

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-28-34

ГЕЙМИФИКАЦИЯ ЦИФРОВОГО ОБУЧЕНИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

М. Г. Болтышев^{1,2} ✉¹ *Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия*² *Компания «Сбербанк», г. Москва, Россия*

✉ mboltyshev@hse.ru

Аннотация

Одним из приоритетных направлений современного образования является использование различных методов улучшения качества обучающих мероприятий, способов вовлечения и мотивации обучающихся. Среди таких методов выделим вовлечение в процесс обучения через игровые механики — геймификацию. Преимуществами данного подхода являются вовлечение в процесс обучения, а также активизация познавательной деятельности. Обучающиеся совместно с приобретением нового опыта и формированием различных навыков также приобретают игровой опыт, который приносит им удовольствие. Но использование данного метода влечет за собой ряд существенных трудностей, с которыми сталкиваются педагоги и методологи в области обучения. Геймификация является основным механизмом вовлечения учеников в учебный процесс в цифровой среде, и от грамотного использования данного метода зависит отношение ученика к процессу обучения. Важнейшим навыком для современного педагога становится умение грамотно проектировать геймифицированные системы, при этом важны теоретический обзор литературы, существующих практик по применению геймификации в образовательных целях, обсуждение различных моделей построения обучающих систем с элементами геймификации, выявление противоречий и актуальных направлений для углубленного изучения вопроса геймификации в цифровом обучении.

Ключевые слова: геймификация, игрофикация, образование, цифровое обучение, геймифицированные системы.

Для цитирования:

Болтышев М. Г. Геймификация цифрового обучения: актуальные проблемы. *Информатика и образование*. 2022;37(3):28–34. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-28-34

GAMIFICATION OF DIGITAL LEARNING: ACTUAL PROBLEMS

M. G. Boltyshev^{1,2} ✉¹ *National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia*² *Sberbank Company, Moscow, Russia*

✉ mboltyshev@hse.ru

Abstract

One of the priorities of modern education is methods of improving the quality of training activities, ways to involve and motivate students. Among these methods, we highlight the involvement in the learning process through game mechanics — gamification. The advantages of this approach are involvement in the learning process, as well as the activation of cognitive activity. Students, along with the acquisition of new experiences and the formation of various skills, also acquire a game experience that brings them pleasure. But the use of this method entails a number of significant difficulties faced by teachers and methodologists. Gamification is the main mechanism for involving students in the educational process in the digital environment, and the student's attitude to the learning process depends on the competent use of this method. The most important skill for a modern teacher is the ability to competently design gamified systems. At the same time, a theoretical review of the literature, existing practices on the use of gamification for educational purposes, a discussion of various models for constructing learning systems with elements of gamification, and the identification of contradictions and current directions for advanced study of the issue of gamification in digital learning are important.

Keywords: gamification, education, digital learning, gamified systems.

For citation:

Boltyshev M. G. Gamification of digital learning: Actual problems. *Informatics and Education*. 2022;37(3):28–34. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-28-34

1. Введение

Современный процесс обучения меняется под действием цифровизации, новых подходов в педагогике и вызовов действительности, таких, например, как

пандемия Covid-19. С изменением процесса обучения меняются и сами участники данного процесса: педагоги, учащиеся, методологи. Цифровые технологии открыли новые возможности, ранее недоступные при использовании классической системы образования.

Ученики могут получить практически любую информацию и пройти обучение в любом учебном центре или образовательном учреждении мира. Педагоги и методологи могут создавать обучающий контент и делиться им с любым участником образовательного процесса, не только в рамках его школы и класса.

Объем обучающих материалов и их доступность породили новую проблему — создание интереса к обучению. Образовательный контент теперь конкурирует с развлекательным, и сферой досуга и отдыха. Ученик перестал быть полностью во власти учителя, который мог целенаправленно контролировать его познавательную деятельность. Акцент сильно сместился на самостоятельность ученика, на уровни ее развития и его внутреннее желание учиться и узнавать новое.

