

Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2022. Т. 28, № 3. С. 151–157. ISSN 2073-1426

Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics, 2022, vol. 28, № 3, pp. 151–157.

ISSN 2073-1426

Научная статья

УДК 378:51

<https://doi.org/10.34216/2073-1426-2022-28-3-151-157>

ОБ ОПЫТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЙМИФИКАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ НА ПРИМЕРЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Катержина Светлана Федоровна, кандидат педагогических наук, Костромской государственной университет, Кострома, Россия, svetakaterzhina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4118-7898>

Собашко Юлия Александровна, кандидат технических наук, Костромской государственной университет, доцент кафедры высшей математики, Кострома, Россия, kgtu-sobashko-ya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2195-1724>

Жбанов Егор Андреевич, Костромской государственной университет, Кострома, Россия, yegorzhanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3619-4893>

Аннотация. В статье рассматривается вопрос повышения качества образования в вузе посредством использования методов геймификации в процессе преподавания математических дисциплин. Выделены принципы игровой деятельности, ее структурные компоненты, случаи применения геймификации, приведена классификация игр, сформулированы педагогические условия, а также ряд требования для проведения дидактической игры. В статье представлен авторский учебно-методический комплект игры, апробированный на студентах направления подготовки 43.02.10 «Туризм» Костромского государственного университета.

Ключевые слова: геймификация, рейтинговая система, игровые технологии, текущий контроль, качество образования.

Для цитирования: Катержина С.Ф., Собашко Ю.А., Жбанов Е.А. Об опыте использования геймификации в высшем образовании на примере преподавания математических дисциплин // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2022. Т. 28, № 3. С. 151–157. <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2022-28-3-151-157>

Research Article

ABOUT THE EXPERIENCE OF USING GAMIFICATION IN HIGHER EDUCATION ON THE EXAMPLE OF TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES

Svetlana F. Katerzhina, Candidate of Pedagogic Sciences, Kostroma State University, Kostroma, Russia, svetakaterzhina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4118-7898>

Yuliya A. Sobashko, Candidate of Technical Sciences, Kostroma State University, Kostroma, Russia, kgtu-sobashko-ya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2195-1724>

Egor A. Zbanov, Kostroma State University, Kostroma, Russia, yegorzhanov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3619-4893>

Abstract. The article deals with the issue of improving the quality of education at the university through the use of gamification methods in the process of teaching mathematical disciplines. The principles of gaming activity, its structural components, cases of gamification application are highlighted, the classification of games is given, pedagogic conditions are formulated, as well as a number of requirements for conducting a didactic game. The article presents the authors' educational and methodological kit of the game, tested on students of the training direction of Tourism at Kostroma State University.

Keywords: gamification, rating system, game technologies, current control, quality of education.

For citation: Katerzhina S.F., Sobashko Yu.A., Zbanov E.A. About the experience of using gamification in higher education on the example of teaching mathematical disciplines. Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics, 2022, vol. 28, № 3, pp. 151–157. <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2022-28-3-151-157>

В эпоху тотальной цифровизации образовательного процесса для многих студентов, в том числе технических и инженерных направлений подготовки, любая математическая дисциплина является «камнем преткновения». Строгий, структурированный и далеко не всегда понятный математический язык изложения материала дисциплины зачастую приводит студентов к демотивации обучения, особенно это выражается при дистанционном обучении [Собашко 2018: 17; Катержина 2019а: 32; Катержина 2020]. Учебная литература по математическим дисциплинам – это не «книжка для легкого чтения». Как же можно облегчить процесс изучения и осмысления, а главное, оценить практическую значимость математических объектов?

На сегодняшний день одной из главных задач, стоящих перед университетами, является повышение качества образования. На наш взгляд, одним из эффективных средств повышения качества образования является использование рейтинговой системы оценки знаний студентов [Катержина, Собашко, Воронцова, Чебунькина: 137; Катержина 2019б: 24]. В совокупности с рейтинговой системой возможно применение элементов геймификации в обучении [Собашко, Катержина, Елькова; Бабенко, Катержина, Собашко: 127].

