

Р.В. Есин, Ю.В. Вайнштейн

Сибирский федеральный университет (СФУ), Институт космических и информационных технологий,  
Красноярск, Россия

## ГЕЙМИФИКАЦИЯ В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ КАК СРЕДСТВО ВОВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Представлена система геймификации образовательного процесса в электронной среде LMS Moodle для вовлечения и удержания обучающихся в учебном процессе. Предложена реализация классических ступеней геймификации: элементов, механики и динамики через функциональные элементы Moodle. Рассмотрен авторский подход наложения элементов геймификации на учебный процесс в электронном образовательном ресурсе. Приведены итоги апробации предложенного подхода на примере электронного обучающего ресурса по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» в среде LMS Moodle.

**Ключевые слова:** геймификация, электронный образовательный ресурс, вовлечение в образовательный процесс, повышение мотивации, LMS Moodle, элементы геймификации, механики геймификации, динамика геймификации.

В связи с интенсивным развитием информационного пространства и появлением нового информационного общества – SMART-общества современные подходы к образованию требуют качественного переосмысления, чтобы отвечать темпам развития концепции SMART-образования [1]. Этот факт нашел отражение в государственной программе развития образования до 2020 г. [2], результатах стратегического исследования «Будущее глобального образования», представленного *Global Education Futures Forum* [3], манифесте о цифровой образовательной среде [4], обозначивших тенденции формирования цифровых образовательных сред.

Основными проблемами внедрения новых образовательных технологий и организации электронного обучения являются недостаточный уровень мотивации студентов, быстрая потеря интереса к обучению и сложности управления активностью в электронной среде. Актуальным средством решения обозначенных проблем выступает замена рутинных образовательных действий игровым процессом. В настоящее время в электронных образовательных средах вузов начинают использоваться различные игровые элементы и техники. Но исследования в этой области единичны и предлагают использование отдельных игровых компонентов в электронной среде для решения отдельных учебных задач [5, 6]. На данный момент не существует единого подхода к применению геймификации в образовательном процессе. Поэтому представленный в

работе подход построения системы геймификации в электронной среде для вовлечения студентов в образовательный процесс, несомненно, является актуальным.

В работе [7] J. Lee и J. Hammer обнаружили проблемы, связанные с вовлечением и удержанием студентов в процесс обучения, к которым они отнесли уменьшение заинтересованности в образовательном процессе и снижение уровня вовлеченности. Актуальным способом решения этих проблем для современного поколения является геймификация. Под геймификацией (от англ. *gamefication*) понимается парадигма разработки продуктов и подачи материала, обращающаяся к базовым психологическим потребностям человека через игровые механики [8]. Суть данного метода при реализации обучающего процесса состоит в использовании склонности человека к игре во время неигровых процессов с целью вовлечения участников и повышения интенсивности работы.

В работе предлагается рассматривать геймификацию в электронной среде как структуру, состоящую из компонентов, характерных для игрового пространства: элементов, механизма и динамики геймификации [9]. Любой компонент геймификации образовательного процесса влияет на мотивацию участников, но различается спецификой воздействия на вовлеченность студента и моментом времени его оптимального использования.

В качестве платформы для создания электронных образовательных ресурсов (ЭОР) выбрана вир-

туальная обучающая среда разработки Learning Management System (LMS) Moodle. LMS Moodle благодаря широчайшему функционалу для управления учебной деятельностью в электронной среде является одним из самых распространенных и используемых инструментов для создания обучающих ресурсов [10]. В работе предлагается использовать элементы Moodle\* для реализации классических ступеней геймификации (рис. 1). Новизной предложенного подхода является унифицированная система геймификации электронного образовательного ресурса, основанная на взаимосвязи классических ступеней геймификации, положительно зарекомендовавших себя при проектировании игровых приложений, с функциональными элементами и возможностями LMS Moodle.

Фундаментом в структуре геймификации являются элементы. К элементам геймификации для построения ЭОР в работе предлагается отнести очки, рейтинги, бейджи, коллекционирование, доступ к контенту.

