

УДК 004.9:37

АНАЛИЗ РЫНКА ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Стельмак К.Д. студентка гр.381570, Анацко Д.Д. студентка гр.381570

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Институт информационных технологий,
г. Минск, Республика Беларусь*

Парамонов А.И. – канд. техн. наук, заведующий кафедрой ИСиТ

Аннотация. В статье анализируются цифровые платформы для организации адаптивного обучения, включая Moodle, Smart Sparrow, Coursera и Knewton. Рассмотрены ключевые особенности адаптивных систем: персонализированные траектории, обратная связь в реальном времени и аналитика на основе данных. Описаны механизмы адаптации (разработанная и алгоритмическая), области применения, а также технические, педагогические и системные барьеры внедрения таких платформ.

Ключевые слова. адаптивное обучение, цифровые платформы, персонализация образования, интеллектуальные системы обучения, образовательная аналитика, искусственный интеллект.

Введение. Цифровая платформа рассматривается как система средств, поддерживающая использование цифровых процессов, ресурсов и сервисов значительным количеством субъектов цифровой экосистемы и обеспечивающая возможность их бесшовного взаимодействия [1]. Также существует такое определение: Цифровая платформа – система алгоритмизированных взаимовыгодных отношений (в том числе коммуникационных связей в электронной форме) значимого количества независимых участников отрасли экономики (или иной сферы деятельности), осуществляемых в единой информационной среде, приводящая к снижению транзакционных издержек за счет использования при работе с данными информационно-телекоммуникационных и цифровых технологий, а также комплексного применения совокупности средств вычислительной техники (в том числе в виде соответствующих программных комплексов) [2].

В общем случае, перед цифровыми образовательными платформами стоят задачи повышения доступности и гибкости образования, автоматизации учебного процесса.

В качестве примера, ниже будут перечислены некоторые цифровые платформы, их комплексная задача и сервисы, предоставляемые этими платформами.

Основная часть. Платформа Moodle ставит своей задачей управление учебным процессом в университетах и школах. Moodle поддерживает размещение курсов, создание тестов, отслеживание успеваемости, форумы для взаимодействия преподавателей и студентов.

Smart Sparrow нацелена на адаптивное обучение. В этой платформе присутствует интеграция с LMS, рекомендательные алгоритмы материалов и алгоритмы анализа действий студента.

Coursera – средство массового онлайн-обучения и повышения квалификации. Аккумулирует в себе видеолекции, курсы от университетов и компаний, а также возможности проверки заданий и сертификации.

Skillbox ставит своей целью профессиональное обучение. Платформа предоставляет онлайн-курсы с наставником, практические проекты, карьерную поддержку, вебинары и мастер-классы.

Платформы адаптивного обучения (Adaptive Learning Systems, ALS) разработаны для персонализации процесса обучения путем динамической адаптации к потребностям отдельных учащихся. Рассмотрим основные ключевые особенности таких систем обучения:

- персонализированные учебные траектории: система подбирает последовательность контента и заданий в соответствии с сильными и слабыми сторонами, а также предпочтениями в обучении каждого учащегося;

- гибкие траектории обучения позволяют учащимся изучать темы в разном порядке или возвращаться к контенту по мере необходимости, способствуя освоению материала и его запоминанию;

- оценка и обратная связь в режиме реального времени: система постоянно оценивает успеваемость учащихся с помощью тестов, упражнений и интерактивных заданий, предоставляя немедленную обратную связь для улучшения результатов;

- адаптивная подача контента: платформа корректирует уровень сложности, темы и типы контента (видео, тексты, упражнения) в зависимости от прогресса и вовлеченности учащихся;

- мониторинг вовлеченности: система отслеживает уровень вовлеченности для выявления учащихся, которым может потребоваться дополнительная поддержка или мотивация;

- аналитика на основе данных: платформа собирает и анализирует данные о взаимодействии учащихся, их прогрессе и освоении материала, чтобы информировать как учащихся, так и преподавателей о тенденциях успеваемости;

- учет стилей обучения: система распознает и адаптируется к различным стилям и темпам обучения, обеспечивая более эффективный процесс обучения;
- повторное использование и персонализация контента позволяет преподавателям создавать, изменять и повторно использовать контент, адаптированный для разных учащихся или групп;
- интеграция с системами управления обучением (LMS) позволяет упрощать управление и развертывание;
- масштабируемость: поддержка большого количества учащихся одновременно, что делает такие системы подходящими для индивидуального, группового или институционального использования.