Одним из современных инструментов вовлечения в образовательный процесс является интерактивный метод — геймификация (применение игровых элементов и игрового опыта в обучении). Идея использования игровых методов в процессе обучения и их благоприятное влияние на данный процесс не нова: ряд советских ученых (Д. Б. Эльконин [1], В. В. Давыдов [2], А. Н. Леонтьев [3] и Л. С. Выготский [4]) использовали игру в воспитании и обучении детей, К. Д. Ушинский придавал игре особое значение в процессе воспитания ребенка, он отмечал, что для ребенка игра становится частью действительности, где он уже не ребенок, а полноценный участник «детского дела» [5].

2. Актуальные проблемы применения геймификации в обучении

Термин «геймификация» ввел Ник Пеллинг в 2002 году и использовал его для описания ускоренного взаимодействия с программными интерфейсами. Но сам термин вошел в обиход лишь в 2008 году и использовался при привлечении клиентов в сферах продаж и маркетинга. Классическим определением геймификации служит «применение игровых механик вне игрового контекста» [6]. Само это определение лаконично, но уже не является исчерпывающим. Российские исследователи предлагают альтернативное определение, а именно: «Геймификация — это методология по использованию метаигровых элементов и механик с целью корректировки человеческого поведения за счет создания благоприятного эмоционального фона» [7].

В книге по обучению разработке игр на движке Unity Майкл Гейг, руководитель направления информационно-разъяснительной работы компании Unity Technologies, дает интересное определение: «Процесс превращения в игру называется геймификацией» [8]. Данное определение он вводит для описания процесса разработки игры, в котором используется термин «игрушка» — это объект или набор объектов, которыми может управлять пользователь, влияя на них. Игра же получается при помощи добавления к «игрушке» механик, таких

как цели, правила и преграды. Данное определение расширяет понятия геймификации в привычном понимании, так как оно не может существовать без понятия игрушки, а именно объектов, которыми может управлять пользователь.

Еще один разработчик игр Джесси Шелл в своей книге также затрагивает понятие игрушки в процессе игры, он говорит, что любой объект, с которым мы играем, может быть игрушкой [9].

Если данное определение переложить на обучение, то объектами для геймификации могут выступать как отдельные элементы обучающей системы (тетради, учебники, макеты и т. д.), так и процессы (занятия, тестирования, экзамены, лекции).

Специалисты по геймификации в обучении стараются отделить термин от смежных областей: игропрактики, дидактических игр, симуляторов и тренажеров. Хотя в каждой из данных областей используются игровые элементы и механики.

Геймификация старается не вмешиваться в сам объект, не создавать из него игру, но дать обучающимся игровой опыт и эмоции от процесса или объекта, которого у них не было ранее.

Как отмечает Карл Каппа, «геймификация — это применение игрового опыта, игровых механик, игровой эстетики и игрового мышления для вовлечения ученика в процесс обучения и помощь в решении проблем» [10].

Отечественные исследователи А. М. Бессмертный и И. В. Гаенкова вводят определение игрофикации (геймификации) как «образовательной игровой парадигмы», которая объединяет в себе большое семейство различных подходов в применении игр в обучающем процессе [11].

Олейник Ю. П. важным аспектом игрофикации (геймификации) считает не разработку игры ради игры, а достижение поставленных обучающих целей [12].

В связи с неоднозначной терминологией и тем, что геймификация является относительно молодой областью исследования, требуется больше эмпирических данных и обсуждений, которые помогли бы ее развитию.

Говоря о геймификации в обучении, пользуются терминами из геймдизайна, где также имеются сложности с терминологией, хотя данная область более развита по сравнению с геймификацией.

Обучение исторически приобрело в свой арсенал элементы игры, которые мы уже к ней не относим, а именно оценки, журналы, классы. В системе геймификации их можно представить как очки, рейтинги и уровни.

За всю историю существования термина «геймификация» сформировалось большое количество конструкторов, созданных как крупными компаниями, так и отдельными профессионалами из разных областей. Рассмотрим некоторые из них.