Одним из способов повышения мотивации студентов с использованием эмоциональных основ психологии выступает конкуренция, прямым воздействием на которую обладают игровые очки и рейтинги. При работе в электронной среде Moodle роль очков выполняют баллы, использование которых незаменимо для оценки успеваемости и для измерения уровня участников образовательного процесса. При проектировании ЭОР устанавливается система баллов за активные действия в курсе в блоке «Настройка» → «Настройка журнала

оценок». Студентам набранные баллы и результаты работы в курсе доступны через инструменты Moodle «Настройка» → «Оценки». Набранные баллы являются мерой активности и успешности выполнения заданий и выступают численным отражением значимости проделанной работы.

При достижении фиксированного количества баллов участники могут получать бонусы. Для повышения статуса пользователя и демонстрации его достижений используются рейтинги или списки лидеров, реализуемые через блок LMS Moodle «Оценки за элемент курса». Рейтинги по результатам текущей деятельности демонстрируют положение студента относительно других участников образовательного процесса и побуждают обучающихся к активным действиям. Обратной стороной данного элемента может стать потеря интереса, например, если студент придет к выводу, что попасть в список лидеров ему не удастся. Для решения этой проблемы можно использовать настройки персонализированной таблицы рейтингов Moodle, отображая личные результаты обучающегося и результаты, находящиеся рядом.

Бейджи – элемент геймификации, являющийся наградой за завершённую работу и наглядным доказательством достижения. В качестве бейджей в LMS Moodle используются наградные значки курса. Добавление и настройка критериев выдачи значков в Moodle осуществляются через блок «Настройка» → «Значки» → «Управление значками». Желание коллекционировать наборы значков позволяет вовлечь студентов в образова-



Рис. 1. Реализация иерархии геймификации в LMS Moodle

\* Апробация предложенного в работе подхода произведена на платформе Moodle версии 3.1.1.

тельный процесс и моделировать их поведение в ЭОР. Корректировать нежелательное поведение пользователя возможно, применяя систему «кну-та и пряника», например, используя порицание за невыполненное задание курса или поощрение активных обучающихся за определенные успехи. Главным принципом создания системы значков является уникальность наград, условием получения которых должны выступать четко обозначенные действия в курсе. Количество значков должно быть ограничено и определено на этапе проектирования ЭОР, а процесс их получения должен быть связан с серьезной работой. Это обеспечит уникальность и статус получения данного достижения.

Важным элементом геймификации является доступ к образовательному контенту. В системе Moodle для доступа к контенту используется возможность настройки доступности элементов ЭОР в зависимости от набора выполненных условий и текущего образовательного результата, обеспечивающая построение индивидуальной образовательной траектории [11]. Формирование ограничений доступности элементов ЭОР осуществляется на вкладке «Ограничить доступ» опции «Редактировать настройки» элементов или ресурсов в Moodle.

Для достижения результативности образовательного процесса в электронной среде введена механика геймификации, определенная как совокупность процессов движения к образовательным целям: сотрудничество, соревнования, задания, обратная связь и вознаграждение. Механики реализуются через элементы «Задание» и «Форум» LMS Moodle. Форумы позволяют инициировать

обсуждения в электронной среде в режимах студент – студент, преподаватель – студент, студент – контент, а задания становятся движущей силой для достижения целей обучения. В качестве механики предлагается использовать блок «Индикатор выполнения» LMS Moodle, выступающий ориентиром в реальном времени на всем процессе обучения и отражающий этап учебного процесса, объем выполненной и оставшейся работы до достижения результатов обучения. Условием применения данного инструментария является включенное отслеживание выполнения элементов ЭОР, опция «Настройки» → «Редактировать настройки» → «Отслеживание выполнения». Система вознаграждений в работе реализуется через баллы и значки.

Главнейшим компонентом в структуре геймификации является динамика. На примере ЭОР динамикой становится логика событий курса, последовательность изучения материалов, выполнения заданий, а также характер взаимодействия между всеми участниками образовательного процесса: студент, преподаватель, контент. Для визуализации масштабов работы в электронном ресурсе предлагается использовать ментальные карты дисциплины, представляющие общую структуру и последовательности изучения курса. Поддержание темпа динамики геймификации в системе Moodle является задачей преподавателя. В работе предлагается реализовать динамику через наложение элементов геймификации на учебный процесс в ЭОР (рис. 2).