ALS реализуются посредством сочетания передовых технологий и стратегий проектирования учебных материалов, которые адаптируют образовательный процесс к индивидуальным потребностям учащихся. Реализация обычно включает интеграцию систем управления образовательным контентом, анализа данных, моделей машинного обучения и проектирования пользовательского интерфейса для создания адаптивной, ориентированной на обучающихся среды. Ключевые компоненты реализации ALS включают:

- сбор данных о взаимодействии учащихся с платформой;
- использование алгоритмов машинного обучения для анализа собранных данных с целью определения текущего уровня подготовки учащегося и прогнозирования будущих потребностей в обучении;
- интуитивно понятный пользовательский интерфейс для удобной навигации и взаимодействия;
- внутренняя инфраструктура: надежные серверы, базы данных и API;
- система управления контентом (CMS): модульный контент, который легко адаптируется и обновляется в соответствии с потребностями обучающихся.

Образовательные технологии могут адаптировать учебный процесс для каждого отдельного студента на основе любой комбинации факторов.

Известные на сегодня примеры успешных платформ адаптивного обучения – это Smart Sparrow, Knewton, Realizeit, CogBooks, DreamBox.

Smart Sparrow [3] – платформа адаптивного e-learning, разработанная в Университете Нового Южного Уэльса, предназначенная для создания адаптивных персонализированных учебных сценариев и электронных курсов. Smart Sparrow позволяет преподавателям создавать адаптивные курсы, которые подстраиваются под индивидуальные потребности каждого учащегося. Платформа использует алгоритмы ИИ для анализа результатов учащихся и корректировки учебного процесса в реальном времени [4, 5].

На своем сайте они дают такое определение адаптивному обучению: «Адаптивное обучение – или адаптивное преподавание – это предоставление индивидуально разработанных учебных материалов, учитывающих уникальные потребности человека, посредством оперативной обратной связи, путей обучения и ресурсов (вместо предоставления универсального учебного опыта)».

Smart Sparrow предполагают, что каждый ученик уникален – каждый учится в своем темпе и обладает разным уровнем знаний, следовательно, разработанный образовательный путь также должен быть уникальным. Студенты получают уникальную обратную связь по мере обучения, а также персонализированный путь обучения, который изменяет путь каждого студента по уроку [5].

Платформа позволяет импортировать симуляции и компоненты, создавать интерактивные образовательные материалы (включая изображения, видео и другие мультимедийные компоненты) и учебные задания, которые требуют от учащихся исследования, размышления и практики. Использование интерактивных элементов позволяет повысить вовлечённость обучающихся и способствует более эффективному усвоению учебного материала. Присутствует обширная библиотека интерактивных компонентов, легковесная библиотека API управления и возможность добавления пользовательских плагинов. Кроме того, платформа обеспечивает предоставление индивидуализированной обратной связи обучающимся в процессе выполнения заданий. Можно создавать адаптивную обратную связь на основе различных факторов, таких как: ответ, время, проведенное за экраном, или количество попыток ответить на вопросы. Обратная связь может предоставляться в различных формах, например, в виде подсказки, видео, графика или дополнительных материалов. Разные виды обратной связи могут быть поэтапно организованы и скомбинированы, что способствует более глубокому пониманию изучаемого материала и повышению эффективности обучения.

Благодаря аналитике обучения преподаватели могут узнать, как успевают студенты, где у них возникают трудности или, наоборот, они преуспевают, есть ли риск неуспеваемости у студента. Такой подход позволяет преподавателям вмешиваться до того, как станет слишком поздно, оценивать эффективность своих методов обучения и обновлять или адаптировать контент, чтобы помочь студентам достичь наилучших результатов.

