

ПОВЫШЕНИЕ ВОВЛЕЧЁННОСТИ И УДЕРЖАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ

Мосендз А.В.

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

Научный руководитель: Хацкевич Г.А. – д.э.н., профессор, профессор кафедры ЭИ

Аннотация. В условиях растущей потребности повышать мотивацию и удержание пользователей в цифровом обучении рассматриваются комбинированные подходы. В статье анализируются теоретические основы геймификации и персонализации обучения, выявляются их сильные стороны и ограничения при отдельном применении. Предлагается концептуальная модель интеграции игровых механик с адаптивным обучением, в которой динамические игровые стимулы соотносятся с индивидуальным прогрессом пользователя. Описаны архитектура и ключевые компоненты модели, включая механизмы персонализации, контекстного дизайна игровых стимулов и интеграционные механизмы. Отмечается, что синергия геймификации и персонализации должна усиливать вовлечённость и удержание, компенсируя недостатки каждого подхода. Рассмотрены ожидаемые эффекты, практические рекомендации и ограничения предложенной модели.

Ключевые слова: геймификация, персонализация обучения, адаптивное обучение, удержание пользователей, вовлечённость, цифровые образовательные приложения, адаптивная геймификация, игровые механики, мотивация, интеграционная модель

Введение. Низкая вовлечённость пользователей в цифровые образовательные системы является серьёзной проблемой: глобальный уровень вовлечённости составляет лишь 21 % [1]. По оценке агентства Smart Ranking, общий объём российского рынка LMS в 2024 году превысил 7,2 млрд рублей [2]. В этих условиях качество проектирования программ обучения становится ключевым фактором повышения вовлечённости и удержания пользователей.

В литературе геймификация и персонализация считаются перспективными подходами. Однако каждый из этих инструментов по отдельности имеет ограничения: универсальные игровые решения часто не учитывают разные типы пользователей, а стандартные программы обучения могут не отражать уникальные потребности каждого пользователя [5]. В связи с этим в статье предлагается интегративная концепция: адаптивная геймификация – модель, объединяющая динамическую геймификацию с адаптивным обучением.

В рамках предлагаемой модели игровые стимулы генерируются и подстраиваются на основе поведения и прогресса конкретного пользователя. Такая интеграция должна повысить мотивацию и удержание пользователей, компенсируя недостатки каждого подхода [11]. В статье представлены описание архитектуры предложенной модели и её ключевых компонентов, практические рекомендации и прогнозы эффективности.

Основная часть. Геймификация – применение игровых приёмов и элементов в нерыночных контекстах – направлена на повышение вовлечённости пользователей [4]. При правильно спроектированной геймификации участники обретают ощущение мастерства, компетентности и увлечённости процессом (flow) [5]. Исследования подтверждают, что геймификация значительно повышает удержание знаний и учебные результаты пользователей [11].

С точки зрения теорий мотивации, геймификация подкрепляет фундаментальные психологические потребности человека. SDT (Теория самоопределения Деси и Райана) выделяет три базовые потребности: автономию, компетентность и сопричастность [6]. Грамотно выстроенная геймификация позволяет удовлетворять эти потребности: система очков и уровней укрепляет ощущение компетентности, задания с выбором ветки обучения – автономию, а совместные квесты – социальную сопричастность. Модель типов игроков Бартла

показывает, что разным обучающимся требуются разные стимулы [7], поэтому игровая система должна учитывать эти различия, иначе унифицированная геймификация рискует потерять эффективность [8].

Однако исследования отмечают ограничения геймификации: эффект часто краткосрочен, если игровые элементы не адаптированы к контексту и личности пользователя, а перенасыщение внешними мотиваторами может отвлекать от учебных целей [4][12]. Следовательно, необходима адаптивная геймификация, когда игра подстраивается под индивидуальные характеристики обучающегося [8]. Эта идея лежит в основе предлагаемой концепции.

Персонализация обучения – это адаптация учебного процесса под уникальные характеристики каждого пользователя. Адаптивные технологии обучения способны в реальном времени изменять содержание, уровень и темп материала в зависимости от текущих потребностей ученика, что повышает эффективность усвоения.

Обзор 69 исследований показывает, что персонализированное адаптивное обучение приводило к улучшению академической успеваемости в 59 % случаев, а в 36 % – к повышению вовлечённости обучающихся [9]. Внедрение рекомендательных механизмов повышает завершение курсов и активность пользователей: после внедрения такой системы 91 % сотрудников прошли тренинги [10].