К. Вербх и Д. Хантер предложили алгоритм действий, который содержит шесть этапов разработки геймификации [13]:

1. Определение целей — на что будет направлена геймификация, какие изменения ждут участники от применения элементов игры.
2. Описание желаемого поведения обучающихся.
3. Описание целевой аудитории — для выбора наиболее подходящих образовательных ресурсов.
4. Проектирование и описание циклов вовлечения и продвижения в системе геймификации. При этом цикл продвижения является процессом изменения цикла вовлечения.
5. Оценка процесса на предмет увлекательности. Необходимо учитывать, что задания должны быть интересны.
6. Выбор и применение оптимальных средств и технологий. Для каждой задачи должен быть использован адекватный инструмент.

Для качественного проектирования обучения с игровыми элементами в методологию применяют типологию игроков Р. Бартла, которая была создана для массовых он-лайн игр и применялась для разработки многопользовательских игр [14].

Р. Бартл исследовал поведение людей в массовых он-лайн играх и выделил среди них четыре типа поведения, классифицируя их по ключевым факторам. В его модели две оси, которые разделяют плоскость на соперничество и кооперацию, а также взаимодействие с другими игроками или же с самим игровым миром (рис. 1).

Ниже приведены описания данных типов игроков:

- накопители (achievers) — основной мотив данного типа участников игры — заполучить награды в игре, одержать победу над самой игрой;

- дуэлянты (killers) — мотив данного типа игроков — в победе над другими игроками, демонстрация своего превосходства;
- исследователи (explorers) — мотивом для этого типа служит изучение игрового мира;
- компаньоны (socializes) — мотивом для данного типа игроков является желание быть в компании людей, общаться.

В последующих работах Р. Бартл расширяет модель до восьми типов, добавляя ось осознанности, которая описывает каждый тип с точки зрения осознанного отношения к игре.

Также были предложены альтернативные типологии для определения мотивации участников системы с элементами игры. Исследователь А. Маржевский предложил свою типологию для геймифицированных систем [15]. Он выделил шесть типов игроков. Свою типологию он назвал «Гексада» — в нее входят следующие типы игроков: Disruptor, Philanthrope, Socializes, Player, Achievers, Free spirit, далее А. Маржевский расширил свою типологию до двенадцати типов.

Еще один исследователь геймификации Ю-кай Чоу выделяет восемь мотивов, которые используются для вовлечения в геймифицированные системы [16]. Он разработал инструмент Октализ (Octalysis), который позволяет лучше понять и спроектировать дизайн геймифицированной системы. В его инструмент входят следующие типы мотивации: желание достижений, общение и причастность к группе людей, ощущение безопасности, неожиданность и случайность, стремление к власти и владению, дефицит ресурсов, проявление творчества, глобальная миссия.



Рис. 1. Типология игроков Р. Бартла

Fig. 1. Typology of players by R. Bartle

Также используется алгоритм построения геймификации MDA Framework [17]. Данный подход основан на использовании трех смежных областей построения геймификации: механика, динамика и эстетика. Механика создает конкретные игровые компоненты, с которыми будет взаимодействовать пользователь, такие как очки, уровни, рейтинги, награды и т. д. Динамика создает правила и связи между компонентами механики. К примеру, набирая очки, пользователи участвуют в рейтингах, победители в рейтинге получают награду. Эстетика описывает эмоции, которые получает ученик во время взаимодействия с геймификацией.

Еще одна методологическая модель, которая позволяет систематизировать процесс работы над геймифицированными системами, является Gamification Model Canvas (GMC) (рис. 2). Данная модель базируется на бизнес-модели А. Остервальдера [18].

Важным преимуществом данной модели является итерационный подход к процессу проектирования системы.

Российские исследователи из лаборатории геймификации Сбербанка предложили свою методологию, называемую G-model [19] (рис. 3).

Преимуществом данной модели является подробное описание ее игровых элементов и ориентированность на практическое применение как больших систем, так и небольших элементов.

Для внедрения в обучающие процессы геймификация нуждается в интеграции с теориями обучения. Игровые элементы должны быть согласованы с задачами обучения, целями и педагогическим замыслом.

Для решения данной проблемы специалисты начали разрабатывать системы, основывающиеся, в первую очередь, на обучающем эффекте от применения игровых механик.