Элементы ЭОР распределяются на структурно-временной шкале, т.е. разбиваются по модулям

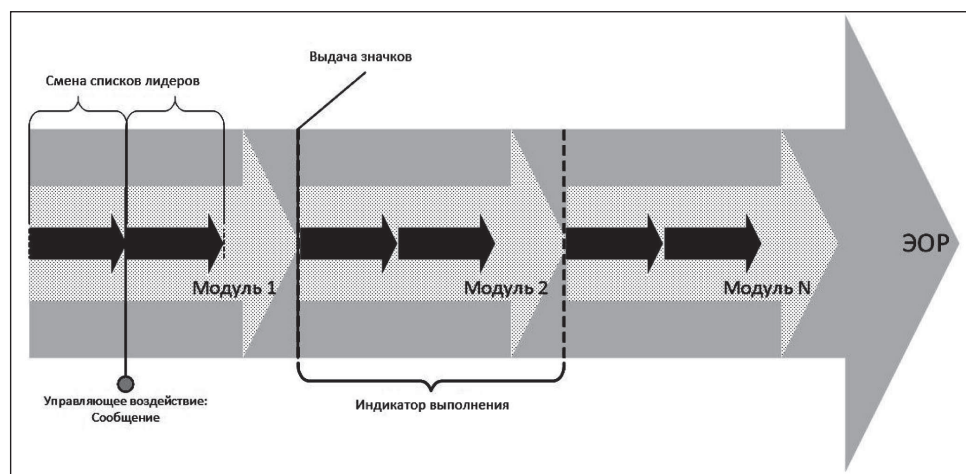


Рис. 2. Наложение элементов геймификации на учебный процесс

и неделям отведенного учебного времени. Все события, наполняющие обучение, рассматриваются как процессы поочередного включения элементов в общую структуру геймификации, создающие динамику на выбранном промежутке. Для своевременного реагирования на непредусмотренные системой действия студентов в курсе используются управляющие воздействия различных типов, например личные сообщения или оповещения участников курса. Во время учебного процесса списки лидеров сменяются один за другим в зависимости от критерия (задания), по которому происходит сортировка результатов. По результатам крупной контрольной точки рекомендуется организовать выдачу значков за особые достижения, произвести своеобразную рефлексию результатов, например по окончании изучения модуля.

Предполагается, что применение предложенной в работе системы геймификации в ЭОР LMS Moodle позволит не только вовлечь студентов в работу в электронной среде, но и удерживать их внимание на протяжении изучения дисциплины, постоянно поддерживая интерес к предмету.

Апробация предложенного в работе подхода осуществлялась в образовательном процессе по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» для студентов направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии» Сибирского федерального университета.

ЭОР представлен тремя модулями: «Алгебра логики», «Формальные теории» и «Теория ал-

горитмов». По каждому модулю и дисциплине в целом определена система баллов оценки результатов обучения. Таким образом, система начисления баллов за выполнение различных заданий, элементов и тестов известна в начале обучения. На этапе проектирования определена система значков, используемых для управления интенсивностью работы и активностью в курсе. Например, активная коммуникация в форумах курса отмечается значком «Форумный завсегдатель», моментальное выполнение сложных интегративных заданий в электронном курсе отмечается значком «Супер-Флеш» и т.д. Все значки систематизированы по уровням. После получения значков первого уровня выдаются значки следующего, таким образом используется желание коллекционировать достижения за работу. Значки курса используются не только для поощрения, но и для дисциплинирования студентов, отстающих от базового графика прохождения ЭОР, т.е. вовлечения студентов в учебный процесс. Каждую неделю по итогам контрольного среза, отражающего текущую результативность обучающихся, формируются списки лучших студентов, появляющиеся в разделе блоков курса (рис. 3). Доступ к каждому последующему элементу актуализируется при выполнении определенных условий; таким образом, осуществляется построение индивидуальной траектории обучения. Механики геймификации, обеспечивающие достижение образовательных целей, реализуются путем наполнения курса