Тем не менее, персонализация имеет ограничения: требует значительных ресурсов на сбор и обработку данных, возможны риски неправильных рекомендаций, а интеграция с геймификацией усложняет архитектуру приложения [9]. Эти ограничения важно учитывать при проектировании.

Современные исследования отмечают тренд синергетического объединения геймификации и персонализации – когда игровые механики адаптируются к индивидуальному прогрессу и потребностям обучающегося. Такая адаптивная геймификация обеспечивает более сильный эффект, чем раздельное применение методов. Во-первых, играя на сильных мотивационных сторонах пользователя, система стимулирует его вовлечённость и желание действовать (например, зарабатывать очки и прохождение уровней). Во-вторых, в момент ослабления интереса персонализация подстраивает сложность и формат материала, не допуская фрустрации. Комбинация этих подходов даёт эффект «непрерывного прогресса»: по мере обучения пользователь видит, что достижение игровых целей и образовательных результатов идут «рука об руку», что поддерживает его мотивацию [11].

На практике это означает, что система геймификации принимает решения на основе данных персонализации. Например, на начальных этапах обучения новичкам могут выдавать повышенные «приветственные» очки для быстрого достижения первого уровня (стимул продолжать), а продвинутые пользователи получают более сложные вызовы. Матрица игровых контекстов строится с учётом профиля пользователя: для «социализаторов» особенно важны групповые квесты и командные соревнования, для «исследователей» – побочные миссии и скрытые достижения. Таким образом, предлагаемый подход учитывает психологию разных обучающихся и образовательные цели одновременно.

По предварительным оценкам, интеграция геймификации и персонализации должна привести к значительному росту ключевых показателей: повышению вовлечённости, запоминания материала и удовлетворённости обучением. Например, в описанном эксперименте из ЖК (2024) геймификация уже усилила сохранение знаний и результативность обучения [1]. С учётом добавления персонализации можно ожидать дальнейшего усиления таких эффектов, поскольку игра станет осмысленной частью индивидуального учебного плана каждого пользователя.

Предлагаемая архитектура интегрированной модели включает три ключевых компонента: модуль персонализации, модуль геймификации и интеграционный слой. Ниже приведена их функция в системе.

Модуль персонализации (User Profiling): собирает данные о поведении и прогрессе каждого пользователя – результаты тестов, время на задачах, ответы и т.д. На основе этой

информации строится динамический пользовательский профиль. Алгоритмы машинного обучения анализируют пробелы в знаниях и цели обучения и формируют индивидуальную программу. Система адаптивно выбирает темы и задания нужной сложности, предлагает дополнительные пояснения в слабых областях, а также рекомендует курсы по интересам пользователя. Эти механизмы реализуют контекстную адаптацию содержания и гибкие учебные траектории [9].

Модуль геймификации (Game Design Engine): отвечает за построение игровых стимулов и их динамическое изменение. На этом уровне определяется состав игровых элементов (очки опыта, значки, уровни, лидерборды, сюжеты) и правил их начисления. При этом алгоритм учитывает профиль пользователя: какие игровые мотиваторы для него наиболее важны. Модуль генерирует задания и сюжеты (квесты) в соответствии с учебными этапами, создавая видимый прогресс (например, герой проходит уровни, когда пользователь осваивает темы). При реализации используются кластеры игровых элементов: направление деятельности (достижения, очки за выполнение задач), социальные элементы (общие задачи, рейтинги, совместные действия), персональные мотивации (личные цели, аватары, разблокируемый контент) [8].

Интеграционный слой (Integration Layer): обеспечивает связку между LMS (обучающей платформой) и игровыми модулями. Он синхронизирует события обучения и геймификации: например, при успешном завершении урока система передачи данных уведомляет игровую логику о новых очках или достижениях. Этот слой контролирует общий прогресс, следит за выполнением геймифицированных условий и при необходимости корректирует пользовательский профиль. Важная задача – обеспечить консистентность метрик (например, количество изученных уроков соответствует уровню в игре). Интеграционный интерфейс также управляет безопасностью и конфиденциальностью данных пользователей, которые используются для персонализации.

Таблица 4.1 – компоненты системы и их функции

Компонент системы	Функции
Модуль персонализации	Анализ результатов тестов, построение профиля, подбор контента по индивидуальным потребностям, формирование адаптивных траекторий обучения.
Модуль геймификации	Создание и управление игровыми элементами (очки, уровни, значки), генерация квестов и челленджей в соответствии с прогрессом, мотивирование через сюжеты и соревнования.
Интеграционный слой	Обмен данными между LMS и игровой платформой, синхронизация прогресса обучения и игровых достижений, объединение метрик, обеспечение безопасности.