Knewton – это компания в сфере образовательных технологий, занимающаяся разработкой платформ адаптивного обучения, предназначенных для персонализации образовательного контента. Компания также создаёт учебные материалы для высшего образования, преимущественно в областях естественных наук, технологий, инженерии и математики. Knewton Alta [6] – адаптивная

образовательная платформа, разработанная компанией Wiley, предназначенная для персонализированного обучения студентов и повышения эффективности учебного процесса. Knewton Alta обеспечивает персонализированное обучение, выходящее за рамки традиционных домашних заданий. Платформа сочетает практику с индивидуализированным обучением, предоставляя подробные объяснения ответов, интегрированные инструкции в режиме реального времени и восполнение пробелов в знаниях на основе успеваемости учащегося.

Технология адаптивного обучения Knewton Alta непрерывно диагностирует уровень знаний студентов и адаптируется к нему при каждом взаимодействии. Платформа отслеживает усвоение материала в режиме реального времени, выявляет пробелы в знаниях и предоставляет необходимый учебный контент именно в тот момент, когда он требуется [6]. Система персонализирует обучение на основе результатов учащихся, обеспечивая каждому студенту индивидуальный путь к достижению мастерства. Такой подход позволяет учитывать особенности каждого обучающегося и создавать уникальную образовательную траекторию. Одной из ключевых возможностей платформы является предоставление мгновенной и подробной обратной связи. Независимо от правильности ответа, учащиеся получают объяснения, адаптированные к конкретному вопросу, что способствует закреплению ключевых понятий и устранению пробелов в знаниях. Весь учебный контент Knewton Alta (включая тексты, видеоматериалы, примеры и задания) организован по целям обучения и интегрирован в адаптивный процесс. Материалы предоставляются именно тогда, когда они необходимы студенту, что повышает эффективность усвоения знаний.

Платформа также поддерживает механизм «динамической коррекции», при котором система адаптируется к уровню знаний обучающегося. В случае возникновения трудностей она возвращает студента к необходимым ранее изученным понятиям и предоставляет своевременную помощь. Knewton Alta включает мощные аналитические инструменты для преподавателей. Панели мониторинга позволяют анализировать успеваемость студентов, выявлять закономерности обучения, отслеживать готовность к экзаменам и определять учащихся из группы риска для своевременного вмешательства [6]. Кроме того, платформа обеспечивает доступность обучения за счет гибкой ценовой политики и стремится предоставить равные возможности для всех обучающихся, соответствуя современным стандартам доступности.

Анализ проблемы организации адаптивного обучения.

Существует множество способов анализа поведения и успеваемости учащихся для соответствующей персонализации учебных материалов [7]. Это называется факторами адаптивности – они включают в себя успеваемость (был дан правильный или неправильный ответ? Как обучающийся справился с серией заданий/уроков?), уровень знаний (предварительный или приобретенный), поведение при выполнении (сколько времени потребовалось обучающемуся для изучения теории? Сколько – для выполнения задания?) предпочтения в отношении контента, заблуждения, демографические данные или другие источники информации (например, обучающиеся могут поделиться предпочтениями в отношении типа контента или личными данными, чтобы изменить дальнейшие действия).

Механизмы адаптации технологий к ученикам имеют несколько вариаций:

Разработанная адаптивность. Метод адаптации, при котором педагог разрабатывает экспертную последовательность обучения, чтобы направлять учащихся к освоению материала. Он определяет, как адаптируются уроки, обратную связь и последовательность контента. Этот подход указывает технологии, как реагировать в уникальных ситуациях – подход «если X, то Y». Он может использоваться для предоставления необходимой коррекции, предоставления доступа к сложному контенту отличникам, побуждения людей, слишком быстро перемещающихся по экранам, замедлить темп и многое другое. Это дает педагогу больше возможностей и контроля над тем, что испытывает учащийся.

Алгоритмическая адаптивность. Метод адаптивности, при котором один или несколько алгоритмов отвечают на следующие два вопроса: «Что «знает» обучающийся?» и «Что обучающийся должен испытать дальше?». На основе этих ответов алгоритм может выбирать «правильный элемент в нужное время» для учащихся в процессе обучения. Распространенным алгоритмом является байесовское отслеживание знаний (BKT), которое оценивает скорость обучения. Другой известной концепцией является теория ответа на элементы (IRT), разработанная в области психометрии для моделирования взаимодействия обучающегося с дискретными элементами [3].