ПРОВЕРКА УРОВНЯ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА ЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ			ПРОВЕРКА УРОВНЯ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА ПРИЗНАКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛНОТЫ			ПРОВЕРКА УРОВНЯ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА ФОРМАЛЬНЫЕ ТЕОРИИ		
<b>5 самых высоких оценок:</b>			<b>15 самых высоких оценок:</b>			<b>20 самых высоких оценок:</b>		
1.	Павел Иванович	100,00%	1.	Александр Владимирович	100,00%	1.	Антон Игоревич	100,00%
2.	Нина Михайловна	95,00%	2.	Владислав Александрович	100,00%	2.	Нина Михайловна	100,00%
3.	Владимир Андреевич	95,00%	3.	Павел Александрович	95,00%	3.	Дарья Андреевна	100,00%
4.	Александр Владимирович	88,33%	4.	Дмитрий Алексеевич	95,00%	4.	Максим Николаевич	95,00%
5.	Иван Андреевич	73,33%	5.	Никита Васильевич	93,33%	5.	Павел Иванович	95,00%
			6.	Никита Александрович	93,33%	6.	Никита Юрьевич	93,33%
			7.	Анастасия Михайловна	90,00%	7.	Павел Александрович	93,33%
			8.	Михаил Александрович	90,00%	8.	Дмитрий Алексеевич	93,33%
			9.	Екатерина Евгеньевна	88,33%	9.	Виталий Сергеевич	93,33%
			10.	Максим Николаевич	87,50%	10.	Евгений Борисович	93,33%
			11.	Виталий Сергеевич	85,00%	11.	Ольга Денисовна	90,00%
			12.	Никита Юрьевич	85,00%	12.	Мария Владимировна	88,33%
			13.	Дарья Андреевна	80,00%	13.	Илья Игоревич	87,50%
			14.	Евгения Олеговна	75,83%	14.	Максим Витальевич	85,00%
			15.	Даниил Артурович	75,00%	15.	Евгения Олеговна	85,00%
						16.	Никита Александрович	80,00%
						17.	Никита Владимирович	75,00%
						18.	Мария Олеговна	75,00%
						19.	Владислав Александрович	73,33%
						20.	Роман Валерьевич	73,33%

Рис. 3. Списки лидеров



различными заданиями, организацией индивидуальной и групповой работы в форумах. Индикатор выполнения по каждому модулю курса идентифицирует положение студента в процессе работы и позволяет отслеживать динамику его деятельности.

Для оперативного реагирования на события в курсе и применения дополнительных механизмов вовлечения студентов в учебный процесс используются управляющие воздействия типа «Сообщение», частота использования которых определяется интенсивностью деятельности студентов в образовательном процессе.

Результаты внедрения предложенной системы геймификации и степени ее влияния на образовательный процесс были оценены при помощи анкетирования студентов. В анкетировании приняли участие 77 студентов.

При оценке прозрачности работы в курсе с применением системы геймификации 57,4 % респондентов отметили вариант «Логика работы в курсе понятна», 38,3 % посчитали логику работы в курсе скорее понятной и всего 4,3 % выбрали вариант «Не знаю».

86,1 % респондентов отметили, что игровые элементы (индикатор прогресса, таблица лидеров, значки) вызвали интерес к курсу, 12,8 % воздержались от ответа и лишь для 2,1 % игровые элементы показались скорее неинтересными, за полное отсутствие интереса к игровым элементам высказались 0 % респондентов.

53,2 % студентов отметили влияние сообщений и оповещений на интенсивность работы в курсе, 31,9 % отметили их значимость и посчитали, что они «скорее повлияли на интенсивность работы в

курсе». Отсутствие их влияния на интенсивность работы не отметил никто из студентов. Результаты распределения студентов по выбору наиболее полезного элемента геймификации в курсе представлены на рис. 4.

В результате анкетирования на вопрос «Элементы геймификации формируют позитивное отношение к дисциплине?» 87,2 % ответили «да», 4,3 % – «нет», 8,5 % – отметили «другое». Отношение обучающихся к таблице лидеров представлено на рис. 5.

Высоко оценили эффективность элементов геймификации в электронном курсе 47,6 % обучающихся, 41,2 % посчитали их эффективными, 9,1 % не составили определенного мнения, а 2,1 % посчитали, что они скорее не эффективны.

В ответе на вопрос, какой эффект дала геймификация в электронном образовательном ресурсе, опрашиваемые в первую очередь отметили вовлечение в учебный процесс (81,7 %), затем – повышение мотивации к изучению дисциплины (16,2 %) и необходимость возвращаться для работы в ЭОР (2,1 %).