Для правильного определения задач и целей обучения специалисты начали применять таксономию Блума—Андерсена [20], а также устанавливать связи между учебными и игровыми элементами [21]. Впоследствии ученые Частного университета в Сеуле Республики Южная Корея предложили динамичную модель для геймифицированного обучения Dynamical Model for Gamification of Learning (DMGL) [22]. Особенностью данной работы стала попытка выявления связи между Model Driven Architecture (MDA) (Механика, Динамика, Эстетика) и системой мотивации ARCS (включающей в себя следующие компоненты: Attention — вни-

GAMIFICATION MODEL CANVAS

Design for:
Design by:

On:
Iteration:

PLATFORMS  Describe the platforms on which to implement game mechanics What platforms do we have available for incorporating mechanics? What platforms can we use to bring mechanics to the player? What platforms will the game run on?	MECHANICS  Describe the rules of the game with components for creating game dynamics How will we use the selected components to develop behavior? How can we explain the mechanics to our players? How can we increase the difficulty of mechanics over time? COMPONENTS  Describe the elements or characteristics of the game to create mechanics or to give feedback to the players What components will we use to create our dynamics? What components will create game mechanics? What components will be used to provide feedback? Game components: <table border="0"> <tr> <td>Points</td> <td>Progress Bar</td> </tr> <tr> <td>Badges</td> <td>Streaks</td> </tr> <tr> <td>Achievements</td> <td>Analytics</td> </tr> <tr> <td>Rewards</td> <td>Virtual Goods</td> </tr> <tr> <td>Leaderboards</td> <td>Real Phone</td> </tr> <tr> <td>Levels</td> <td>Inventory</td> </tr> <tr> <td>Countdown</td> <td>Virtual Currency</td> </tr> <tr> <td>Avatar</td> <td></td> </tr> </table>	Points	Progress Bar	Badges	Streaks	Achievements	Analytics	Rewards	Virtual Goods	Leaderboards	Real Phone	Levels	Inventory	Countdown	Virtual Currency	Avatar		DYNAMICS  Describe the runtime behavior of the mechanics acting on the player over time What dynamics will we use to create the aesthetics of our game? What dynamics will lead to our players? How will these dynamics work in our game? Some dynamics: Alignment Status Progression Reward Scarcity Identity Probability Curiosity Attraction	AESTHETICS  Describe the desirable emotional responses evoked in the player, which they interact with the game What elements will grab the attention of our players? Why should they play? How can our players have fun? Some aesthetics: Scarcity Fantasy Narrative Challenge Personality Discovery Expression Submission BEHAVIORS  Describe the behaviors or actions necessary to develop in our players in order to get returns from the project What behaviors do we need to improve the challenges of the game? What behaviors would our players like to engage? What behaviors can be improved? Some behaviors: Watch video Answer survey Complete task Buy something Read content Recommend something Do a website Read email	PLAYERS  Describe who and what the people are like in whom we expect to develop behaviors Who are our players? What are their players like? What do our players want?
Points	Progress Bar																			
Badges	Streaks																			
Achievements	Analytics																			
Rewards	Virtual Goods																			
Leaderboards	Real Phone																			
Levels	Inventory																			
Countdown	Virtual Currency																			
Avatar																				
COSTS  Describe the main costs or investment for the development of the game What are the main costs of the game? What budget is available for achieving the challenges set? Can we phase costs over time, based on the achievement of objectives?		REVENUES  Describe the economic or social return of the solution with the introduction of gamification What economic or social challenges will our game? How will we measure the success of the game? What route do we hope to achieve from the game?																		

WWW.GAMEONLAB.COM

Please send us your valuable feedback! canvas@gameonlab.com

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.



