

Научная статья
УДК 378+519.237.5
<https://doi.org/10.20310/1810-0201-2025-30-2-376-394>



Эффективность использования игровых паттернов в онлайн-обучении

Ирина Петровна Бурукина 

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»
440026, Российская Федерация, г. Пенза, ул. Красная, 40
burukinairina@gmail.com

Аннотация

Актуальность. Современное образование претерпевает трансформации из-за стремительного развития информационно-коммуникационных технологий и массового перехода к дистанционным формам обучения. Данный переход сопряжен с проблемой низкой вовлеченности учащихся, что требует обновления педагогических методик и поиска инновационных динамических форм взаимодействия с учебным материалом. Игровые паттерны – перспективные инструменты повышения вовлеченности в учебный процесс. Несмотря на положительную динамику, эмпирические исследования, подтверждающие эффективность игровых паттернов, ограничены. Цель исследования – изучить влияние игровых паттернов на академические результаты онлайн-обучения, определить факторы, обеспечивающие успех применения игровых паттернов, и разработать практические рекомендации, гармонично сочетающие развлекательные формы подачи учебного материала с достижением значимых образовательных целей.

Методы исследования. Предложена оригинальная методика анализа влияния игровых паттернов на успеваемость учащихся, основанная на применении корреляционного и регрессионного анализа. Экспериментальная проверка методики проводилась на реальных учебных данных студентов Пензенского государственного университета.

Результаты исследования. Апробация научного исследования проводилась в форме эксперимента по сравнению учебных достижений двух групп обучающихся: экспериментальной, осваивающей учебную дисциплину в онлайн-формате с использованием игровых паттернов, и контрольной, изучающей тот же предмет в онлайн-формате без внедрения указанных элементов. В качестве участников эксперимента были привлечены студенты третьего курса Пензенского государственного университета, обучающиеся по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Для обеспечения высокого уровня достоверности и качества эксперимента был проведен расчет необходимого количества участников исследования. Исходные параметры включали уровень значимости $\alpha = 0,05$, мощность: $1 - \beta = 0,80$ и ожидаемый эффект: $d = 0,50$. Расчеты показали, что минимально допустимое количество участников каждой группе должно составлять 42 человека. Учитывая возможные потери испытуемых из-за несоблюдения условий эксперимента, общее количество участников было увеличено на 10 %, что привело к итоговому числу – 92 человека. Все учащиеся прошли предварительное электронное тестирование, направленное на оценку их первоначального уровня знаний. По результатам тестирования учащиеся были равномерно распределены таким образом, чтобы обе группы обладали приблизительно одинаковым уровнем подготовки.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют об эффективности внедрения игровых паттернов в процесс онлайн-обучения, подчеркивая их положительное влияние на академическую успеваемость учащихся, а также на развитие важных компетенций, таких как самостоятельность и инициативность учащихся. Проведенное исследование представляет интерес для специалистов в области проектирования электронных образовательных ресурсов, преподавателей и методистов, занимающихся вопросами повышения качества онлайн-обучения посредством инновационных подходов.

Ключевые слова: игровые паттерны, эффективность, онлайн-обучение, вовлеченность, успеваемость, корреляционно-регрессионный анализ, рекомендации

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность анонимным рецензентам за ценные комментарии и предложения по улучшению статьи.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Вклад автора: И.П. Бурукина – дизайн и организация исследования, сбор данных об академической успеваемости и уровне вовлеченности, разработка методологического подхода, проведение статистического анализа, построение прогностической модели, экспериментальная проверка предложенной методики, формулировка выводов и результатов исследования, написание черновика рукописи.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Бурукина И.П. Эффективность использования игровых паттернов в онлайн-обучении // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2025. Т. 30. № 2. С. 376-394. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2025-30-2-376-394>

Original article
<https://doi.org/10.20310/1810-0201-2025-30-2-376-394>

Effectiveness of game patterns in online learning

Irina P. Burukina 

Penza State University
40 Krasnaya St., Penza, 440026, Russian Federation
burukinairina@gmail.com

Abstract

Importance. Modern education is undergoing transformations due to the rapid development of information and communication technologies and the massive transition to distance learning. This transition is associated with the problem of low student engagement, which requires updating pedagogical methods and searching for innovative dynamic forms of interaction with educational materials. Game patterns are promising tools for increasing engagement in the learning process. Despite the positive dynamics, empirical studies confirming the effectiveness of game patterns are limited. The purpose of the study is to investigate the influence of game patterns on the academic results of online learning, to identify the factors that ensure the success of using game patterns, and to develop practical recommendations that harmoniously combine entertaining forms of educational material presentation with the achievement of significant educational goals.

Research Methods. An original methodology for analyzing the influence of game patterns on student academic performance is proposed, based on the use of correlation and regression analysis. The methodology experimental verification is carried out on the basis of real educational data from students of Penza State University.

Results and Discussion. The research approbation is carried out in the form of an experiment comparing the academic achievements of two groups of students: an experimental one, mastering an academic discipline in an online format using game patterns, and a control one, studying the same subject in an online format without introducing these elements. The third-year students of Penza State University, studying in the bachelor's degree program 09.03.01 "Computer Science and Computer Engineering", are involved as participants in the experiment. To ensure a high level of reliability and quality of the experiment, the required number of study participants is calculated. The initial parameters included significance level $\alpha = 0.05$, power: $1 - \beta = 0.80$, and expected effect: $d = 0.50$. Calculations have shown that the minimum allowed number of participants in each group should be 42 people. Taking into account the possible losses of subjects due to non-compliance with the conditions of the experiment, the total number of participants is increased by 10 %, which led to a total number of 92 people. All students passed a preliminary electronic test aimed at assessing their initial level of knowledge. According to the test results, the students are evenly distributed so that both groups had approximately the same level of training.

Conclusion. The data obtained indicate the effectiveness of game patterns introduction into the online learning process, emphasizing their positive impact on the students' academic performance, as well as on the important competencies development such as independence and initiative of students. This study is of interest to specialists in the field of designing electronic educational resources, teachers and methodologists involved in improving the quality of online learning through innovative approaches.

Keywords: gamification, effectiveness, online learning, engagement, academic performance, recommendations, correlation-regression analysis

Acknowledgments. Author expresses his sincere gratitude to anonymous reviewers for valuable comments and suggestions to improve the paper.

Funding. No funding was reported for this research.

Authors' Contribution: I.P. Burukina – research design and organisation, collecting data on academic performance and engagement level, methodological approach development, statistical analysis investigation, predictive model construction, experimental verification of the proposed methodology, conclusions and research results formulation, manuscript draft writing.

Conflict of Interests. The author declares no conflict of interests.

For citation: Burukina, I.P. (2025). Effectiveness of game patterns in online learning. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki = Tambov University Review. Series: Humanities*, vol. 30, no. 2, pp. 376-394. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2025-30-2-376-394>

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время вопрос эффективного вовлечения учащихся в онлайн-обучение, по мнению М. Годска и К.Л. Меллера, А.П. Каитова, является центральной темой исследований и дискуссий в области педагогики, требующей разработки новых решений, способствующих активизации познавательной деятельности [1; 2]. Такая актуализация проблемы во многом связана с тревожной статистикой низкой академической успеваемости и высоким процентом отчислений учащихся, как отмечают А. Кучер и Г. Миллер [3], что свидетельствует о недостаточной эффективности существующих подходов к

организации дистанционного обучения. Поиск новых педагогических методик и внедрение современных технологических инструментов является ключевым направлением в преодолении проблемы вовлеченности учащихся в процесс онлайн-обучения.