Геймификация – это новейшая технология в современной системе образования. Внедрение в учебный процесс игровых элементов позволяет изучать сложный математический материал игровыми методами, повышая при этом эффективность обучения, что, безусловно, приводит к положительному результату. Под геймификацией принято понимать применение игровых методик в неигровых ситуациях. При использовании балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов встает вопрос: за что начислять баллы? Контрольные мероприятия, текущие и итоговые, представленные в классическом виде «билет – ответ», всегда нацелены на точечную проверку полученных знаний. Однако в рамках компетентного подхода преподавателю необходимо проверить сформированность так называемых универсальных компетенций при изучении дисциплины. Внедрение в образовательный процесс элементов игрофикации позволяет это сделать. При этом включение в дисциплину данной технологии не обязательно должно быть масштабным (повсеместным).

Как показывают исследования, использование игровых технологий позволяет оптимизировать образовательный процесс. Используя педагогическую литературу, можно выделить следующие случаи применения геймификации:

- в качестве фрагмента занятия (его начала либо окончания);
- в качестве способа освоения какой-либо части предмета либо её закрепления;

- в качестве переходного элемента к следующей теме занятия;
- для внеаудиторной деятельности.

Помимо этого, встречаются и различные классификации игр, которые можно условно объединить в следующие группы:

- по цели обучения (воспитывающие, развивающие, обобщающие, контролирующие, обучающие);
- по характеру деятельности учащихся (творческие, поисковые, поисково-творческие);
- по массовости (коллективные, индивидуальные);
- по реакции (подвижные (быстрые), «тихие»).

Как известно, структурными компонентами игры являются: игровой замысел, правила, сами участники игры, цели и задачи, содержание и результат. Сочетание всех элементов игры, их взаимодействие в совокупности повышают её эффективность и, как следствие, приводят к положительному результату. Игра – это процесс, в котором участвуют две или более стороны, преследующих одну цель, однако конкурирующих между собой. Эти стороны следуют определённой, преимущественно самостоятельно выработанной участниками игры стратегии, от выбора которой зависит победа или же поражение игрока. У игры есть правила, конфликт, игры включают в себя процесс принятия решений. Игры искусственны, они безопасны, они находятся за пределами обычной жизни. Игры не приносят игрокам материальной выгоды. Игры добровольны, и результат их непредсказуем. Игры – это репрезентация или имитация чего-то настоящего, но сами они всегда «попонарошку». Игры неэффективны. Правила мешают игроку достичь цели самым эффективным путем. У игры есть система. Обычно это закрытая система, то есть между игрой и внешним миром отсутствует обмен ресурсами и информацией.

Выделяют четыре принципа игровой деятельности:

- эмоциональной комфортности (во время игры для учащихся создаются благоприятные условия внешней и внутренней среды обучения);
- активности (учащийся выступает как субъект, целенаправленно воздействующий на объект и удовлетворяющий тем самым свои потребности);
- открытости (в процессе игры обучающийся открыт для получения новых знаний);
- индивидуализированности (дидактическая игра делает учебную деятельность субъективно значимой, где каждый учащийся находит свою «нишу», получает возможность максимально реализовать себя и продемонстрировать свой успех в деятельности).

Таким образом, геймификация является не только средством развлечения, но и обучения. Ведь правильное применение игровых технологий позволяет создать такой феномен, когда игра, являясь развле-

чением, перерастает в творчество, моделирование отношений и самое главное – обучение [Кондрашова 2017].