Возможности применения и перспективы адаптивных обучающих платформ огромны и продолжают расширяться по мере развития технологий. Области наиболее перспективные с точки зрения использования ALS:

- образование: поддержка сложных предметов с помощью интерактивных симуляций, целенаправленные модули повторения для закрепления слабых мест;
- изучение языков: адаптивные упражнения на речь и аудирование, индивидуальная практика лексики и грамматики на основе ошибок обучаемых;
- здравоохранение: непрерывное обучение медицинских специалистов на основе практических моделей;
- личностное развитие: индивидуальные курсы для развития навыков, хобби, личностного роста;

– иммерсивные технологии: сочетание адаптивных платформ с виртуальной реальностью и дополненной реальностью.

Заключение. Адаптивные платформы обучения способны значительно повысить качество образования и сделать обучение более эффективным, предоставляя высоко персонализированный, актуальный и увлекательный опыт обучения в различных секторах. По мере развития искусственного интеллекта и анализа данных эти платформы станут еще более интеллектуальными, доступными и неотъемлемой частью обучения на протяжении всей жизни и профессионального развития.

Хотя платформы адаптивного обучения обладают большим потенциалом, их широкому внедрению препятствуют высокие затраты (разработка, поддержка и обновление адаптивного контента требует значительных ресурсов), технические (проблемы конфиденциальности и безопасности данных; обеспечение стабильности и масштабируемости; интеграция с системами управления обучения – все это требует высокого уровня технической экспертизы) и педагогические проблемы (не все педагоги знакомы с адаптивными методами обучения; скептицизм в отношении эффективности персонализированных подходов), системная инерция и общественное восприятие.

Есть некоторые ограничения системы образования из-за чего использование платформ адаптивного обучения не получили широкого распространения. Это, например, жесткие учебные программы, нежелание замены традиционных методов обучения, проблемы согласования адаптивного обучения с существующими системами оценки. Также есть риск расширения цифрового разрыва (различия в доступе к надежному интернету), если адаптивные платформы будут недоступны для всех.

Преодоление этих барьеров требует скоординированных усилий политиков, педагогов, технологов и сообществ для демонстрации эффективности, укрепления доверия и обеспечения равного доступа.

Список использованных источников:

1. Цифровая трансформация. Термины и определения: СТБ 2583-2020. – Введ. 2021–03–01. – Минск: Госстандарт, 2020. – 16 с.
2. Ст. 2 модельного закона "О цифровой трансформации отраслей промышленности государств – участников СНГ", принятого постановлением Межпарламентской Ассамблеи государств - участников Содружества Независимых Государств от 14 апреля 2023 г. № 55-9.
3. Smart Sparrow [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.smartsparrow.com>. – Дата доступа: 10.04.2026.
4. Искусственный интеллект в образовании: Текущие тренды и будущее [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://kutbilim.kg/ru/analytics/inner/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-tekuschie-trendy-i-budushee>. – Дата доступа : 02.03.2026.
5. Smart Sparrow Works with Teachers to Redefine Adaptive Learning [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.globenewswire.com/news-release/2014/09/09/1058194/0/en/Smart-Sparrow-Works-With-Teachers-to-Redefine-Adaptive-Learning.html>. – Дата доступа : 02.03.2026.
6. KNEWTON ALTA [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.wiley.com/en-us/grow/teach-learn/teacher-resources/courseware/knewton-alta/>. – Дата доступа : 02.03.2026.
7. What is Adaptive Learning? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.smartsparrow.com/what-is-adaptive-learning/>. – Дата доступа: 10.04.2026.

UDC 004.9:37

ANALYSIS OF THE MARKET OF DIGITAL PLATFORMS FOR THE ORGANIZATION OF ADAPTIVE LEARNING

Stelmak K.D., Anatsko D.D.

*Institute of Information Technologies of the Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
Minsk, Republic of Belarus*

Paramonov A.I. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Annotation. The article analyzes digital platforms for organizing adaptive learning, including Moodle, Smart Sparrow, Coursera, and Knewton. The key features of adaptive systems are examined: personalized learning paths, real-time feedback, and data-driven analytics. The mechanisms of adaptation (designed and algorithmic), areas of application, as well as technical, pedagogical, and systemic barriers to the implementation of such platforms are described.

Keywords. adaptive learning, digital platforms, personalization of education, intelligent learning systems, learning analytics, artificial intelligence.