М.Е. Пасхали и Ч. Ляо утверждают, что игровые паттерны – это элемент геймификации, представляющий собой технологический инструмент, который наиболее эффективно удовлетворяет требованиям эмоциональных и когнитивных компонентов вовлеченности [4; 5]. Применение стратегий геймификации создает динамичную и увлекательную атмосферу обучения, способствующую глубокому погружению учащихся в

предмет изучения и поддержанию устойчивого интереса к процессу получения знаний. Однако, несмотря на кажущуюся привлекательность такого подхода, его прямое внедрение не всегда приводит к ожидаемым результатам, – считают И.П. Бурукина и А.Э. Привалов [6].

Использование игровых паттернов в онлайн-обучении несет в себе такие риски, как переоценка развлекательной составляющей в ущерб учебной цели, недостаточная адаптация к содержанию, ограниченность подходов, отсутствие глубокой рефлексии, этические проблемы, технологические ограничения и снижение академической успеваемости. Учитывая данные факторы, крайне важно осуществлять осознанное, взвешенное внедрение игровых паттернов и систематически оценивать их эффективность в онлайн-обучении.

Современные подходы к оценке эффективности игровых паттернов в онлайн-обучении преимущественно ориентированы на применение методов качественного анализа, таких как анкетирование и опросы учащихся [7]. Хотя данные инструменты обеспечивают оперативность и простоту получения обратной связи, они обладают значимой долей субъективизма, что снижает достоверность и надежность получаемой информации.

Мы предлагаем альтернативную методику оценки эффективности применения игровых паттернов в онлайн-обучении, направленную на улучшение академической успеваемости учащихся. Разработанная нами методика основана на построении корреляционно-регрессионной модели, позволяющей установить зависимости между различными факторами вовлеченности и уровнем учебных достижений учащихся. Данная методика создает основу для создания и реализации эффективных образовательных стратегий, гармонично сочетающих развлекательную привлекательность учебного материала и реальные результаты обучения.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ученый и специалист в области психологии и педагогики А. Льюис обращает внимание на возможность переноса игровых механизмов в нефункциональные контексты [8]. Нидерландский историк, философ и культуролог Й. Хейзинга в 1938 г. предложил эволюционную теорию геймификации, описав в своей книге «Человек играющий» (пер. “Homo Ludens”) роль игры в культуре и обществе. Развитие идей геймификации отмечается в трудах Ф.А. Пратамы с соавт. и М. Бахадорана с соавт. [9; 10], каждый из ученых внес свой вклад в расширение и углубление понимания этого феномена. Стремительно развиваться геймификация начала одновременно с распространением цифровых технологий и социальных сетей, что сопровождалось появлением множества стартапов и компаний, специализирующихся на разработке геймифицированных решений для бизнеса. Параллельно с коммерческим применением началось активное изучение влияния геймификации на поведение человека, сообщает А. Учоа с соавт. [11]. Сегодня геймификация прочно вошла в различные сферы человеческой деятельности. Исследование С. Гао и П. Халликайна демонстрирует положительное влияние геймификации на образовательные процессы, что сделало эту область одной из наиболее востребованных для внедрения игровых элементов [12].

Игровые паттерны – это рекуррентные, узнаваемые и предсказуемые элементы и схемы взаимодействия, используемые для создания вовлекающего и мотивирующего опыта [4]. Они представляют собой комплекс алгоритмов, процедур и структур для проектирования и реализации интерактивных процессов по принципам игры. Технически, игровые паттерны реализуются через программные архитектуры, обеспечивающие интеграцию множества компонентов, таких как интерфейсы, базы данных, аналитические инструменты и сетевые протоколы.

Применение игровых паттернов в учебном онлайн-процессе не только способствует развитию у учащихся практических навыков работы с кодом, но и стимулирует их интерес к обучению через игровой процесс, повышая мотивацию и вовлеченность. Эти особенности хорошо изучены и описаны упомянутыми выше С. Гао и П. Халликайненом [12]. Также игровые паттерны укрепляют социальные связи через элементы социального взаимодействия, такие как лидерборды, групповые задания и совместные проекты, что уменьшает ощущение изоляции, типичное для онлайн-обучения. М. Энkvист с соавт. выделяют важную черту – формирование положительного отношения к ошибкам, исключаящее возникновение чувства разочарования и стимулирующее готовность к многократному повторению попыток решения задач [13]. Кроме этого, игровые паттерны являются средством для усиления практической направленности учебного онлайн-процесса, так как способны трансформировать абстрактные теоретические концепции в конкретные практические задачи, непосредственно связанные с реальными рабочими ситуациями. Игровой формат позволяет учащимся самостоятельно исследовать возможные сценарии развития событий, делать выводы и корректировать свои действия, исходя из полученного опыта. Т. Фульчини с соавт. отмечают, что современные образовательные тенденции подчеркивают значимость междисциплинарного подхода и синергии знаний, полученных в разных областях, и игровые паттерны органично вписываются в эту парадигму, допуская многослойное проектирование учебных ситуаций, включающее разнообразные типы задач, направленных на комплексное развитие личности [14].

Как и любой другой инструмент, игровые паттерны имеют свои недостатки. Среди них специалисты выделяют высокие технические требования к разработке, наличие потенциального отвлекающего эффекта в результате чрезмерного акцента на игровых элементах, проблему поверхностного освоения материала, возникновение зависимости,

несоответствие формату предметной области, трудность контроля качества и достоверность оценивания. Чтобы учащиеся не воспринимали обучение исключительно как игру, упуская достижение реальных образовательных целей, использование игровых паттернов ограничено в ряде дисциплин, требующих глубокого понимания и систематического освоения материала. Таким образом, несмотря на значительный потенциал игровых паттернов для улучшения онлайн-обучения, их применение требует тщательной оценки потенциальных недостатков и ограничений, чтобы минимизировать риски и избежать нежелательных последствий.

Хотя исследовательский интерес к данной теме высок, и существует значительное число публикаций, посвященных этому направлению, многие проблемы остаются нерешенными. Отсутствие четко сформулированных и проверенных методик оценки эффективности использования игровых паттернов в онлайн-обучении не позволяет объективно анализировать влияние геймифицированных подходов на академические достижения учащихся. Недостаток достоверных эмпирических данных, подтверждающих эффективность внедрения игровых элементов в образовательный процесс, также является проблемой. Кроме того, выборки участников экспериментов по внедрению игровых паттернов в учебный онлайн-процесс зачастую невелики, что затрудняет обобщение выводов.

С учетом выявленных ограничений была разработана методика для оценки эффективности игровых паттернов в образовательном процессе. Поскольку положительное влияние игровых паттернов на уровень вовлеченности учащихся уже доказано [4], мы рассматриваем показатели вовлеченности как основные индикаторы внедрения игровых элементов. Суть предложенной методики заключается в установлении корреляции между показателями вовлеченности учащихся и их академической успеваемостью, а также в создании прогностической модели, отражающей влияние ключевых факторов вовлеченности

на академическую успеваемость, что в свою очередь позволяет оптимизировать образовательный процесс для получения наилучшей эффективности. Наше исследование включает сбор данных об академической успеваемости и уровне вовлеченности, проведение статистического анализа для выявления взаимосвязей, построение прогностической модели и экспериментальную проверку предложенной методики.

Разработанный методологический подход включает несколько последовательных этапов, каждый из которых предусматривает тщательную проработку данных (рис. 1).