Рис. 2. Gamification Model Canvas, разработанная S. Jimenez

Рис. 2. Gamification Model Canvas by S. Jimenez

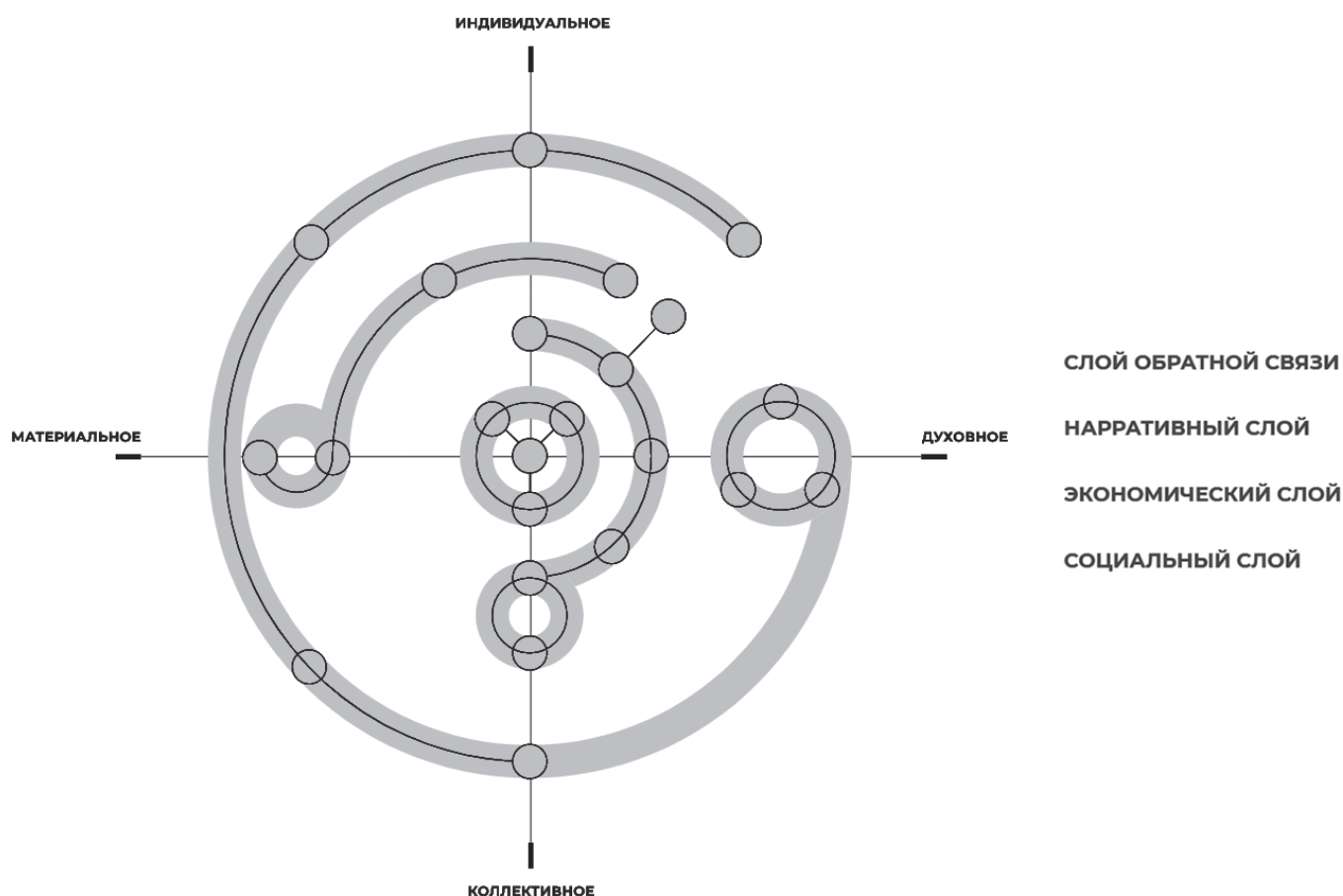


Рис. 3. G-model

Fig. 3. G-model

мание, Relevance — значимость, Confidence — уверенность, Satisfaction — удовлетворение) предложенной Д. Келлером, для обеспечения оценки образовательного эффекта от внедрения геймификации.

Таким образом, следующим этапом развития подходов к геймификации станет объединение известных теорий обучения и моделей проектирования игровых систем.

2.1. Проблемы, связанные с технологиями применения геймифицированных обучающих систем

Наряду с теоретическим многообразием и неоднозначным понятийным аппаратом в области геймификации возникают вопросы практического применения и разработки решений в цифровой среде. Для реализации на практике принципов геймификации в обучающих процессах специалисты прибегают к различным технологиям, которые имеют свои требования к знанию информационных систем и программирования. Для преподавателя, методолога или тренера задача изучения таких информационных систем превращается в процесс освоения новой профессии. Поэтому задача реализации не менее важна, чем процесс проектирования. Следовательно, доступность средств создания информационных систем определяет путь развития геймификации в обучении.