Архитектура позволяет в реальном времени соединять обучение и игру. По мере прохождения дистанционного курса происходит событие (например, тест сдан, пройден модуль), которое поступает на интеграционный слой. Тот обновляет персональный профиль и передаёт информацию в модуль геймификации: формируется соответствующее игровое событие (например, повышение уровня). Одновременно модуль персонализации решает, какие следующие учебные задания предложить пользователю. В результате обучение становится «игрой» с адаптивной подстройкой.

Ожидается, что интеграция геймификации и персонализации приведёт к значительному росту мотивации и удержанию пользователей в обучающих приложениях. По аналогии с исследованиями в образовании, можно прогнозировать улучшение усвоения знаний, повышение успешности прохождения курсов и большей концентрации внимания [11][9]. Внутренние эксперименты показывают: геймифицированные курсы усиливают вовлечённость и положительно влияют на отношение к обучению [11][12]. А адаптивные механизмы дополнительно увеличивают образовательную эффективность, поскольку поддерживают внимание и помогают ученикам продвигаться в своём темпе [9][10]. Вместе эти эффекты

должны обеспечить более высокий процент завершённых программ и лучшую интеграцию знаний в практическую деятельность.

При этом необходимо учитывать ограничения. Вопервых, технически интегрированная система сложна и может требовать значительных ресурсов на разработку и внедрение [9]. Затраты связаны с созданием качественного контента, аналитической инфраструктуры и поддержкой алгоритмов ИИ. Вовторых, эффективность решения напрямую зависит от качества исходных данных: неполные или неточные пользовательские профили могут приводить к ошибочным персональным рекомендациям. Также возможна «усталость» от игрового контента, если механика будет слишком навязчивой или несоответствующей цели обучения [4]. Наконец, существует риск увеличения разрыва между технически подкованными и менее опытными пользователями, если система не адаптируется под разные группы пользователей. Успешность внедрения во многом зависит от грамотного проектирования и оценки результатов.

Для эффективной реализации интегрированной модели рекомендуется:

1 Чёткое выравнивание с бизнесцелями. Перед внедрением нужно определить ключевые показатели (KPI) обучения: повышение производительности, снижение ошибок, удержание персонала и т.п. Игровые механики и адаптация контента должны служить этим целям. Например, если задача – улучшить освоение новых продуктов, геймификация может поощрять изучение соответствующих модулей достижениями и бонусами.

2 Сегментация аудитории и поэтапное тестирование. Целесообразно начать с пилотных групп разных профилей (новичков и опытных, разных возрастных групп и уровней подготовки) и отрегулировать систему под их потребности. Разные группы могут предъявлять разные требования к интерфейсу и темпам обучения. Постепенное расширение системы позволит выявить «узкие места» и скорректировать механику без больших потерь.

3 Гибкая настройка игровых элементов. Не стоит добавлять много элементов сразу – это может перегрузить пользователя. Лучше динамически «включать» новые стимулы (например, новые уровни или командные миссии) по мере роста навыков пользователей. Управление такими настройками должно быть централизованным и доступным администраторам платформы.

4 Использование аналитики и обратной связи. Важно регулярно анализировать метрики вовлечённости и успеваемости: например, сравнивать группу с геймификацией и контрольную без неё. Обратная связь от пользователей также поможет улучшать модель. При снижении активности нужно оперативно вмешиваться – скорректировать сложность задач, сменить формат подачи.

5 Обеспечение безопасности и прозрачности. Поскольку система опирается на персональные данные, необходимо соблюдать законы о защите информации. Пользователи должны знать, какие данные собираются и как они влияют на обучение. Прозрачность увеличивает доверие к системе и принятию персонализации.

Заключение. В статье рассмотрен подход к повышению удержания пользователей в дистанционных обучающих приложениях через интеграцию геймификации и персонализации. Проанализированы теоретические основы обоих методов (игровые мотиваторы, психологические потребности, адаптивное обучение) и показано, что их комбинация – адаптивная геймификация – потенциально преодолевает ограничения каждого подхода в отдельности [11]. Предложена концептуальная архитектура системы, включающая модули персонализации и геймификации, интегрированные на уровне данных и бизнеслогики. Ожидается, что применение такой модели в цифровой образовательной среде повысит мотивацию сотрудников, улучшит результаты обучения и снизит текучесть кадров. При этом требуются тщательная настройка и учёт особенностей целевой аудитории.