На **первом этапе** формируются группы учащихся, которые будут обучаться по учебной программе с использованием игровых паттернов. Недостаточное количество участников (маленькая выборка) представляет серьезную проблему, приводящую к снижению статической мощности и увеличению ошибок оценивания. Чтобы избежать этого, Ю.Н. Тюрин и Д.С. Шмерлинг рекомендуют

использовать анализ мощности, который позволяет определить оптимальный размер выборки. Если достичь необходимого объема выборки невозможно, следует принять меры по повышению точности измерений и применению альтернативных статистических методов [15].

На **втором этапе** реализуется процедура, предусматривающая либо загрузку предварительно подготовленных учебных материалов (при наличии), либо непосредственную разработку новых учебных ресурсов, подходящих под требования исследования.

Третий этап характеризуется началом обучения. Все участники получают доступ к специализированной онлайн-платформе или системе управления обучением (*Learning Management System, LMS*), на которых размещаются учебные материалы. Обеспечение надежной технической поддержки пользователей является критически необходимым условием успешного прохождения третьего этапа. Участники должны обладать равными



Рис. 1. Оценка эффективности образовательных процессов, основанная на статистической обработке данных

Fig. 1. Evaluating the effectiveness of educational processes based on statistical data

Источник: составлено автором.

Source: compiled by the author.

возможностями доступа к учебным материалам и получать оперативную помощь в случае возникновения технических трудностей. Это особенно важно, поскольку любые сбои в работе платформы или *LMS* могут существенно повлиять на результаты эксперимента, искажая данные и снижая достоверность выводов о влиянии игровых паттернов.

Четвертый этап – сбор данных для оценки эффективности онлайн-обучения. Выбор конкретных данных определяется спецификой проводимого расчета, областью научных интересов исследователей и стратегическими задачами исследования. В нашем исследовании ключевыми являются данные об академической успеваемости и степени вовлеченности учащихся, поскольку именно эти показатели будут подвергнуты корреляционному анализу. Академическая успеваемость представляется через средний балл, полученный учащимся за все оцениваемые задания курса. В качестве показателей вовлеченности рассматриваются следующие метрики: количество выполненных дополнительных необязательных заданий, частота взаимодействия с основными учебными материалами, частота обращения к дополнительным материалам, частота участия в форумах, частота обращений за помощью к преподавателю, продолжительность сессий, проведенных на платформе, количество заданий, выполненных в срок. Источником данных чаще всего выступает платформа управления обучением (*LMS*), которая автоматически регистрирует все действия учащихся, фиксирует результаты выполненных заданий и тестов, а также отслеживает временные затраты на различные активности. Благодаря интегрированным функциям аналитики платформа позволяет оперативно извлекать необходимые данные, что делает процесс сбора данных быстрым и эффективным.

Пятым этапом после сбора данных становится их комплексный анализ. Корреляционно-регрессионный метод позволяет исследовать структуру зависимостей, выявить как наличие, так и силу взаимосвязей между различными показателями. Такой аналитиче-

ский подход необходим для обоснования внедрения игровых паттернов в учебный онлайн-процесс, поскольку он помогает выявить наиболее значимые факторы вовлеченности, влияющие на успеваемость, и спрогнозировать эффект применения различных комбинаций образовательных решений на конечные показатели успеваемости.

Шестым этапом является систематизация полученных данных, интерпретация выявленных закономерностей и формулировка выводов о влиянии игровых паттернов на образовательные результаты.

На основе полученных результатов предлагаются конкретные стратегии и тактики, направленные на активизацию тех факторов вовлеченности, которые оказывают наибольшее положительное влияние на успеваемость учащихся, и формируются практические рекомендации для преподавателей и разработчиков учебных онлайн-ресурсов, касающиеся применения игровых паттернов в образовательном процессе.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Апробация научного исследования проводилась в форме эксперимента по сравнению учебных достижений двух групп обучающихся: экспериментальной, осваивающей учебную дисциплину в онлайн-формате с использованием игровых паттернов, и контрольной, изучающей тот же предмет в онлайн-формате без внедрения указанных элементов. В качестве участников эксперимента были привлечены студенты третьего курса Пензенского государственного университета, обучающиеся по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Для обеспечения высокого уровня достоверности и качества эксперимента был проведен расчет необходимого количества участников исследования. Исходные параметры включали уровень значимости $\alpha = 0,05$, мощность: $1 - \beta = 0,80$ и ожидаемый эффект: $d = 0,50$. Расчеты показали, что минимально допустимое количество участников в каждой

группе должно составлять 42 человека. Учитывая возможные потери испытуемых из-за несоблюдения условий эксперимента, общее количество участников было увеличено на 10 %, что привело к итоговому числу – 92 человека. Все учащиеся прошли предварительное электронное тестирование, направленное на оценку их первоначального уровня знаний. По результатам тестирования учащиеся были равномерно распределены таким образом, чтобы обе группы обладали приблизительно одинаковым уровнем подготовки.

Под условия эксперимента был адаптирован онлайн-курс «Обучение *Unity*», разработанный преподавателем Пензенского государственного университета Е.С. Ильинской. Онлайн-курс включает учебные материалы двух типов: содержащие игровые паттерны и традиционные, без включения игровых компонентов. Учебный комплекс каждого типа разделен на три основные категории – блоки А, В и С, которые предназначены для обучения учащихся с различным уровнем подготовки: от новичков до продвинутых пользо-

вателей. Каждый блок содержит последовательность уроков, состоящих из теоретической части, практических заданий, справочных материалов и итоговых проверочных работ. Для экспериментальной группы в теоретические разделы добавлены мультимедийные и интерактивные элементы со скрытыми подсказками, для практических работ предложены конструкторы игрового программирования, введена система накопления баллов за успешное выполнение упражнений, большая часть дополнительных заданий заменена на коллективные квесты, в которых учащиеся вместе работают над решением задач. Онлайн-курс «Обучение *Unity*» (оба варианта) доступен учащимся в электронной информационной образовательной среде вуза на платформе *LMS Moodle*, продолжительность изучения – 12 недель.

В качестве независимых переменных фиксировались факторы вовлеченности (обозначены индексом «к» – для контрольной группы, индексом «э» – для экспериментальной группы), в качестве зависимой переменной – академическая успеваемость (табл. 1).

Таблица 1
 Краткое описание независимых и зависимых переменных

Table 1

Independent and dependent variables' brief description

Обозначение	Переменные
$X_{1к}, X_{1э}$	Количество выполненных дополнительных необязательных заданий (max = 40), выбранных и выполненных учащимися
$X_{2к}, X_{2э}$	Частота взаимодействия с основными учебными материалами (количество просмотров и скачиваний лекций, учебных пособий, методических рекомендаций)
$X_{3к}, X_{3э}$	Частота обращения к дополнительным материалам (количество просмотров вспомогательных материалов, таких как статьи, видео, подкасты)
$X_{4к}, X_{4э}$	Частота участия в форумах (количество оставленных комментариев и созданных новых тем)
$X_{5к}, X_{5э}$	Частота обращений за помощью к преподавателю (количество отправленных преподавателю запросов в разделе обратной связи)
$X_{6к}, X_{6э}$	Продолжительность сессий, проведенных на платформе (среднее время одного посещения платформы для онлайн-обучения)
$X_{7к}, X_{7э}$	Количество заданий, выполненных в срок (количество случаев, когда задание было выполнено и загружено на платформу не позже установленного срока)
$Y_{к}, Y_{э}$	Академическая успеваемость, выражаемая через средний балл за курс (суммарный результат всех оценок учащегося за весь период онлайн-обучения, разделенный на количество оцениваемых мероприятий)

Источник: составлено автором.
 Source: compiled by the author.

