподавателя.

Key words: artificial intelligence, adaptive assessment, digital educational environment, learning achievements, learning analytics, personalization, feedback, higher education.

Summary. This article examines the pedagogical and technological conditions for improving the adaptive assessment of student learning achievements within a digital educational environment. It argues for a shift from predominantly summative assessment toward continuous diagnostics that account for the dynamics of mastering course material, the nature of errors, the pace of work, and the individual educational needs of the learner. The article explores the functional capabilities of artificial intelligence, machine learning, and educational data analytics in building knowledge profiles, selecting tasks of varying complexity, and generating personalized feedback. A conceptual model for intelligent assessment is proposed, encompassing data collection, processing, diagnostic analysis, adaptive decision-making, and pedagogical intervention. Particular attention is given to the reliability of results, the explainability of algorithms, the protection of personal data, and the preservation of the instructor’s primary role.

Введение. Цифровая трансформация высшего образования меняет не только способы представления учебного материала, но и подходы к установлению образовательных результатов. В онлайн-курсах преподаватель получает значительный массив сведений: ответы на тесты, время выполнения заданий, количество попыток, последовательность переходов между ресурсами, участие в обсуждениях и результаты практической деятельности. Однако само по себе накопление данных не обеспечивает более точного оценивания. Необходимы методы, позволяющие интерпретировать эти сведения в педагогическом контексте и превращать их в решения, поддерживающие дальнейшее обучение.

Традиционная модель контроля часто фиксирует результат в определённый момент и выражает его

итоговым баллом. Такой подход удобен для учёта, но ограниченно показывает, почему студент допустил ошибку, какие элементы темы усвоены недостаточно и какая помощь требуется для продвижения. Адаптивное оценивание ориентировано на выявление индивидуальной траектории освоения содержания и предполагает изменение состава, последовательности либо сложности заданий с учётом получаемых результатов.

Теоретические основания адаптивного оценивания. Оценивание в образовательном процессе выполняет диагностическую, обучающую, мотивационную, прогностическую и корректирующую функции. Диагностическая функция позволяет определить актуальный уровень освоения компетенций; обучающая – направляет студента к осмыслению ошибок; мотивационная – поддерживает вовлечённость; прогностическая – помогает оценить готовность к последующим темам; корректирующая – обеспечивает изменение содержания и методов обучения. В цифровой среде данные функции могут быть реализованы более непрерывно, если оценочные процедуры проектируются как часть учебного цикла, а не как отдельное мероприятие.

Адаптивность означает не простое увеличение или уменьшение сложности теста. Система должна учитывать структуру проверяемой компетенции, взаимосвязь учебных элементов, устойчивость результата и степень самостоятельности выполнения. Например, правильный ответ после нескольких подсказок не всегда свидетельствует о таком же уровне освоения, как самостоятельное решение с первой попытки. Следовательно, оценочная модель должна анализировать не только конечный ответ, но и процесс его получения.

В исследованиях по цифровому оцениванию подчёркивается разнообразие технологических инструментов – от автоматизированной проверки до аналитики обучения и средств обратной связи [1]. Обзор онлайн-оценивания в высшем образовании также показывает, что оно включает различные форматы и требует согласования технологии с педагогической задачей [2]. Это позволяет рассматривать адаптивное оценивание как комплексную систему, объединяющую тестирование, анализ практических действий и педагогическую интерпретацию.

Потенциал искусственного интеллекта в диагностике знаний. Искусственный интеллект может использоваться для классификации типичных ошибок, выявления закономерностей в ответах, прогнозирования риска неуспеваемости и рекомендаций по повторению учебного материала. Методы машинного обучения позволяют обнаруживать устойчивые связи между характеристиками заданий и результатами обучающихся. Обработка естественного языка расширяет возможности анализа развёрнутых ответов, эссе и пояснений к решениям. Вместе с тем автоматическая оценка текста не должна отождествляться с окончательным экспертным заключением: алгоритм может неверно интерпретировать терминологию, нестандартную формулировку или содержательно верный ответ, выраженный иначе.

В работе по адаптивной оценке для совместного электронного обучения предложена сервисно-ориентированная архитектура, связывающая интеллектуальную обратную связь с масштабируемой цифровой инфраструктурой [3]. Для образовательной практики важен сам принцип модульности: тестовый блок, анализ письменных работ, оценивание практических заданий и аналитическая панель могут развиваться независимо, но использовать согласованные данные.