По результатам исследования можно сделать следующие выводы. Подход к организации системы геймификации, представленный в работе и реализованный в ЭОР по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов», воспринимается студентами как привлекательный и действенный способ организации образовательной деятельности. Выявлено, что система геймификации является эффективным средством вовлечения студентов в учебный процесс в электронной среде. Отмечено, что элементы геймификации повышают мотивацию к изучению дисциплины

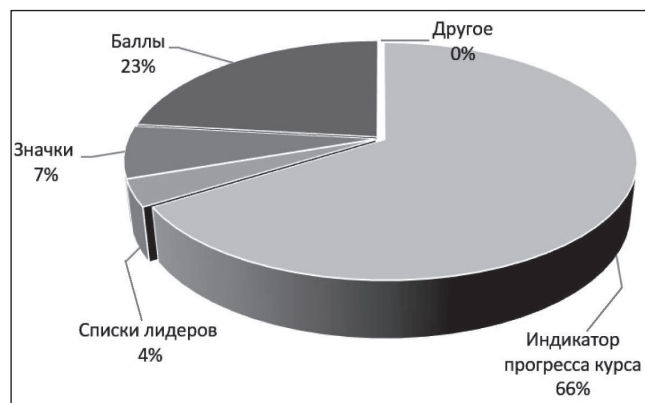


Рис. 4. Оценка полезности элементов геймификации для студентов

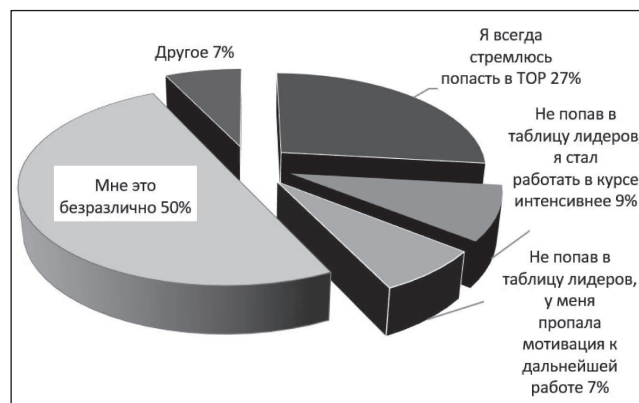


Рис. 5. Воздействие таблиц лидеров на обучающихся

и выступают удерживающим фактором при работе студентов в ЭОР. Выявлено, что применение геймификации согласно предложенному подходу не оказало негативного воздействия на работу студентов в ЭОР.

Предложенный в работе подход к построению системы геймификации, обеспечивающий вовлечение и удержание студентов в электронной среде, может быть применен для проектирования электронных образовательных ресурсов в LMS Moodle. Дальнейшее развитие предложенного подхода предполагает разработку формальной модели геймификации образовательного процесса в электронной среде, включающей правила ее функционирования на основе динамики параметров пользователей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьев М.А., Качин С.И., Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Стратегии развития электронного обучения в техническом вузе // Высшее образование в России. – 2014. – № 6. – С. 67–76.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 295 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/4720>.
3. Будущее образования: глобальная повестка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://map.edu2035.org/attachments/7/80225036-db4c-4a39-9372-55c0a87999ba.pdf>.
4. Манифест о цифровой образовательной среде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://manifesto.edutainme.ru/>.
5. Варенина Л.П. Геймификация в образовании // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2014. – Т. 6, № 6-2(28). – С. 314–317.
6. Елагина О.Б., Пискалов П.В. Геймификация дистанционного обучения // Открытое и дистанционное образование. – 2014. – № 4 (56). – С. 22–28.
7. Lee Joey J., Hammer J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? // Academic Exchange Quarterly. – 2011. – № 15(2).
8. Гринберг М. Это вам не игрушки: темная сторона геймификации. – Режим доступа: <https://newtonew.com/discussions/gamification-dark-side>.
9. Werbach K., Hunter D. For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business. – Wharton Digital Press, 2012.
10. Hicks K. Understanding The Top Learning Management Systems [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edudemic.com/the-20-best-learning-management-systems/>.
11. Вайнштейн Ю.В., Есин Р.В., Цибульский Г. М. Адаптивная модель построения индивидуальных образовательных траекторий при реализации смешанного обучения // Информатика и образование. – 2017. – № 2. – С. 83–90. – <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1573470>.