В процессе теоретического анализа мы выделили следующие педагогические условия проведения дидактической игры:

- методическая подготовка преподавателя по использованию дидактической игры в учебном процессе;
- выразительность проведения игры;
- включенность преподавателя в дидактическую игру. Он является и участником, и руководителем игры;
- оптимальное сочетание занимательности и обучения, при этом наглядность, используемая в дидактической игре, должна быть простой, красочной, ёмкой;
- между преподавателем и студентами должна быть атмосфера доверия, сопереживания и взаимопонимания.

Преподавателю необходимо соблюдать ряд требований к проведению дидактической игры:

- подготовить необходимое оборудование, сделать нужные записи;
- доступно изложить сюжет, распределить роли;
- поставить перед студентами познавательную задачу;
- участвовать должны все студенты в группе;
- характер дидактической игры зависит от этапа занятия, на котором она проводится;
- итоги игры должны быть всегда положительными: отмечаются не только достижения учащихся, но и над чем следует ещё поработать.

Важно продумать поэтапное распределение дидактической игры на занятии.

Авторами разработан учебно-методический комплект игр, применяемых при изучении дисциплины «Математика» для студентов направления подготовки 43.02.10 «Туризм» КГУ. Часть материала опубликована (см.: [Собашко, Катержина, Елькова; Собашко, Катержина: 32]).

В данной статье представлена игра «Жемчужный ловец», разработанная авторами для закрепления материала дисциплины на тему: «Действительные числа». Игра составлена на основании этапов игротехники: игра имеет название, легенду, цель, правила, конфликт, описание результата и инструкцию для ведущего.

Описание правил игры: поле для игры представляет собой четыре последовательно соединенные «морские раковины»: sea shell 1 - sea shell 4. Каждая раковина состоит из шести жемчужных секций: А-Ф. Всего – 24 секции.

В каждой секции каждой морской раковины:

- находится задание на изучаемую тему: «Методы интегрирования»;

– в случайном порядке лежат определенное количество жемчужин: от 1 до 4. Количество жемчужин соответствует уровню сложности «спрятанной» в секции математической задачи.

Играют две команды (рекомендуемое первоначальное число участников в каждой команде – от 6 до 10 человек):

1. Команда «Ныряльщики» – защитники игрового поля – добывают жемчуг из ракушек своим «тяжелым» трудом (решают задачки).
2. Команда «Пираты» – захватчики игрового поля – похищают жемчуг из ракушек своим «находчивым» трудом (решают задачки).

В игре присутствует ведущий. Он заполняет игровое поле: раскладывает жемчужины по секциям раковин в произвольном порядке и количестве (от 1 до 4 в каждую секцию). Также он оценивает правильность выполнения заданий игроками, следит за временным ограничением игры. Команда «Ныряльщики» выкладывается на поле первой: каждый игрок команды занимает одну секцию любой ракушки (на выбор). У «Ныряльщиков» имеется доступ к первичной раскладке жемчужин (т. е. команда видит, где и сколько лежит жемчужин). Команда «Пираты» выкладывается (расставляется) на поле второй – после выкладки «Ныряльщиков». Команда «Пираты» не знает, где и сколько спрятано жемчужин, но видит, какие секции занимает команда «Ныряльщики». Занимать одну и ту же секцию одновременно несколькими членами одной команды запрещено.

У игроков команды «Пираты» есть две возможности расстановки:

- можно занять свободную секцию, ту, что «ныряльщики» не заняли;
- можно занять секцию, где уже стоит «ныряльщик» – баталия! Участникам батла предстоит выполнить одно и то же задание на скорость.

После расстановки ведущий дает старт игре. Игроки вскрывают ракушку – получают задание и решают. Время такта для всех секций одинаково: 15 минут.

Один такт игры включает в себя:

- каждый игрок команды сделал по одному ходу – вскрыл одну ракушку – получил задание и решил (10 минут);
 - ведущий оценил решение (2 минуты);
 - игроки получили свои жемчужины (3 минуты).
- Одна игра – шесть тактов.