В ходе эксперимента была выполнена комплексная статистическая обработка данных для определения характера взаимосвязи между академической успеваемостью и факторами вовлеченности учащихся. В процессе анализа использовались различные статистические методы, обеспечивающие всестороннюю оценку полученных результатов. Коэффициент корреляции Пирсона, принимающий значения в диапазоне от -1 до $+1$, применялся для оценки силы и направления линейной зависимости между академической успеваемостью и факторами вовлеченности. Сила связи оценивалась по значениям коэффициентов корреляции, установленных шкалой Чеддока (рис. 2). Множественная линейная регрессия использовалась для построения модели, отражающей влияние совокупности факторов вовлеченности на средний балл

учащихся. Однофакторный дисперсионный анализ – для выявления статистически значимых различий уровней академической успеваемости учащихся контрольной и экспериментальной групп. Все расчеты проводились в программе *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*.

Для оценки эффективности использования игровых паттернов в учебном процессе и подтверждения предположения об их положительном влиянии на академическую успеваемость учащихся был выполнен однофакторный дисперсионный анализ. Анализ проводился с целью сравнения средних уровней успеваемости контрольной и экспериментальной групп, чтобы установить, действительно ли внедрение игровых паттернов способствует значимому улучшению академической успеваемости. Полученные результаты



Рис. 2. Значение коэффициента корреляции по шкале Чеддока

Fig. 2. Correlation coefficient on the Chaddock scale

Источник: рассчитано и составлено автором.

Source: calculated and compiled by the author.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа

Таблица 2

The results of a one-way analysis of variance

Table 2

Источник изменчивости	Сумма квадратов (SS)	Степень свободы (DF)	Средние квадраты (MS)	F	p-value
Между группами	1252,1739	1	1252,1739	18,5312	0,0001
Внутри групп	2973,1304	91	67,5711		
Всего	4225,3043	92			

Источник: рассчитано и составлено автором по результатам экспериментального обучения и экспертной оценки итоговых заданий, выполненных участниками эксперимента.

Source: calculated and compiled by the author based on the results of experimental training and expert evaluation of the final tasks performed by the participants of the experiment.

(табл. 2) указывают на значительное повышение успеваемости у учащихся экспериментальной группы. Высокое значение показателя F -статистики (18,5312) при низком значении вероятности p -value (0,0001) подтверждает, что наблюдаемая разница в успеваемости между группами является статистически значимой и маловероятно возникла случайно.

Результаты корреляционно-регрессионного анализа, отражающие влияние независимых факторов вовлеченности на зависимую переменную академической успеваемости, представлены в табл. 3 (контрольная группа) и табл. 4 (экспериментальная группа).

Анализ данных, представленных в табл. 3, свидетельствует о том, что в контрольной группе, где обучение проводилось без внедрения игровых паттернов, высокое влияние на академическую успеваемость оказывали такие факторы, как количество выполненных

дополнительных заданий ($r = 0,783$) и частота обращений за помощью к преподавателю ($r = 0,734$). Умеренное воздействие на успеваемость выявлено для частоты обращения к дополнительным материалам ($r = 0,334$) и продолжительности сессий ($r = 0,378$) тогда как взаимодействие с основными учебными материалами ($r = 0,687$) демонстрирует только заметное влияние. Участие в форумах ($r = 0,058$) и выполнение заданий в установленные сроки ($r = 0,098$), согласно расчетам, оказывали слабый эффект на уровень успеваемости.

Для дальнейшей детализации и количественной оценки влияния факторов вовлеченности на академическую успеваемость учащихся контрольной группы был проведен множественный регрессионный анализ.

Как видно из табл. 3, коэффициент корреляции между количеством выполненных дополнительных заданий и успеваемостью составил 0,783, а между частотой обращений

Таблица 3

Зависимость академической успеваемости учащихся контрольной группы от факторов вовлеченности

Table 3

Relation between the academic performance of the students in the control group and their engagement

Показатель	Факторы						
	$X_{1к}$	$X_{2к}$	$X_{3к}$	$X_{4к}$	$X_{5к}$	$X_{6к}$	$X_{7к}$
Вид уравнения зависимости	$Y_k = 73,86615 + 1,10842X_{1к}$	$Y_k = 75,77282 + 1,03536X_{2к}$	$Y_k = 82,47807 + 0,66047X_{3к}$	$Y_k = 84,56429 + 0,15000X_{4к}$	$Y_k = 72,78524 + 0,46484X_{5к}$	$Y_k = 83,01568 + 0,02336X_{6к}$	$Y_k = 84,71904 + 0,09720X_{7к}$
F -критерий	17,33	6,48	2,004	0,146	10,4	2,95	0,073
Коэффициент корреляции, r	0,783	0,687	0,334	0,053	0,734	0,378	0,098
R^2	0,613	0,472	0,112	0,003	0,538	0,143	0,010
Средняя ошибка аппроксимации, %	4,5	6,0	8,2	8,5	4,2	7,9	8,5
t -критерий Стьюдента, наблюдаемый	7,956	1,479	1,243	0,333	6,827	2,009	0,622
t -критерий Стьюдента, критический	2,021	2,021	2,021	2,021	2,021	2,021	2,021

Источник: рассчитано и составлено автором по результатам экспериментального обучения и экспертной оценки итоговых заданий, выполненных участниками эксперимента.

Source: calculated and compiled by the author based on the results of experimental training and expert evaluation of the final tasks performed by the participants of the experiment.

Таблица 4

Зависимость академической успеваемости учащихся
экспериментальной группы от факторов вовлеченности

Table 4

Relation between the academic performance of the students
in the experimental group and their engagement

Показатель	Факторы						
	$X_{1э}$	$X_{2э}$	$X_{3э}$	$X_{4э}$	$X_{5э}$	$X_{6э}$	$X_{7э}$
Вид уравнения зависимости	$Y_э = 53,78039 + 1,11036X_{1э}$	$Y_э = 75,27387 + 0,41752X_{2э}$	$Y_э = 78,90485 + 0,23330X_{3э}$	$Y_э = 81,24170 + 0,53350X_{4э}$	$Y_э = 75,18543 + 0,88243X_{5э}$	$Y_э = 81,73908 + 0,00583X_{6э}$	$Y_э = 83,18315 + 0,33852 X_{7э}$
F-критерий	21,34	12,14	7,278	0,784	4,345	0,21	6,812
Коэффициент корреляции, r	0,976	0,835	0,411	0,227	0,562	0,062	0,329
R^2	0,953	0,786	0,569	0,051	0,116	0,004	0,508
Средняя ошибка аппроксимации, %	2,3	7,8	8,1	8,5	8,7	7,9	6,4
t-критерий Стьюдента	19,42	10,09	3,553	1,284	1,187	0,21	2,812
t-критерий Стьюдента, критический	2,021	2,021	2,021	2,021	2,021	2,021	2,021

Источник: рассчитано и составлено автором по результатам экспериментального обучения и экспертной оценки итоговых заданий, выполненных участниками эксперимента.

Source: calculated and compiled by the author based on the results of experimental training and expert evaluation of the final tasks performed by the participants of the experiment.

за помощью к преподавателю и успеваемостью – 0,734. Эти сильные связи подтверждаются статистическими показателями:

- коэффициенты детерминации R^2 составили 0,613 и 0,538 соответственно, что свидетельствует о приемлемой степени аппроксимации наблюдаемых явлений;

- значимость выявленных регрессионных зависимостей подтверждается F-критериями Фишера, которые попадают в критические интервалы для обеих моделей: зависимость от количества выполненных дополнительных заданий (17,33) и частота обращений за помощью к преподавателю (10,4);

- t-критерии Стьюдента превышают соответствующие табличные значения (2,57) в обоих случаях, что подтверждает значимость рассматриваемых факторов влияния.