Концептуальная модель интеллектуального оценивания**.** Предлагаемая модель строится как замкнутый цикл «данные – анализ – адаптация – обратная связь – педагогическая коррекция». На первом этапе цифровая платформа регистрирует учебные действия, результаты тестов и выполненные задания. На втором этапе данные очищаются, приводятся к сопоставимому виду и соотносятся с индикаторами конкретной компетенции. На третьем этапе аналитический модуль формирует профиль освоения: определяет сильные стороны, пробелы и устойчивые затруднения. На четвёртом этапе система рекомендует следующий учебный шаг: повторение, дополнительный пример, задание аналогичного типа или более сложную задачу. На пятом этапе студент получает объяснение результата, а преподаватель – сводную информацию для принятия педагогического решения.



Рисунок 1. Концептуальная схема интеллектуального цикла адаптивного оценивания

Модель предполагает разграничение автоматизированных и экспертных функций. Алгоритм может оперативно обработать большой объём однотипных ответов, подсказать вероятную причину ошибки и предложить учебный ресурс. Преподаватель определяет, насколько вывод системы соответствует содержанию дисциплины, учитывает контекст и принимает решение в случаях спорного или значимого оценивания. Такое распределение ответственности снижает риск механического переноса педагогических решений на программный модуль.

Состав данных и формирование профиля знаний. Для формирования профиля знаний целесообразно использовать несколько групп показателей: результативные (правильность, полнота и аргументированность ответа); процессуальные (время, последовательность действий, число попыток); содержательные (освоение отдельных тем и понятий); регулятивные (самостоятельность, использование подсказок, повторное обращение к материалу). Каждый показатель должен иметь ясное педагогическое объяснение. Например, длительное время выполнения не следует автоматически трактовать как низкий уровень: оно может быть связано со сложностью задания, особенностями доступности интерфейса или обстоятельствами работы студента.

Профиль знаний целесообразно представлять не одним числом, а набором уровней по учебным элементам. Это позволяет отличить ситуацию, когда студент демонстрирует общий средний балл за счёт хорошо

освоенных тем, от ситуации равномерного освоения всех компонентов дисциплины.

Алгоритм адаптации заданий и обратной связи. Алгоритм адаптивного оценивания должен начинаться с педагогически обоснованной спецификации: какие результаты обучения проверяются, какие задания соответствуют каждому результату и какие ошибки свидетельствуют о конкретном затруднении. После этого формируется банк заданий с метаданными: тема, сложность, формат ответа, проверяемый индикатор, рекомендуемое время, критерии оценивания и допустимые варианты решения. Без качественной разметки банка заданий даже сложная модель искусственного интеллекта не сможет обеспечить содержательно корректную адаптацию.

В упрощённом виде алгоритм может быть представлен следующими действиями: 1) получение ответа и параметров выполнения; 2) сопоставление результата с критериями; 3) обновление профиля знаний; 4) определение наиболее значимого пробела; 5) выбор задания или учебного ресурса; 6) формирование объясняющей обратной связи; 7) повторная диагностика. При выборе следующего задания следует учитывать не только текущую ошибку, но и предварительные знания, последовательность изучения темы и учебную цель.



Рисунок 2. Инфографика адаптивного оценивания: последовательность обработки учебных данных

Обратная связь должна отвечать как минимум на три вопроса: что выполнено правильно; в чём состоит затруднение; какое действие поможет его преодолеть. Формулировка «неверно» обладает низкой обучающей ценностью. Более полезно указать, какой этап решения требует проверки, предложить краткое объяснение и дать возможность выполнить аналогичное задание. Генеративные модели могут помогать формировать такие пояснения, но их содержание должно быть ограничено проверенными учебными материалами и, при необходимости, подтверждаться преподавателем.

Условная логика выбора следующего задания. Если студент устойчиво демонстрирует освоение базового индикатора, система может предложить задание повышенной сложности. Если ошибка повторяется, рекомендуется не просто повторить тот же тест, а предоставить альтернативное объяснение, пример или тренировочное упражнение. Если ответы противоречивы, а уверенность модели низкая, система должна воздержаться от категоричного вывода и передать результат на рассмотрение преподавателя.

Критерии качества интеллектуальной системы. Оценивать качество системы необходимо не только по точности автоматической проверки. Для образовательной организации значимы валидность, надёжность, справедливость, объяснимость, доступность и педагогическая полезность. Валидность показывает, действительно ли задание измеряет заявленный результат обучения. Надёжность характеризует устойчивость оценивания при сопоставимых условиях. Справедливость предполагает отсутствие систематического ухудшения результатов отдельных групп из-за языка, формата ответа или особенностей цифрового доступа. Объяснимость означает возможность понять, какие признаки повлияли на рекомендацию.