Тот игрок, который в секции был один, получает секционное количество жемчужин. Те игроки, которые участвовали в баталии, получают количество жемчужин по правилу (табл. 1).

По окончании каждого такта команды считают суммарное количество найденных жемчужин – командный запас. По окончании каждого такта команды меняются ролями: «Пираты» становятся «Ныряльщи-

Таблица 1

Правила баталий

Случай	Игрок «Ныряльщик»	Игрок «Пират»	Итог батла (награда)
1	Решил неверно или не вовремя	Решил неверно или не вовремя	Оба игрока ничего не получают
2	Решил верно, вовремя	Решил неверно	«Ныряльщик» получает секционное количество жемчужин
3	Решил неверно	Решил верно, вовремя	«Пират» получает секционное количество жемчужин
4	Решил первым, верно, вовремя	Решил вторым, верно, вовремя	«Ныряльщик» получает секционное количество жемчужин +1 При этом, если в секции находится: 1 жемчужина, то «Пират» не получает ничего. 2 жемчужины, то «Пират» получает 1 жемчужину. 3 жемчужины, то «Пират» получает 1 жемчужину. 4 жемчужины, то «Пират» получает 2 жемчужины.
5	Решил вторым, верно, вовремя	Решил первым, верно, вовремя	«Пират» получает секционное количество жемчужин +1. При этом, если в секции находится: 1 жемчужина, то «Ныряльщик» не получает ничего. 2 жемчужины, то «Ныряльщик» получает 1 жемчужину. 3 жемчужины, то «Ныряльщик» получает 1 жемчужину. 4 жемчужины, то «Ныряльщик» получает 2 жемчужины.

Таблица 2

Командные улучшения в игре

Морское оснащение	Командные улучшения: Up-grade!	Цена, в жемчуге
Радар	За каждую выбранную секцию: +1 жемчужина в каждом следующем такте	21
Гироскопас	Команда получает одну дополнительную фишку на один такт	19
Лаг	Сдвинуть фишку противника в соседнюю секцию	17

Таблица 3

Индивидуальные улучшения в игре

Морское оснащение	Индивидуальные улучшения: Up-grade!	Цена, в жемчуге
Медаль	Знак пирата: «Барбаросса»	5
Эхолот	БЕЗ обнуления: «Цена неверного своевременного ответа = 1 дополнительная жемчужина»	6
Картплоттер	БЕЗ обнуления: «Решил верно, но вторым = +1 жемчужина каждому игроку батла»	7

Таблица 4

Экспериментальные данные

Объемы выборок	$n_1 = 21$ $n_2 = 26$
Средние значения выборок	$\bar{x}_1 = 4,17$ $\bar{x}_2 = 3,62$
Выборочная дисперсия	$S_1^2 = 0,63$ $S_2^2 = 0,67$
Среднее квадратическое отклонение	$S_1 = 0,79$ $S_2 = 0,82$
Эмпирическое значение критерия Фишера	$F = 0,94$
Критическое значение критерия Фишера	$F(0,05; 26; 21) = 2,35$

ками», а «Нырляшки» – «Пиратами». Накопленные жемчужины команда и/или игроки могут потратить на командное или индивидуальное улучшение: Upgrade (табл. 2–3).

Побеждает в игре та команда, которая после шести тактов наберет наибольшее суммарное количество жемчужин.

Для оценки эффективности использования игровой технологии в качестве текущего контроля знаний нами проведено исследование значимости различия среднего балла студентов двух групп, полученного по результатам рейтинговой системы оценивания знаний.

В эксперименте участвовали студенты двух групп СПО: 54.02.01 «Дизайн» (по отраслям) (1-я группа), 43.02.10 «Туризм» (2-я группа). В первой группе текущий контроль по теме «Действительные числа» проходил с использованием разработанной игры. Во второй – в письменной форме (классическая форма: билет – ответ). Сравнение дисперсий проводилось по критерию Фишера:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Полученные данные представим в виде таблицы 4.