Следовательно, количество выполненных дополнительных заданий и частота обращений за помощью к преподавателю ока-

зывали высокое влияние на успеваемость учащихся в контрольной группе.

Между тем, заметные связи между частотой взаимодействия с основными учебными материалами, частотой обращения к дополнительным материалам, продолжительностью сессий, частотой участия в форумах, количеством заданий, выполненных в срок, и успеваемостью учащихся контрольной группы не подтверждаются статистическими показателями: коэффициентом детерминации, F-критерием Фишера и t-критерием Стьюдента, значения которых можно проверить по табл. 3.

Итоги проведенного исследования свидетельствуют о том, что наилучшие академические результаты в учебном онлайн-процессе без внедрения игровых паттернов демонстрируют учащиеся, которые активно выполняют дополнительные задания, систематически обращаясь за разъяснением к пре-

подавателю. Эта закономерность ранее детально изучалась применительно к традиционным формам образовательной деятельности в исследовании С.Л. Кристенсон с соавт. [16].

Основная задача нашего исследования заключается в оценке эффективности внедрения игровых паттернов в процесс онлайн-обучения. Таким образом, дальнейший анализ будет сосредоточен на данных табл. 4, отражающей влияние различных аспектов вовлеченности на академическую успеваемость учащихся, использующих игровые паттерны в своем обучении.

В экспериментальной группе наблюдается весьма высокая степень корреляции между количеством выполненных дополнительных заданий ($r = 0,976$) и академической успеваемостью, а также высокий уровень корреляции между частотой взаимодействия с основными учебными материалами ($r = 0,835$) и результатами обучения. Частота обращений за помощью к преподавателю ($r = 0,562$) оказывает заметное влияние на успеваемость. Тогда как частота обращения к дополнительным материалам ($r = 0,411$) и своевременность выполнения заданий ($r = 0,329$) имеют умеренную связь с уровнем успеваемости. Такие факторы, как участие в форумах ($r = 0,227$) и продолжительность сессий, проведенных на платформе ($r = 0,062$), характеризуются слабым влиянием на академические результаты.

Анализ показателей из табл. 4 позволит либо подтвердить, либо опровергнуть полученные утверждения, уточнив характер связей между различными факторами вовлеченности и академической успеваемостью учащихся экспериментальной группы.

Итак, коэффициент корреляции между количеством выполненных дополнительных заданий и успеваемостью составил 0,976, и статистические показатели подтверждают данную весьма высокую связь:

- коэффициент детерминации R^2 равен 0,953, что свидетельствует о сильной зависимости между указанными переменными;
- значимость выявленной регрессионной зависимости подтверждается F -крите-

рием Фишера (21,34), который попадает в критический интервал;

- t -критерий Стьюдента превышает соответствующее табличное значение, что подтверждает значимость рассматриваемого фактора влияния.

Коэффициент корреляции между частотой взаимодействия с основными учебными материалами и результатами обучения демонстрирует высокую связь, подтвержденную статистическими показателями:

- коэффициент детерминации R^2 составил 0,786, что свидетельствует о приемлемой степени аппроксимации наблюдаемых явлений;

- F -критерий Фишера (12,14) выявленных регрессионных зависимостей значителен, так как попадает в критический интервал;

- t -критерий Стьюдента превышает табличное значение, что подтверждает значимость рассматриваемого фактора влияния.

Следовательно, частота взаимодействия с основными учебными материалами оказывает влияние на успеваемость учащихся экспериментальной группы.

Рассмотрим коэффициенты корреляции между частотой обращения к дополнительным материалам, количеством заданий, выполненных в срок и успеваемостью. Эти умеренные связи подтверждаются статистическими показателями:

- коэффициенты детерминации R^2 составили 0,569 и 0,508 соответственно, что свидетельствует о приемлемой степени аппроксимации наблюдаемых явлений;

- F -критерии Фишера выявленных регрессионных зависимостей значительны, так как попадают в критические интервалы для обеих моделей: частоты участия в форумах (7,278) и количеством заданий, выполненных в срок (6,812);

- t -критерии Стьюдента превышают соответствующие табличные значения в обоих случаях, что подтверждает значимость рассматриваемых факторов влияния.

Наряду с этим в экспериментальной группе не подтверждаются статистическими

показателями, вопреки ожиданиям, связи между частотой обращений за помощью к преподавателю и успеваемостью учащихся, а также связи между участием в форумах и успеваемостью, и продолжительностью сессий и успеваемостью (табл. 4).

Таким образом, результаты проведенного анализа показывают, что в учебном онлайн-процессе с использованием игровых паттернов на успеваемость учащихся оказывают влияние количество выполненных дополнительных заданий, частота взаимодействия с основными и дополнительными учебными материалами и своевременность выполнения заданий. Участие в форумах, продолжительность сессий и взаимодействие с преподавателем не влияют на академическую успеваемость.

Частичные расхождения между результатами анализа влияния аналогичных факторов вовлеченности на успеваемость учащихся контрольной и экспериментальной групп нуждаются в объяснениях, поскольку эти различия играют ключевую роль в определении конкретных аспектов игровой механики, оказывающих влияние на академические достижения.

Проведенный эксперимент выявил неожиданный результат: взаимодействие с преподавателем не влияет на уровень успеваемости учащихся в условиях онлайн-обучения с применением игровых паттернов. Этот вывод оказался особенно непредвиденным, поскольку традиционно считалось, что преподавательский контакт является важным элементом успешного обучения, как показывают исследования, проведенные М. Первин с соавт. и Ц. Сяо с соавт. [17; 18]. Мы нашли несколько объяснений этому явлению. Во-первых, применение игровых паттернов в образовательном онлайн-процессе меняет доминирующую роль преподавателя на сотрудничество и поддержку учащихся. Коммуникации в рамках традиционных каналов сокращаются, уступая место игровым сценариям, где преподаватель выступает в качестве наставника-персонажа. Во-вторых, игровые механизмы обеспечивают возможность

для самопроверки и самокоррекции, позволяя учащимся многократно экспериментировать и достигать успеха в безопасной среде без постоянного обращения к преподавателю. Кроме этого, автоматизация некоторых процессов облегчает контроль учебного прогресса и коррекцию процесса обучения, снижая необходимость частых запросов о помощи от учащихся. Все эти изменения способствуют уменьшению зависимости успеваемости от количества обращений к преподавателю, но усиливают вовлеченность учащихся в обучение.

Объяснить минимальное влияние участия в форумах и времени, проведенном на образовательных платформах, на академические достижения учащихся не сложно. Это связано с тем, что современные игровые паттерны включают в себя коммуникативные элементы, такие как коллективные квесты, групповые проекты и лидерборды, которые кажутся учащимся более привлекательными, чем форумы. Кроме того, оперативная обратная связь, обеспечиваемая системами наград и начисления баллов, снижает потребность в форумах для быстрого получения поддержки и разъяснений. Продолжительность сессий также объясняется двумя факторами. Во-первых, игровые паттерны предусматривают короткие, интенсивные сессии, похожие на игры, что помогает поддерживать концентрацию учащихся. Во-вторых, учитывая растущую популярность мобильного обучения среди учащихся, короткие сессии становятся предпочтительным форматом.

Наиболее важным нам представляется детальный анализ факторов вовлеченности, оказывающих влияние на академическую успеваемость учащихся в процессе онлайн-обучения с применением игровых паттернов, с целью формирования обоснованных рекомендаций, направленных на повышение эффективности тех компонентов, которые демонстрируют наибольший потенциал для улучшения результатов обучения.