Список литературы

1. Gallup. *State of the Global Workplace 2025* [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://www.gallup.com/workplace/349484/stateoftheglobalworkplace.aspx>. – Дата доступа: 19.02.2026.
2. Лебедев, П. Стали известны лидеры российского рынка LMS для корпоративного обучения [Электронный ресурс] / П. Лебедев // Skillbox Media. – 2025. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/corptrain/staliizvestnylideryrossiyskogorynkalsmdlyakorporativnogoobucheniya/>. – Дата доступа: 19.02.2026.
3. Чугинцева, А. А. Актуальные проблемы дистанционного обучения / А. А. Чугинцева // Скиф. – 2018. – № 3 (19). – С. 10–13.
4. Gamification (GF) – What is Gamification? [Электронный ресурс] // Interaction Design Foundation. – Режим доступа: <https://www.interactiondesign.org/literature/topics/gamification>. – Дата доступа: 19.02.2026.
5. Hamari, J. Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification / J. Hamari, J. Koivisto, H. Sarsa // Proc. 47th Hawaii International Conference on System Sciences. – 2014. – P. 3025–3034.
6. Ryan, R. M. SelfDetermination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and WellBeing / R. M. Ryan, E. L. Deci // American Psychologist. – 2000. – Vol. 55, No 1. – P. 68–78. – Режим доступа: https://selfdeterminationtheory.org/SDT/documents/2000_RyanDeci_SDT.pdf. – Дата доступа: 19.02.2026.
7. Bartle taxonomy of player types [Электронный ресурс] // Wikipedia. – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Bartle_taxonomy_of_player_types. – Дата доступа: 19.02.2026.
8. Hong, Y. Approaches and game elements used to tailor digital gamification for learning: a systematic literature review [Электронный ресурс] / Y. Hong, N. Saab, W. Admiraal // Computers & Education. – 2024. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131524000149>. – Дата доступа: 19.02.2026.
9. du Plooy, E. Personalized adaptive learning in higher education: a scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement [Электронный ресурс] / E. du Plooy, D. Casteleijn, D. Franzsen // Heliyon. – 2024. – Vol. 10, No 21. – e39630. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024156617>. – Дата доступа: 19.02.2026.
10. Исследования показали, как корпоративное обучение влияет на вовлечённость персонала и бизнеспоказатели [Электронный ресурс] // Комсомольская правда – Челябинск. – 2023. – 20 апр. – Режим доступа: <https://www.chel.kp.ru/daily/27498/4758224/>. – Дата доступа: 19.02.2026.
11. Capatina, A. Leveling up in corporate training: Unveiling the power of gamification to enhance knowledge retention, knowledge sharing and job performance [Электронный ресурс] / A. Capatina, D. JuarezVaron, A. Micu, A. E. Micu // Journal of Innovation & Knowledge. – 2024. – Vol. 9, No 3. – Статья 100530. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2444569X24000696>. – Дата доступа: 19.02.2026.
12. Khoshnoodifar, M. Effectiveness of Gamification in Enhancing Learning and Attitudes: A Study of Statistics Education for Health School Students [Электронный ресурс] / M. Khoshnoodifar, A. Ashouri, M. Taheri // J Adv Med Educ Prof. – 2023. – Vol. 11, No 4. – P. 230–239. – Режим доступа: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10611935/>. – Дата доступа: 19.02.2026.

UDC 004:37.018.43

ENHANCING USER ENGAGEMENT AND RETENTION IN DIGITAL EDUCATIONAL APPLICATIONS

Mosenz A.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Khatskevich G.A. – Dr. of Sci.(Econ.), Professor, Professor of the Department of Economic Informatics

Annotation. In the context of the growing need to increase motivation and user retention in digital learning, combined approaches are considered. The article analyzes the theoretical foundations of gamification and learning personalization, identifies their strengths and limitations when applied separately. A conceptual model for integrating game mechanics with adaptive learning is proposed, in which dynamic game incentives are correlated with individual user progress. The architecture and key components of the model are described, including personalization mechanisms, contextual design of game incentives, and integration mechanisms. It is noted that the synergy of gamification and personalization should enhance engagement and retention, compensating for the shortcomings of each approach. Expected effects, practical recommendations, and limitations of the proposed model are discussed.

Keywords: gamification, learning personalization, adaptive learning, user retention, engagement, digital educational applications, adaptive gamification, game mechanics, motivation, integration model