Таблица 1. Критерии оценки качества интеллектуальной системы

Критерий	Содержание	Возможный Индикатор контроля
Валидность	Соответствие заданий результатам обучения	Экспертная проверка спецификации и банка заданий
Надёжность	Устойчивость оценивания	Сопоставление автоматической и экспертной оценки
Справедливость	Отсутствие необоснованной систематической предвзятости	Анализ ошибок по языку, формату и группам обучающихся
Объяснимость	Понятность оснований рекомендации	Наличие комментария о Выявленном затруднении
Педагогическая полезность	Поддержка дальнейшего обучения	Доля рекомендаций, приводящих к успешному повторному выполнению
Защита данных	Безопасное использование учебной информации	Контроль доступа, минимизация и обезличивание данных

Для проверки согласованности автоматической и экспертной оценки можно использовать долю совпадений, среднюю абсолютную ошибку для числовых оценок и коэффициенты согласия для категориальных решений. При этом метрика должна выбираться с учётом типа задания. Например, точность классификации не раскрывает, насколько серьёзно система ошибается в пограничных случаях, а средняя ошибка может скрывать отдельные крупные отклонения.

Педагогические условия внедрения. Первое условие – согласование оценивания с результатами образовательной программы. Нельзя начинать внедрение с выбора модной модели или программного продукта: сначала следует определить компетенции, индикаторы и доказательства их освоения. Второе условие – подготовка преподавателей к интерпретации аналитических данных. Третье – постепенное внедрение: от диагностических тестов и рекомендаций к более сложному анализу письменных и практических работ. Четвёртое – регулярная экспертная проверка алгоритма и банка заданий. Пятое – доступность альтернативного

способа оценивания для студентов, испытывающих технические или иные ограничения.

Интеграция с платформами онлайн-образования. Практическая реализация модели возможна посредством интеграции с системами управления обучением (LMS), электронными журналами, репозиториями заданий и сервисами аналитики. Архитектура должна предусматривать обмен данными через документированные интерфейсы, единые идентификаторы учебных элементов и разграничение прав пользователей. Преподавателю необходима панель, где отображаются не только итоговые баллы, но и динамика освоения тем, повторяющиеся ошибки и рекомендации, требующие экспертного внимания.

Модульная архитектура облегчает масштабирование и обновление. Например, модуль тестирования может функционировать независимо от модуля анализа эссе, а аналитическая панель – получать агрегированные сведения из обоих источников. Подобная логика согласуется с современными подходами к сервисно-ориентированным адаптивным системам электронного обучения [3]. Однако интеграция не должна приводить к бесконтрольному объединению персональных данных из разных систем.

Таблица 2. Рекомендуемые этапы внедрения Адаптивной системы

Этап	Основные действия	Ожидаемый результат
Подготовительный	Анализ дисциплины, результатов обучения, цифровой инфраструктуры	Техническое и педагогическое задание
Проектирование	Разработка банка заданий, критериев, правил адаптации	Спецификация оценочной модели
Пилотирование	Тестирование на ограниченном курсе, экспертная проверка	Выявление ошибок и ограничений
Корректировка	Уточнение алгоритмов, интерфейса и обратной связи	Улучшенная версия системы
Масштабирование	Подготовка преподавателей, регламент доступа, мониторинг	Устойчивое применение в учебном процессе

Этапы организационного внедрения. На этапе пилотирования важно фиксировать исходные показатели и заранее определить критерии успешности. К ним могут относиться сокращение времени на рутинную проверку, повышение своевременности обратной связи, уменьшение повторяющихся ошибок и улучшение результатов повторной диагностики. Эти показатели следует измерять на реальных данных конкретной организации; переносить опубликованные результаты других исследований как собственные экспериментальные данные недопустимо.

Ограничения и этические аспекты. Главные риски связаны с качеством исходных данных, алгоритмической предвзятостью, непрозрачностью рекомендаций, чрезмерным доверием к автоматической оценке и угрозами конфиденциальности. Если система обучена преимущественно на ответах одного типа или на материалах одного языка, она может хуже оценивать нестандартные и многоязычные ответы. Генеративная модель способна сформулировать убедительное, но фактически неверное объяснение. Поэтому необходимо использовать проверенные источники, вести журнал версий модели и предусматривать механизм апелляции.

Направления апробации и оценки эффективности. Предложенная модель требует эмпирической проверки в условиях конкретной дисциплины и образовательной организации. Для этого целесообразно провести пилотное исследование, включающее входную диагностику, применение адаптивного модуля в течение учебного периода и итоговую проверку. Экспериментальная и сравнительная группы должны изучать сопоставимое содержание; при анализе следует учитывать исходный уровень, посещаемость, доступ к устройствам и другие факторы, способные повлиять на результат.

