

**Усова Л.Б., Шакирова Д.У.**

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Россия

E-mail: usova\_lb@bk.ru; schakirova09@mail.ru

## МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ И СКВОЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Цифровая трансформация затрагивает все аспекты учебно-профессиональной деятельности. Задачей цифровой трансформации образования является доступ к цифровым и сквозным технологиям. Современные цифровые и сквозные технологии обеспечивают инновационный подход к обучению, выдвигают новые цифровые инструменты для развития вуза, способствуют обмену накопленного знания и опыта. Использование цифровых технологий в современном образовании стало доступным и надежным инструментом, способствующим улучшению повседневной работе высокотехнологичных производств и сервисных компаний. Данная статья посвящена обзору новых возможностей цифровой трансформации в образовании. Уделено внимание роли информационных и сквозных технологий, цифровым инструментам при обучении математических дисциплин. Обосновывается необходимость включения в учебный процесс данных технологий в связи с востребованностью их применения в современной профессиональной деятельности. На основе информационных и цифровых сквозных технологий авторами были актуализированы основные блоки рабочей программы дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» В фонде оценочных средств были разработаны практико-ориентированные задания. С учетом: анализа и интеграции научно-методической литературы, интерне-ресурсов, опыта научно-педагогической деятельности авторами была усовершенствована и апробирована методика формирования цифровых компетенций студентов направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровые и сквозные технологии, цифровые инструменты, рабочая программа, практико-ориентированные задания.

**Usova L.B., Shakirova D.U.**

Orenburg State University, Orenburg, Russia

E-mail: usova\_lb@bk.ru; schakirova09@mail.ru

## METHODOLOGICAL ASPECTS OF TEACHING MATHEMATICS USING INFORMATION AND END-TO-END TECHNOLOGIES

Digital transformation affects all aspects of educational and professional activities. An urgent task of digital transformation of education is access to digital and end-to-end technologies. Modern digital and end-to-end technologies provide an innovative approach to learning, put forward new digital tools for the development of the university, promote the exchange of accumulated knowledge and experience. The use of digital technologies in modern education has become an affordable and reliable tool that contributes to improving the daily work of high-tech industries and service companies. This article is devoted to the review of new opportunities of digital transformation in education. Attention is paid to the role of information and end-to-end technologies, digital tools in teaching mathematical disciplines. The necessity of including these technologies in the educational process in connection with the demand for their application in modern professional activity is substantiated. On the basis of information and digital end-to-end technologies, the authors updated the main blocks of the work program of the discipline «Discrete Mathematics and mathematical Logic» In the fund of evaluation tools, practice-oriented tasks were developed. Taking into account: analysis and integration of scientific and methodological literature, internet resources, experience of scientific and pedagogical activity, the authors have improved and tested the methodology for the formation of digital competencies of students of the 02.03.02 Fundamental Informatics and Information Technology training direction.

Key words: digital transformation, digital and end-to-end technologies, digital tools, work program, practice-oriented tasks.

В настоящее время современное образование претерпевает значительные изменения под влиянием цифровизации. Происходит изменение школьного образования, которое стремится формировать не только базовые знания и умения, но и формировать навыки, которые были бы полезны при дальнейшем обучении. Меняется и высшее образование, вузы становятся не только носителями академической традиции и общесистемной эффективности, но и должны обладать невероятным потенциалом различных инноваций и нестандартных инициатив. Зачастую работодатели

ищут сотрудника, который владеет узкой специализацией, цифровыми знаниями и цифровыми навыками, представляющими ценность для экономики [14, с. 25].

Так, Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» в качестве одного из целевых показателей национальной цели «цифровая трансформация» указано достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы. Анализируя стратегии цифровой

трансформации в сфере науки и высшего образования развитых стран, а также исследования российских практик внедрения цифровых технологий в области развития цифровых образовательных сервисов, был предложен ряд проектов, направленных на цифровую трансформацию отрасли и внедрение новых высокотехнологичных образовательных программ. Данная стратегия выделяет ключевые направления достижения «цифровой зрелости» образовательных учреждений высшего образования [12, с. 2]. Особое внимание в обучении цифровой трансформации образования уделяется освоению способностей к анализу, экспертизе, переносу освоенных знаний, умений и навыков в новые ситуации.