Высокий показатель коэффициента корреляции убедительно доказывает значительное влияние выполнения дополнительных

необязательных заданий, основанных на игровых элементах, на успеваемость учащихся. В отличие от основных обязательных заданий, ориентированных преимущественно на фундаментальное усвоение базовых понятий и концепций, дополнительные задания направлены на развитие исследовательских навыков, творческого подхода и самостоятельности. Такие задания предоставляются исключительно добровольно, и отсутствие принуждения снижает страх перед возможным невыполнением, ошибками и другими сложностями. Гибкость сроков исполнения позволяет учащимся выбирать удобный темп работы и наиболее комфортное время для погружения в материал, создавая благоприятную атмосферу и познавательный интерес. Такие задания, как правило, содержат разные варианты заданий по содержанию и уровню сложности, и возможность самостоятельно определить выбор задания поддерживает интерес учащихся к ним. Использование не формального игрового формата в дополнительных заданиях особо привлекает учащихся, поскольку включает элементы непредсказуемости и вызовы. Эти факторы формируют высокую интенсивность участия учащихся в выполнении предложенных дополнительных заданий, демонстрируя высокие показатели результативности, зафиксированные в ходе эксперимента.

Главная задача дополнительных заданий при онлайн-обучении – повысить интерес к учебе, расширить границы знаний и мотивировать учащихся заниматься сверх базовых требований, поэтому важен особый подход к дизайну и подаче таких заданий, основанный на применении игровых паттернов.

Для привлечения учащихся к выполнению дополнительных заданий, с целью усиления их влияния на успеваемость, рекомендуется:

- увеличить задания на свободный выбор сюжета и сценария;
- добавить элементы неопределенности и сюрпризов в ход выполнения заданий;
- интегрировать мультидисциплинарные задания;

– направить задания на решение актуальных проблем, интересных для современного поколения учащихся;

– чередовать одиночные работы над заданиями с групповыми.

Пассивное взаимодействие учащихся с основными и дополнительными материалами в условиях онлайн-обучения представляется актуальной проблемой, активно обсуждаемой в работах современных ученых [19; 20]. Данный фактор подчеркивает необходимость применения инновационных подходов, направленных на усиление интенсивности образовательного процесса и повышение уровня вовлеченности учащихся в работу с учебными ресурсами. В связи с этим достижение в проведенном экспериментальном исследовании значительной корреляции между частотой обращения учащихся к учебным материалам и их успеваемостью имеет важное научное и прикладное значение. Основной причиной такой тесной взаимосвязи является целенаправленное внедрение технологий игровых паттернов в структуру учебного процесса. Благодаря игровым паттернам учащиеся начинают воспринимать работу с учебным контентом не как утомительную и рутинную обязанность, а как захватывающий этап получения новых знаний. Интерактивные лекции и карты, виртуальные экскурсии, викторины, тренажеры и симуляторы привлекают внимание и удерживают интерес учащихся. Положительные эмоции, возникающие от работы с такими форматами, улучшают запоминание и восприятие новой информации. Становится очевидным, что учащиеся проявляют большую инициативу в обращении к основным и дополнительным ресурсам, стремясь достичь высоких результатов в учебе.

Для дальнейшего усиления положительного влияния учебных ресурсов на успехи учащихся рекомендуется:

- повысить долю мультимедийных и интерактивных элементов, включая визуализацию сложных задач и создание ситуационных моделей;
- разбить основной материал на небольшие порции с промежуточной про-

веркой знаний в виде быстрых тестов или мини-игр;

- ограничить по возможности объем предлагаемого теоретического дополнительного материала, сделав акцент на самом важном и полезном, чтобы не дезориентировать учащегося и не создавать перегруженность информацией;

- регулярно обновлять содержание учебных ресурсов с учетом новейших разработок и достижений в соответствующей сфере знаний, в том числе передовых информационных технологий и цифровых инструментов.

Несмотря на корреляцию между показателем выполнения заданий в срок и успеваемостью учащихся, определенной в ходе эксперимента, например, Д.И. Попова и М.Е. Беликова неоднозначно относятся к этой связи [21]. Многие преподаватели считают, что своевременная сдача заданий сама по себе не является гарантией глубокого понимания материала. Учащиеся могут формально выполнить работу, но качество самих заданий остается низким. Кроме этого, часто учащимися используются методы «поверхностного учения» в стремлении сдать задания в срок, что минимизирует фактические знания и препятствует повышению успеваемости. Даже если учащийся задерживает выполнение заданий, некоторые преподаватели допускают возможность сдачи позже установленного срока с высокой оценкой, если работа выполнена качественно. Эти аспекты создают проблему обоснования влияния сроков сдачи на успеваемость, так как простое требование следовать графику зачастую недостаточно эффективно.

Мы принимаем во внимание аргументы Л. Аршамбо с соавт., придерживающихся иной точки зрения [22], признавая, что повышение мотивации через игровые паттерны создает условия для активного участия и систематической качественной подготовки заданий, что положительно сказывается на результатах учебы. Современные исследования подчеркивают значимость игрового подхода для поддержания долговременного ин-

тереса к дисциплине путем введения различных игровых сценариев и динамики [11]. Ожидание нового испытания, вознаграждение за правильное исполнение заданий, поддержка состояния радости от победы усиливают стремление к регулярному выполнению всех необходимых задач, включая контроль за соблюдением сроков сдачи. Выполнение задач в установленный временной интервал требует рационального распределения сил и времени, разработки стратегий и тактических решений. Данные компетенции формируют у учащихся основу для самостоятельного ведения проектной деятельности и готовности решать реальные жизненные проблемы, что положительно влияет на итоговую успеваемость. Следует также отметить, что соблюдение установленного регламента сдачи выполненных заданий способствует оптимизации рабочего графика преподавателей, позволяя выделить необходимое время на подготовку к новым занятиям, разработку учебно-методических материалов и проведение консультаций. Последовательно соблюдаемый график проверок также уменьшает риски пропусков ошибочных или некачественных работ, обеспечивая стабильность в контроле и оценке успеваемости учащихся.

Несмотря на слабое влияние соблюдения сроков сдачи заданий на успеваемость, а также противоречивые мнения экспертов, представляется целесообразным сформулировать несколько рекомендаций, направленных на укрепление указанной корреляции:

- структурировать учебные курсы таким образом, чтобы доступ к последующим разделам открывался только после набора определенного порога баллов за сданные вовремя предыдущие задания;

- разработать систему поощрений за выполнение заданий до установленного срока;

- использовать автоматические уведомления и push-сообщения, чтобы напоминать учащимся о приближающихся сроках сдачи заданий;

- предусмотреть незначительные штрафы за несвоевременное выполнение заданий,

способные поддерживать дисциплину без чрезмерного давления на учащихся.

Изложенные рекомендации ориентированы на стимулирование тех факторов вовлеченности в учебном процессе с использованием игровых паттернов, которые оказывают наиболее выраженное положительное влияние на успеваемость учащихся согласно проведенному исследованию. Представленные материалы будут полезны педагогическим работникам для повышения качества учебного процесса, методистам для внедрения инновационных методов образования, разработчикам учебных материалов для создания содержательных и увлекательных образовательных ресурсов и другим специалистам практически во всех сферах образовательной практики.

ВЫВОДЫ

Мы рассмотрели вопрос влияния игровых паттернов на эффективность учебного процесса в рамках онлайн-образования. Для оценки эффективности применения игровых паттернов в онлайн-обучении разработана методика, основанная на построении корреляционно-регрессионной модели. Результаты применения данной методики позволяют определить значимые особенности игровых паттернов, оказывающие наибольшее влияние на академическую успеваемость учащихся.