Существуют системы, добавляющие элементы геймификации в живой он-лайн урок, такие как Kahoot (инструмент создания викторин) и ему подобные, ClassDojo (система выдачи бейджей и присвоения аватаров ученикам), ClassCraft (он-лайн инструмент создания игровой обучающей системы для класса с асинхронным взаимодействием). Таких систем достаточно много, их особенности заключаются в том, что для создания игры не требуется специализированных знаний и умений работы с программным обеспечением. Это преимущество является и одновременно недостатком, т. к. накладывает ряд ограничений при использовании данных систем.

Во многих системах управления обучением LMS (Learning Management System), которые используются как в вузах, так и в корпоративном обучении, внедрены модули геймификации, такие как Moodle, BlackBoard, Webtutor, Ispring Learn и др. Эти модули добавляют различные игровые механики для процесса обучения.

Технологии, которые применяются для реализации элементов геймификации в процессе обучения в цифровой среде, влияют на изначальный замысел разработчика. В связи с этим требуется комплексное решение для подобных систем, дающее гибкость реализации.

2.2. Проблемы, связанные с оценкой эффективности геймифицированных обучающих систем

На текущий момент нет общепринятой модели оценки эффективности геймифицированных обучающих систем в цифровой среде. Для оценки данных систем заимствуют модели из смежных областей, одна из достаточно распространенных — это модель оценки эффективности обучения Д. Киркпатрика [23]. Данная модель состоит из четырех уровней измерения:

- оценка эмоциональной реакции обучающихся от использования системы с элементами геймификации;
- оценка полученных знаний;
- оценка изменения поведения;
- оценка изменения результата.

Данная модель показала свою эффективность для оценки образовательных мероприятий, но в ней нет этапа оценки эффекта от применения элементов геймификации.

3. Заключение

Анализируя теоретическую базу и существующую практику применения элементов геймификации в образовательном процессе, можно сделать следующие выводы:

- отсутствует единая концепция и методологическая модель построения обучающих систем с элементами геймификации;
- не разработан общий понятийный аппарат, который будет ясен педагогам и методологам;
- реализованные методы и теории не коррелируют с качеством получаемого результата по итогам обучения;
- не определены методы и инструменты оценки образовательного эффекта, который должны получить ученик и педагог.

Список источников / References

1. Эльконин Д. Б. Психология игры. М.: Владос; 1977. 360 с.
[Elkonin D. B. Psychology of the game. Moscow, Vlados; 1977. 360 p. (In Russian.)]
2. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. М.: Педагогика; 1986. 240 с.
[Davydov V. V. Problems of developing learning. Moscow, Pedagogy; 1986. 240 p. (In Russian.)]
3. Леонтьев А. Н. Психологические основы дошкольной игры. *Психологическая наука и образование*. 1996;1(3):19–31. Режим доступа: https://psyjournals.ru/files/2152/psyedu_1996_n3_Leontev.pdf
[Leontiev A. N. Psychological foundations of preschool play. *Psychological Science and Education*. 1996;1(3):19–31. (In Russian.) Available at: https://psyjournals.ru/files/2152/psyedu_1996_n3_Leontev.pdf]
4. Выготский Л. С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка. *Вопросы психологии*. 1966;6:62–68.
[Vygotsky L. S. The game and its role in the mental development of the child. *Questions of Psychology*. 1966;6:62–68. (In Russian.)]
5. Ушинский К. Д. Педагогические сочинения: в 6 т. Т. 5. М.: Педагогика; 1990. 528 с.

[Ushinsky K. D. Pedagogical essays: in 6 v. V 5. Moscow, Pedagogy; 1990. 528 p. (In Russian.)]

6. Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. 2011:9–15. DOI: 10.1145/2181037.2181040

7. Ветухинский А. С. Больше, чем просто средство: новый подход к пониманию геймификации. *Социология власти*. 2020;32(3):14–31. DOI: 10.22394/2074-0492-2020-3-14-31

[Vetushinskiy A. S. More than just a tool: a new approach to understanding gamification. *Sociology of Power*. 2020;32(3):14–31. (In Russian.) DOI: 10.22394/2074-0492-2020-3-14-31]

8. Geig M. Unity 2018 Game Development in 24 Hours, Sams Teach Yourself. Sams Publishing; 2018. 464 p.

9. Schell J. The art of game design: a book of lenses. NY, A K Peters/CRC Press; 2014. 654 p. DOI: 10.1201/B22101

10. Kapp K. M. The gamification of learning and instruction. Game-based methods and strategies for training and education. Pfeiffer; 2012. 336 p.

11. Бессмертный А. М., Гаенкова И. В. Игрофикация как образовательная парадигма обучения. *Известия Волгоградского государственного педагогического университета*. 2016;(6):15–22. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26584740&>

[Bessmertnyy A. M., Gaenkova I. V. Gamification as an educational learning paradigm. *Proceedings of the Volgograd State Pedagogical University*. 2016;(6):15–22. (In Russian.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26584740&>]

12. Олейник Ю. П. Игрофикация образования в сетевом обществе. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Философские науки*. 2014;4:34–39. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22879671>

[Oleynik Yu. P. The gamification of education in the network society. *Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Philosophical sciences*. 2014;4:34–39. (In Russian.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22879671>]

13. Вербах К., Хантер Д. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса. М.: Манн, Иванов и Фербер; 2015. 224 с.

[Verbach K., Hunter D. Involve and dominate. Game thinking in the service of business. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber; 2015. 224 p. (In Russian.)]

14. Bartle R. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. 1996:1–28. Available at: https://www.researchgate.net/publication/247190693_Hearts_clubs_diamonds_spades_Players_who_suit_MUDs

15. Marczewski A. Even ninja monkeys like to play: Gamification, game thinking & motivational design. Available at: <https://www.gamified.uk/wp-content/uploads/2018/10/Narrative-Chapter.pdf>

16. Chou Yu. Actionable gamification: Beyond points, badges and leaderboards. *Revista Internacional de Organizaciones*. 2017:1–8. DOI:10.17345/rio18.137-144

17. Hunicke R., Leblanc M., Zubek R. MDA: A formal approach to game design and game research. Available at: <https://users.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>

18. Villegas E., Labrado E., Fonseca D., Fernández-Guinea S. Design Thinking and Gamification: User Centered Methodologies. Learning and Collaboration Technologies. *Designing Learning Experiences*. 2019:115–124. DOI:10.1007/978-3-030-21814-0_10

19. Лаборатория геймификации Сбер. G-MODEL. Режим доступа: <https://gl.sberlabs.com/gmodel/index>

[Sber Gamification Lab. G-MODEL. (In Russian.) Available at: <https://gl.sberlabs.com/gmodel/index>]

20. Anderson L. W., Krathwohl D. A. Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives. NY, Longman; 2001. 333 p.

21. Lim T., Carvalho M. B., Bellotti F., Arnab S., Freitas S., Louchart S., Suttie N., Berta R., Gloria A. The LM-GM framework for serious games analysis. Available at: https://seriousgamessociety.org/wp-content/uploads/2016/09/lmgm_framework.pdf

22. Kim J. T., Hyung W. Dynamical model for gamification of learning (DMGL). *Multimedia Tools and Applications*. 2013;74(19):1–14. DOI:10.1007/s11042-013-1612-8

23. Kirkpatrick D. L. Evaluating training programs. San Francisco, Berrett-Koehler; 1994. 262 p.

Информация об авторе

Болтышев Михаил Григорьевич, аспирант, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,

г. Москва, Россия; руководитель направления цифрового обучения, компания «Сбербанк», г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-4818-8060>; *e-mail*: mboltyshev@hse.ru

Information about the author

Mikhail G. Boltyshev, a postgraduate student, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia; Head of Digital Learning, Sberbank Company, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-4818-8060>; *e-mail*: mboltyshev@hse.ru

Поступила в редакцию / Received: 17.02.2022.

Поступила после рецензирования / Revised: 12.04.2022.

Принята к печати / Accepted: 26.04.2022.