Таким образом, $F_{np} < F_{теор}$, следовательно, обе выборки принадлежат одной генеральной совокупности с равными дисперсиями, т. е. различие не значимо. Поэтому можно применять критерий Стьюдента, с помощью которого можно определить, обуславливается ли полученное различие средних значений случайными колебаниями отдельных измерений, т. е. могут ли обе выборки, взятые из нормально распределенных генеральных совокупностей, принадлежать генеральным совокупностям, имеющим одинаковые средние значения.

Для этого вычисляем по критерию Стьюдента

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{s_m} \cdot \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}},$$

где

$$s_m = \sqrt{\frac{s_1^2(n_1 - 1) + s_2^2(n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2}}.$$

Получаем: $s_m = 0,80$ и $t = 2,34$. По степени свободы $f = n_1 + n_2 - 2$ и уровню значимости $\alpha = 0,05$ выбираем значение критерия: $t(0,05; 45) = 2,016$. Видим, что $t_{np} > t_{теор}$, следовательно, гипотеза о равенстве средних значений отвергается, т. е. использование игровой формы текущего контроля обусловило значимое различие в уровне успеваемости студентов.

Таким образом, опыт внедрения геймификации при изучении математики показал, что студент получает как теоретические, так и практические знания, а также эмоциональный опыт. Это позволяет не терять мотивацию и повышать процент успешно сдавших изученную тему студентов.

Геймификация, на наш взгляд, является одним из способов организации обучения и является важным дополнением к учебному процессу, предоставляя студенту возможность закрепить полученные теоретические знания на практике.

Список литературы

Бабенко А.С., Катержина С.Ф., Собашко Ю.А. Организация самостоятельной работы студентов нематематических направлений подготовки при изучении дисциплины «Аналитическая геометрия». Актуальные технологии преподавания в высшей школе: материалы науч.-метод. конф. (Кострома, 5 июня 2019 года) / отв. ред. Г.Г. Сокова, Л.А. Исакова. Электрон. текстовые, граф. дан. (4,0 Мб). Кострома, 2019. С. 127–129.

Кавтарадзе Д.Н. Обучение и игра: введение в интерактивные методы обучения. 2-е изд. Москва, 2014. 200 с.

Катержина С.Ф., Собашко Ю.А. Цифровизация образовательного процесса: миф или реальность? Актуальные проблемы преподавания информационных и естественно-научных дисциплин: материалы XIII Всерос. науч.-метод. конф. Кострома, 2019а. С. 32–34.

Катержина С.Ф., Собашко Ю.А. Задачно-модульное обучение при изучении дисциплины «Математический анализ» в вузе // Актуальные технологии преподавания в высшей школе: материалы науч.-метод. конф. (Кострома, 5 июня 2019 года) / отв. ред. Г.Г. Сокова, Л.А. Исакова. Электрон. текстовые, граф. дан. (4,0 Мб). Кострома, 2019б. С. 24–26.

Катержина С.Ф., Собашко Ю.А., Воронцова О.Р., Чебунькина Т.А. Рейтинговая система в вузе: меняем минусы на плюсы (на примере преподавания математических дисциплин) // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. Сер.: Гуманитарные науки: Педагогика. Психология. Социальная работа. Акмеология. Ювенология. Социокинетика. 2016. Т. 22, № 3. С. 137–141.

Катержина С.Ф., Собашко Ю.А., Сычева Д.В. Использование дистанционного обучения в школе при подготовке в ОГЭ по математике. Педагогика и современное образование: традиции и инновации: сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. (3 мая 2020 г.). Петрозаводск, 2020. 86 с.

Кондрашова Е.В. Геймификация в образовании: математические дисциплины // Образовательные технологии и общество. 2017. № 1. С. 467–472.