Практическая значимость исследования подтверждена экспериментально. В качестве участников эксперимента были привлечены студенты третьего курса Пензенского государственного университета, обучающиеся по направлению подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника», в количестве 92 человек, равномерно распределенных на две группы учащихся, учебные достижения которых сравнивались в ходе эксперимента. Проведенное исследование показало значительное преимущество экспериментальной группы над контрольной по уровню успеваемости при изучении учебной дисциплины «Обучение Unity». Экспериментальная группа осваивала учебный материал

в онлайн-формате с применением игровых паттернов, тогда как контрольная группа проходила обучение без их использования. При анализе влияния факторов вовлеченности на успеваемость учащихся выявлены существенные различия между группами. Эти данные позволили выделить конкретные показатели вовлеченности и изолированно оценить их вклад в академические успехи учащихся экспериментальной группы.

Установлено, что усиленная практика по выполнению большого количества дополнительных заданий с игровыми паттернами, активное использование основного и дополнительного учебного материала, включающих игровые механизмы, а также четкое соблюдение установленных сроков сдачи заданий способствуют улучшению академических результатов учащихся. Кроме того, было обнаружено, что такие показатели, как интенсивность форумных обсуждений, продолжительность учебных сессий и число обращений к преподавателям, не оказывают прямого влияния на рост успеваемости. Полученные результаты подтверждают активную позицию самого учащегося в образовательном процессе. Применение игровых паттернов усиливает заинтересованность учащихся, стимулирует инициативность и стремление к развитию навыков самостоятельности. Конкретные рекомендации, направленные на усиление воздействия именно тех факторов, которые обеспечивают высокие академические достижения, позволят существенно оптимизировать учебный процесс и создать условия для дальнейшего улучшения качества подготовки специалистов. Данные рекомендации согласуются с современными педагогическими подходами, ориентированными на развитие индивидуальности и освоение учащимися значимых практических навыков и компетенций.

Дальнейшее исследование планируется сосредоточить на оценке эффективности влияния различных типов игровых паттернов на академическую успеваемость в зависимости от возрастных, культурных и социально-экономических характеристик учащихся.

Особое внимание будет уделено влиянию игровых паттернов на развитие «мягких навыков», востребованных в современном профессиональном обществе. В техническом аспекте интерес могут представлять экспе-

рименты с применением технологий искусственного интеллекта, дополненной и виртуальной реальности для создания инновационных образовательных сред.

Список источников

1. *Godsk M., Møller K.L.* Engaging students in higher education with educational technology // *Education and Information Technologies*. 2025. № 30. P. 2941-2976. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12901-x>, <https://elibrary.ru/wdcfkk>
2. *Каумов А.П.* Теоретические аспекты проблемы развития учебной мотивации у студентов высшей школы в зарубежных исследованиях // *Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки*. 2023. Т. 28. № 1. С. 24-38. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2023-28-1-24-38>, <https://elibrary.ru/ebuzfj>
3. *Kocsis Á., Molnár G.* Factors influencing academic performance and dropout rates in higher education // *Oxford Review of Education*. 2024. № 51 (3). P. 414-432. <https://doi.org/10.1080/03054985.2024.2316616>
4. *Paschali M.E.* Implementing game requirements using design patterns // *Journal of Software: Evolution and Process*. 2021. Vol. 33. № 12. P. 1-22. <https://doi.org/10.1002/smr.2399>, <https://elibrary.ru/bprpmu>
5. *Liao Z.* Exploring the associated characteristics of Internet gaming disorder from the perspective of various game genres // *Frontiers in Psychiatry*. 2023. № 13. P. 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.1103816>, <https://elibrary.ru/ibeoji>
6. *Бурукина И.П., Привалов А.Э.* Исследование современных подходов к проектированию цифровых интерфейсов // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки*. 2022. № 1 (61). С. 78-87. <https://doi.org/10.21685/2072-3059-2022-1-7>, <https://elibrary.ru/xdsswm>
7. *Manzano-León A., Aguilar-Parra J.M., Rodríguez-Moreno J., Ortiz-Colón A.M.* Gamification in initial teacher training to promote inclusive practices: a qualitative study // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. № 19 (13). P. 1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph19138000>, <https://elibrary.ru/mwtuxg>
8. *Lewis A.A.* Non-adaptationist hypothesis of play behaviour // *The Journal of Physiology*. 2024. № 11. P. 2433-2453. <https://doi.org/10.1113/JP284413>
9. *Pratama F.A., Silitonga R.M., Jou Y.T.* Rimigs: the impact of gamification on students' motivation and performance in programming class // *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*. 2021. Vol. 24. № 3. P. 1789-1795. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v24.i3.pp1789-1795>, <https://elibrary.ru/srhvuu>
10. *Bahadoran M., Ghasemi H., Farahani A.* The effect of gamification on improving the performance of organizations by mediation of knowledge management // *International Journal of Human Capital in Urban Management*. 2023. № 8 (1). P. 43-54. <https://doi.org/10.22034/IJHCUM.2023.01.04>
11. *Uchôa A., de Mello R., Souza J.* Towards effective gamification of existing systems: method and experience report // *Software Quality Journal*. 2024. № 32. P. 1683-1716. <https://doi.org/10.1007/s11219-024-09696-y>, <https://elibrary.ru/kxlvbp>
12. *Gao S., Hallikainen P.* Rethinking the gaming experience: a critical review, synthesis of current knowledge, and research agenda // *Communications of the Association for Information Systems*. 2024. № 55. P. 897-945. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.05535>, <https://elibrary.ru/espeus>
13. *Enquist M., Ghirlanda S., Hattiangadi A., Lind J., Gredebäck G.* A joint future for cultural evolution and developmental psychology // *Developmental Review*. 2024. № 73. Art. 101147. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2024.101147>, <https://elibrary.ru/utciak>
14. *Fulcini T., Coppola R., Ardito L., Torchiano M.* A review on tools, mechanics, benefits, and challenges of gamified software testing // *ACM Computing Surveys*. 2023. Vol. 55. № 14s. P. 1-37. <https://doi.org/10.1145/3582273>
15. *Тюрин Ю.Н., Шмерлинг Д.С.* Непараметрические методы статистики // *Социология: методология, методы, математические модели*. 2004. № 18. С. 154-166. <https://elibrary.ru/pexzxt>
16. *Christenson S.L., Reschly A.L., Appleton J.J., Berman S., Spanjers D.* Best practices in fostering student engagement // *Best Practices in School Psychology*. 2008. № 5 (1). P. 1099-1120.