Esin R.V., Vainshtein Y.V.

Institute of Space and Information Technologies,  
Siberian Federal University,  
Krasnoyarsk, Russia

#### GAMIFICATION IN ELECTRONIC ENVIRONMENT AS MEANS OF STUDENTS' MOTIVATION IN THE EDUCATIONAL PROCESS

**Keywords:** gamification, electronic educational resources, involvement in education, motivation increase, LMS Moodle, elements of gamification, gamification mechanics, gamification dynamics.

The main problem in organization of educational process in electronic environment is students' interest diminution and their involvement. One of the appropriate means for increasing their motivation level is a playing method. This article considers the gamification as a structure, consisting of three main components, which are typical for gaming environment: elements, mechanisms and dynamics of gamification.

The novelty of this approach consists in a unified system of gamification of electronic educational resources. The system is based on the interconnection of classical gamification steps, which are positively proven for the gaming applications design, with the LMS Moodle functional elements and features. The basis for the gamification structure is the elements that include tools for ensuring introduction of gaming components into the educational process.

The authors consider the scores, ratings (leaderboards), badges and content access as the elements of gamification of an electronic educational resource. The effectiveness of educational process is achieved by presented gamification mechanics for electronic environment. This gamification mechanics is defined as the totality of the moving processes with educational goals: cooperation, competition, tasks, feedback and reward. To implement the gamification mechanics we propose to use Moodle functional elements: example, tasks, forums, and a progress bar showing the completed part of student's work at each stage of the educational process. The main component in the structure of gamification is determined by dynamics, presented in e-learning course as events logic, sequence of materials studying and tasks performance, as well as the nature of the interaction between the participants of the educational process.

The dynamics is proposed to be realized through the imposition of gamification elements in the learning process to the electronic educational resources. The approbation of the approach proposed is carried out by the example of e-learning resource for the “Mathematical logic and theory of algorithms” discipline in the LMS Moodle environment for the students of the “Information Systems and Technologies” course provided at the Siberian Federal University. The implementation results of the proposed gamification system and degree of its influence for the educational process have been estimated by the survey. The students noted the efficiency of the proposed gamification system in electronic environment as a method of involvement into the studying process and increasing the disciplines studying motivation. According to the approbation results, we can conclude that the approach proposed for building a gamification system, providing the involvement of students into the educational process in electronic environment, can be used for electronic educational resources design in the LMS Moodle.

#### REFERENCES

1. Solov'ev M.A., Kachin S.I., Veledinskaja S.B., Dorofeeva M.Ju. Strategii razvitija jelektronnogo obuchenija v tehničeskom vuze // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2014. – № 6. – S. 67–76.
2. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 15 aprelja 2014 g. № 295 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federacii «Razvitie obrazovanija» na 2013–2020 gody» [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://minobrnauki.rf/dokumenty/4720>.
3. Budushhee obrazovanija: global'naja povestka [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://map.edu2035.org/attachments/7/80225036-db4c-4a39-9372-55c0a87999ba.pdf>.
4. Manifest o cifrovoj obrazovatel'noj srede [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://manifesto.edutainme.ru/>
5. Varenina L.P. Gejmifikacija v obrazovanii // Istoricheskaja i social'no-obrazovatel'naja mysl'. – 2014. – T. 6, № 6-2(28). – S. 314–317.
6. Elagina O.B., Pisklakov P.V. Gejmifikacija distancionnogo obuchenija // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – 2014. – № 4 (56). – S. 22–28.
7. Lee Joey J., Hammer J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? // Academic Exchange Quarterly. – 2011. – № 15(2).
8. Grinberg M. Jeto vam ne igrushki: tjomnaja storona gejmifikacii. – Rezhim dostupa: <https://newtonew.com/discussions/gamification-dark-side>.
9. Werbach K., Hunter D. For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business. – Wharton Digital Press, 2012.
10. Hicks K. Understanding The Top Learning Management Systems [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.edudemic.com/the-20-best-learning-management-systems/>
11. Vajnshtejn Ju.V., Esin R.V., Cibul'skij G.M. Adaptivnaja model' postroenija individual'nyh obrazovatel'nyh traektorij pri realizacii smeshannogo obuchenija // Informatika i obrazovanie. – 2017. – № 2. – S. 83–90. – <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1573470>.