Собашко Ю.А., Катержина С.Ф. Формирование межпредметных связей при изучении дисциплины «Линейная алгебра» // Актуальные технологии преподавания в высшей школе: материалы науч.-метод. конф. (Кострома, 5 июня 2019 года) / отв. ред. Г.Г. Сокова, Л.А. Исакова. Электрон. текстовые, граф. дан. (4,0 Мб). Кострома, 2019. С. 32–35.

Собашко Ю.А., Катержина С.Ф., Бабенко А.С. Индивидуализация обучения в мире цифрового образования. Опыт реализации Стратегии развития воспитания в РФ: материалы всерос. форума «Фактор развития: педзагрузка». Кострома, 2018. С. 17–21.

Собашко Ю.А., Катержина С.Ф., Елькова А.Д. Использование геймификации в высшем образовании (на примере математических дисциплин) // Инновационная траектория развития современной науки: становление, развитие, прогнозы: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (2 февраля 2020 г.). Петрозаводск, 2020. 272 с.

Чебунькина Т.А., Катержина С.Ф., Собашко Ю.А. Необходимость входного контроля по математике в вузе // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. Сер.: Гуманитарные науки: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2019. № 3. С. 217–221.

References

Babenko A.S., Katerzhina S.F., Sobashko Yu.A. *Organizatsiya samostoyatel'noj raboty` studentov ne-matematicheskix napravlenij podgotovki pri izuchenii discipliny` «Analiticheskaya geometriya»* [Organization of independent work of students of non-mathematical areas of training in the study of the discipline “Analytical geometry”]. *Aktual'ny'e tekhnologii prepodavaniya v vy'sshej shkole: materialy` nauchno-metodicheskoy konferencii (Kostroma, 5 iyunya 2019 goda)* [Actual technologies of teaching in higher education: materials of the scientific and methodological conference (Kostroma, June 5, 2019)], ed. by G.G. Sokova, L.A. Isakova. E`lektronny`e tekstovy`e, graf. dan. (4,0 Mb). Kostroma, 2019, pp. 127-129. (In Russ.)

Chebun`kina T.A., Katerzhina S.F., Sobashko Yu.A. *Neobxodimost` vxodnogo kontrolya po matematike v vuze* [The need for entrance control in mathematics at the university]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.A. Nekrasova. Ser.: Gumanitarny`e nauki: Pedagogika. Psichologiya. Sociokinetika* [Bulletin of the Kostroma State University named after N.A. Nekrasov. Ser.: Humanities: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics], 2019, vol. 3, pp. 217-221. (In Russ.)

Katerzhina S.F., Sobashko Yu.A. *Cifrovizatsiya obrazovatel'nogo processa: mif ili real`nost`?* [Digitalization of the educational process: myth or reality?]. *Aktual'ny'e problemy` prepodavaniya informacionny`x i estestvennonauchny`x disciplin: materialy` XIII Vseros. nauch.-metod. konf.* [Actual problems of teaching information and natural science disciplines: materials of the XIII All-Russian Scientific and Methodological Conference]. Kostroma, 2019a, pp. 32-34. (In Russ.)

Katerzhina S.F., Sobashko Yu.A. *Zadachno-modul`noe obuchenie pri izuchenii discipliny` “Matematicheskij analiz” v vuze* [Task-modular training in the study

of the discipline “Mathematical analysis” at the university]. *Aktual'ny`e tekhnologii prepodavaniya v vy'sshej shkole: materialy` nauchno-metodicheskoy konferencii (Kostroma, 5 iyunya 2019 goda)* [Actual technologies of teaching in higher education: materials of the scientific and methodological conference (Kostroma, June 5, 2019)], ed. by G.G. Sokova, L.A. Isakova. E`lektronny`e tekstovy`e, graf. dan. (4,0 Mb). Kostroma, 2019b, pp. 24-26. (In Russ.)