17. Pervin M.M., Ferdowsh N., Munni I.J. Teacher–student interactions and academic performance of students // Dhaka University Journal of Biological Sciences. 2021. № 30 (1). P. 87-93. <https://doi.org/10.3329/dujbs.v30i1.51812>, <https://elibrary.ru/usasvw>
18. Xiao J., Chen M., Yang Y. An exploratory multimodal study of the roles of teacher-student interaction and emotion in academic performance in online classrooms // Education and Information Technologies. 2025. P. 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13426-7>, <https://elibrary.ru/knjkca>
19. Ong S.G.T., Quek G.C.L. Enhancing teacher–student interactions and student online engagement in an online learning environment // Learning Environments Research. 2023. № 26. P. 681-707. <https://doi.org/10.1007/s10984-022-09447-5>, <https://elibrary.ru/brabbv>
20. Al Mamun M.A., Lawrie G. Student-content interactions: Exploring behavioural engagement with self-regulated inquiry-based online learning modules // Smart Learning Environments. 2023. Vol. 10. № 1. P. 1-31. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00221-x>, <https://elibrary.ru/oymcam>
21. Попова Д.И., Беликова М.Е. Академическая прокрастинация: аспекты откладывания выполнения учебных заданий студентами // Северо-Кавказский психологический вестник. 2021. Т. 19. № 1. С. 61-77. <https://doi.org/10.21702/ncpb.2021.5>, <https://elibrary.ru/zpmamz>
22. Archambault L., Leary H., Rice K. Pillars of online pedagogy: a framework for teaching in online learning environments // Educational Psychologist. 2022. № 57 (3). P. 178-191. <https://doi.org/10.1080/00461520.2022.2051513>, <https://elibrary.ru/uoktqh>

References

1. Godsk M., Møller K.L. (2025). Engaging students in higher education with educational technology. *Education and Information Technologies*, no. 30, pp. 2941-2976. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12901-x>, <https://elibrary.ru/wdcfkk>
2. Kaitov A.P. (2023). Theoretical aspects of the problem of educational motivation development among students of higher education in foreign studies. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki = Tambov University Review. Series: Humanities*, vol. 28, no. 1, pp. 24-38. (In Russ.) <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2023-28-1-24-38>, <https://elibrary.ru/ebuzfj>
3. Kocsis Á., Molnár G. (2024). Factors influencing academic performance and dropout rates in higher education. *Oxford Review of Education*, no. 51 (3), pp. 414-432. <https://doi.org/10.1080/03054985.2024.2316616>
4. Paschali M.E. (2021). Implementing game requirements using design patterns. *Journal of Software: Evolution and Process*, vol. 33, no. 12, pp. 1-22. <https://doi.org/10.1002/smr.2399>, <https://elibrary.ru/bprpmu>
5. Liao Z. (2023). Exploring the associated characteristics of Internet gaming disorder from the perspective of various game genres. *Frontiers in Psychiatry*, no. 13, pp. 1-8. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.1103816>, <https://elibrary.ru/ibeoji>
6. Burukina I.P., Privalov A.E. (2022). Contemporary approaches to digital interface design. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Povolzhskii region. Tekhnicheskie nauki = University Proceedings. Volga Region. Technical Sciences*, no. 1 (61), pp. 78-87. (In Russ.) <https://doi.org/10.21685/2072-3059-2022-1-7>, <https://elibrary.ru/xdsswm>
7. Manzano-León A., Aguilar-Parra J.M., Rodríguez-Moreno J., Ortiz-Colón A.M. (2022). Gamification in initial teacher training to promote inclusive practices: a qualitative study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, no. 19 (13), pp. 1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph19138000>, <https://elibrary.ru/mwtuxg>
8. Lewis A.A. (2024). Non-adaptationist hypothesis of play behavior. *The Journal of Physiology*, no. 11, pp. 2433-2453. <https://doi.org/10.1113/JP284413>
9. Pratama F.A., Silitonga R.M., Jou Y.T. (2021). Rimigs: the impact of gamification on students' motivation and performance in programming class. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 24, no. 3, pp. 1789-1795. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v24.i3.pp1789-1795>, <https://elibrary.ru/srhvuu>
10. Bahadoran M., Ghasemi H., Farahani A. (2023). The effect of gamification on improving the performance of organizations by mediation of knowledge management. *International Journal of Human Capital in Urban Management*, no. 8 (1), pp. 43-54. <https://doi.org/10.22034/IJHCUM.2023.01.04>

11. Uchôa A., de Mello R., Souza J. (2024). Towards effective gamification of existing systems: method and experience report. *Software Quality Journal*, no. 32, pp. 1683-1716. <https://doi.org/10.1007/s11219-024-09696-y>, <https://elibrary.ru/kxlvbp>
12. Gao S., Hallikainen P. (2024). Rethinking the gaming experience: a critical review, synthesis of current knowledge, and research agenda. *Communications of the Association for Information Systems*, no. 55, pp. 897-945. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.05535>, <https://elibrary.ru/espeus>
13. Enquist M., Ghirlanda S., Hattiangadi A., Lind J., Gredebäck G. (2024). A joint future for cultural evolution and developmental psychology. *Developmental Review*, no. 73, art. 101147. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2024.101147>, <https://elibrary.ru/utciak>
14. Fulcini T., Coppola R., Ardito L., Torchiano M. (2023). A review on tools, mechanics, benefits, and challenges of gamified software testing. *ACM Computing Surveys*, vol. 55, no. 14s, pp. 1-37. <https://doi.org/10.1145/3582273>
15. Tyurin Yu.N., Shmerling D.S. (2004). Nonparametric statistical methods. *Sotsiologiya: metodologiya, metody, matematicheskie modeli*, no. 18, pp. 154-166. <https://elibrary.ru/pexzxt>
16. Christenson S.L., Reschly A.L., Appleton J.J., Berman S., Spanjers D. (2008). Best practices in fostering student engagement. *Best Practices in School Psychology*, no. 5 (1), pp. 1099-1120.
17. Pervin M.M., Ferdowsh N., Munni I.J. (2021). Teacher–student interactions and academic performance of students. *Dhaka University Journal of Biological Sciences*, no. 30 (1), pp. 87-93. <https://doi.org/10.3329/dujbs.v30i1.51812>, <https://elibrary.ru/usasvw>
18. Xiao J., Chen M., Yang Y. (2025). An exploratory multimodal study of the roles of teacher-student interaction and emotion in academic performance in online classrooms. *Education and Information Technologies*, pp. 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13426-7>, <https://elibrary.ru/knjkca>
19. Ong S.G.T., Quek G.C.L. (2023). Enhancing teacher–student interactions and student online engagement in an online learning environment. *Learning Environments Research*, no. 26, pp. 681-707. <https://doi.org/10.1007/s10984-022-09447-5>, <https://elibrary.ru/brabbv>
20. Al Mamun M.A., Lawrie G. (2023). Student-content interactions: Exploring behavioural engagement with self-regulated inquiry-based online learning modules. *Smart Learning Environments*, vol. 10, no. 1, pp. 1-31. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00221-x>, <https://elibrary.ru/oymcam>
21. Popova D.I., Belikova M.E. (2021). Academic procrastination: aspects of postponing student completion of learning assignments. *Severo-Kavkazskii psikhologicheskii vestnik*, vol. 19, no. 1, pp. 61-77. (In Russ.) <https://doi.org/10.21702/ncpb.2021.5>, <https://elibrary.ru/zpmamz>
22. Archambault L., Leary H., Rice K. (2022). Pillars of online pedagogy: a framework for teaching in online learning environments. *Educational Psychologist*, no. 57 (3), pp. 178-191. <https://doi.org/10.1080/00461520.2022.2051513>, <https://elibrary.ru/uoktqh>

Информация об авторе

Бурукина Ирина Петровна, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Системы автоматизированного проектирования», Пензенский государственный университет, г. Пенза, Российская Федерация.

<https://orcid.org/0009-0006-1953-2914>

Scopus Author ID: 57223891825

burukinairina@gmail.com

Поступила в редакцию 12.02.2025

Одобрена после рецензирования 02.04.2025

Принята к публикации 18.04.2025

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author

Irina P. Burukina, Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor, Head of Computer-Aided Design Systems Department, Penza State University, Penza, Russian Federation.

<https://orcid.org/0009-0006-1953-2914>

Scopus Author ID: 57223891825

burukinairina@gmail.com

Received 12.02.2025

Approved 02.04.2025

Accepted 18.04.2025

The author has read and approved the final manuscript.