В качестве методов исследования могут применяться анализ научной литературы, педагогическое моделирование, экспертная оценка заданий, тестирование, наблюдение, анкетирование и статистическая обработка результатов. Для повышения достоверности желательно сочетать количественные данные с качественным анализом: интервью преподавателей и студентов позволяют понять, насколько рекомендации системы ясны и полезны. В статье не приводятся вымышленные результаты апробации; эмпирические показатели должны быть добавлены после фактического проведения исследования.

Таблица 3. Показатели для последующей экспериментальной проверки

Группа показателей	Что измеряется	Способ получения
Учебный результат	Изменение уровня освоения тем	Входной и итоговый тест
Качество диагностики	Согласованность алгоритма с экспертом	Слепая экспертная проверка выборки ответов
Операционная эффективность	Время проверки и подготовки обратной связи	Хронометраж действий преподавателя
Персонализация	Соответствие рекомендаций выявленным пробелам	Экспертный анализ рекомендаций
Пользовательский опыт	Понятность, удобство, доверие к системе	Анкетирование и интервью

Обсуждение. Адаптивное оценивание следует рассматривать не как замену педагогического контроля, а как инструмент его содержательного усиления. Технологическая новизна имеет значение лишь тогда, когда она помогает точнее определить учебную потребность и своевременно организовать поддержку. Международные рекомендации подчёркивают необходимость человеко-ориентированного, безопасного и педагогически обоснованного применения генеративного искусственного интеллекта [4]. В контексте высшей школы это означает прозрачность правил, информирование обучающихся, минимизацию собираемых данных и сохранение возможности человеческого пересмотра.

Для вузов Узбекистана особое значение имеют многоязычность образовательной среды, различия в технической оснащённости, подготовленность преподавателей и необходимость учитывать национальные требования к защите информации. Публикации, посвящённые внедрению ИИ в отечественное высшее образование, также обращают внимание на инфраструктурные и организационные барьеры [5, 6]. Следовательно, разработка адаптивного оценивания должна сопровождаться не только программированием, но и методической, кадровой и нормативной подготовкой.

Заключение. Проведённый теоретико-аналитический обзор позволяет сделать вывод, что совершенствование оценивания учебных достижений студентов в цифровой образовательной среде связано с переходом от эпизодической фиксации результата к непрерывной диагностике образовательного продвижения. Искусственный интеллект и аналитика обучения расширяют возможности обработки учебных данных, выявления повторяющихся затруднений, формирования профиля знаний и предоставления персонализированной обратной связи.

Предложенная концептуальная модель включает взаимосвязанные этапы сбора данных, их предварительной обработки, интеллектуального анализа, выбора адаптивного задания, предоставления обратной связи и педагогической коррекции. Её принципиальная особенность состоит в сохранении преподавателя как ответственного субъекта оценивания. Автоматизированный модуль выполняет аналитическую и рекомендательную функции, тогда как интерпретация спорных случаев и принятие значимых решений остаются в сфере педагогической компетенции.

Практическое внедрение модели требует валидного банка заданий, прозрачных критериев, проверки согласованности автоматических и экспертных оценок, защиты персональных данных и подготовки преподавателей. Эффективность системы должна подтверждаться пилотной апробацией на реальных образовательных данных, а не предположениями или заимствованными статистическими показателями. Перспективным направлением дальнейшей работы является разработка прототипа адаптивного оценочного модуля для конкретной дисциплины с последующей экспериментальной проверкой его диагностической точности и педагогической полезности.

Литература

1. Emerging technologies in higher education assessment and feedback practices: A systematic literature review. // Journal of Systems and Software, 2024, Vol. 211, Article 111988.

2. Liu Q., Hu A., Daniel B. Online assessment in higher education: a mapping review and narrative synthesis. // Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 2025.

3. Hadyaoui A., Cheniti-Belcadhi L. Scalable adaptive assessment framework for collaborative eLearning: a service-oriented AI approach. // Smart Learning Environments, 2026, Vol. 13, Article 8.

4. Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. Paris:, 2023. https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research

5. Vikhrov I. P., Abdullaev S. The future of higher education in Uzbekistan: the potential and challenges of integrating artificial intelligence (national survey). // Perspectives of Higher Education Development. 2025.

6. Ashirova A. Didactic system for teaching students based on a neural network model. // O‘zMU xabarlari. 2025.

7. Ogunleye B., Zakariyyah K. I., Ajao O., Olayinka O., Sharma H. Higher education assessment practice in the era of generative AI tools. // Journal of Applied Learning and Teaching, 2024, Vol. 7, № 1. – P. 46-56.

8. Heil J., Ifenthaler D. et al. Students’ perceived impact of GenAI tools on learning and assessment in higher education: the role of individual AI competence. // Smart Learning Environments, 2025, Vol. 12, Article 37.