Katerzhina S.F., Sobashko Yu.A., Voronczova O.R., Chebun`kina T.A. *Rejtingovaya sistema v vuze: menyaem minusy` na plusy` (na primere prepodavaniya matematicheskix disciplin)* [The rating system at the university: changing minuses to pluses (on the example of teaching mathematical disciplines)]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.A. Nekrasova. Ser.: Gumanitarny`e nauki: Pedagogika. Psichologiya. Social'naya rabota. Akmeologiya. Yuvenologiya. Sociokinetika* [Bulletin of the Kostroma State University named after N.A. Nekrasov. Ser.: Humanities: Pedagogy. Psychology. Social work. Acmeology. Juvenile studies. Sociokinetics], 2016, vol. 22, No. 3, pp. 137-141. (In Russ.)

Katerzhina S.F., Sobashko Yu.A., Sy`cheva D.V. *Ispol'zovanie distancionnogo obucheniya v shkole pri podgotovke v OGE` po matematike* [The use of distance learning at school in preparation for the OGE in mathematics]. *Pedagogika i sovremennoe obrazovanie: tradicii i innovacii: sb. st. II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* (3 maya 2020 g.) [Pedagogy and modern education : traditions and innovations: collection of articles of the II International Scientific and Practical Conference]. Petrozavodsk, 2020, 86 p. (In Russ.)

Kavtaradze D.N. *Obuchenie i igra: vvedenie v interaktivny`e metody` obucheniya* [Learning and play: an introduction to interactive teaching methods]. 2-e izd. Moscow, 2014, 200 p. (In Russ.)

Kondrashova E.V. *Gejmifikatsiya v obrazovanii: matematicheskie discipliny`* [Gamification in education: mathematical disciplines]. *Obrazovatel'ny`e tekhnologii i obshchestvo* [Educational technologies and society], 2017, vol. 1, pp. 467–472. (In Russ.)

Sobashko Yu.A., Katerzhina S.F. *Formirovanie mezhpredmetny`x svyazey pri izuchenii discipliny` «Linejnaya algebra»* [The formation of interdisciplinary connections in the study of the discipline “Linear Algebra”]. *Aktual'ny`e tekhnologii prepodavaniya v vy'sshej shkole: materialy` nauchno-metodicheskoy konferencii (Kostroma, 5 iyunya 2019 goda)* [Actual technologies of teaching in higher education: materials of the scientific and methodological conference (Kostroma, June 5, 2019)], ed. by G.G. Sokova, L.A. Isakova. E`lektronny`e tekstovy`e, graf. dan. (4,0 Mb). Kostroma, 2019, pp. 32-35. (In Russ.)

Sobashko Yu.A., Katerzhina S.F., Babenko A.S. *Individualizatsiya obucheniya v mire cifrovogo obrazova-*

niya [Individualization of learning in the world of digital education]. *Opy't realizacii Strategii razvitiya vospitaniya v RF: materialy` vserossijskogo foruma "Faktor razvitiya: pedzagruzka"* [The experience of implementing the Strategy for the development of education in the Russian Federation: materials of the All-Russian forum "Development factor: pedzagruzka"]. Kostroma, 2018, pp. 17-21. (In Russ.)

Sobashko Yu.A., Katerzhina S.F., El'kova A.D. *Ispol'zovanie gejmfikacii v vy'sshem obrazovanii (na primere matematicheskix disciplin)* [The use of gamification in higher education (on the example of mathematical disciplines)]. *Innovacionnaya traektoriya razvi-*

tiya sovremennoj nauki: stanovlenie, razvitie, prognozy` : sb. st. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (2 fevralya 2020 g.) [Innovative trajectory of development of modern science: formation, development, forecasts: collection of articles of the International Scientific and Practical Conference (February 2, 2020)]. Petrozavodsk, 2020, 272 p. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 11.07.2022; одобрена после рецензирования 29.08.2022; принята к публикации 16.09.2022.

The article was submitted 11.07.2022; approved after reviewing 29.08.2022; accepted for publication 16.09.2022.