Цифровая трансформация способствует глобальным изменениям содержания образования, методов и форм учебной деятельности. Происходит анализ и актуализация комплекса учебно-методических и организационных методов, информационных материалов, инструментов, а также использование быстро развивающихся потенциалов цифровых технологий.

Стремительное развитие цифровых технологий способствуют раскрытию неограниченных возможностей доступа к цифровым инструментам, сервисам и материалам. Предоставляется возможность контроля собственного информационного пространства, расширяются возможности обучающихся для самоконтроля, а также развивается интерес к обучению и осмыслению учебной деятельности.

В рамках цифровой экономики каждый обучаемый владеет такими компетенциями как: критическое мышление, способность к самообучению, умение полноценно использовать цифровые инструменты и сервисы [6, с. 10].

Цифровые технологии создают условия для решения профессиональных задач за счет совершенствования средств планирования и организации образовательного процесса, широкого использования активных методов обучения и перехода к персонализированной, результативной организации образовательного процесса. Цифровая трансформация образования представляет собой работу, которую можно разделить на три большие, связанные между собой группы: развитие цифровой инфраструктуры образования, развитие цифровых учебно-методических инструментов, материалов и сервисов, разработка и распростра-

нение моделей организации учебного процесса. При этом от работников всех уровней квалификации требуется высокий уровень математической грамотности, основательная естественно-научная и гуманитарная подготовка, владение «компетенциями XXI века», прочные знания, умения и навыки в области цифровых технологий [13, с. 36].

Цифровая трансформация образования опирается, прежде всего, на перспективные сквозные цифровые технологии, способствующие созданию возможностей для решения образовательных учебно-профессиональных задач. Национальная технологическая инициатива определяет сквозные технологии как «передовые научно-технические отрасли», создающие высокотехнологичные продукты и сервисы. В стратегическом направлении в области цифровой науки и высшего образования термин «сквозные технологии» означает ключевые научно-технические направления, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков, к которым относятся большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, интернет вещей, системы распределенного реестра, квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорика, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальностей [11].

Сквозные технологии трансформируют образование через неограниченный доступ к цифровым ресурсам, через возможность совместной работы и интенсивной коммуникации в глобальном цифровом пространстве и, тем самым, способствуя созданию методической основы для развития компетенций в области регулирования цифровой экономики и созданию ключевых условий для подготовки кадров цифровой экономики [3, с. 80].

Предметом нашего исследования стала методика формирования компетенций студентов направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, при изучении дисциплины «Дискретная математика и математическая логика», основанная на информационных и цифровых технологиях.

Изучение информационных и «сквозных» технологий является необходимым для направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, так как выпускник должен уметь:

- писать программы на современных языках программирования;
- применять математические модели при решении практических задач;
- использовать компьютерные технологии;
- решать задачи анализа и обработки информации в информационных системах.

Как показывает практика, включение в учебный процесс при изучении математических дисциплин информационных и сквозных технологий, а также цифровых инструментов, способствует формированию целостного представления содержания учебных дисциплин и установлению межпредметных связей, а также мотивирует к более глубокому изучению проблемы и обеспечивает повышенную учебную активность студентов. Таким образом, целью нашего исследования было разработать и обосновать методику формирования компетенций студентов направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, при изучении дисциплины «Дискретная математика и математическая логика», основанную на информационных и цифровых технологиях.

Для достижения данной цели исследования решались следующие задачи:

- определить сквозные цифровые технологии, используемые при обучении математических дисциплин;
- актуализировать рабочую программу и фонд оценочных средств по данной дисциплине на основе цифровых технологий;
- разработать методику формирования у студентов данного направления подготовки навыков применения сквозных цифровых технологий при обучении математике;
- разработать методику оценки результатов обучения студентов данного направления подготовки.

В соответствии с первой задачей исследования на основе анализа и обобщения интернет-ресурсов нами были выделены информационные и сквозные технологии, а также цифровые инструменты, соответствующие каждому разделу дисциплины:

- Дискретная математика и «сквозные» цифровые технологии (компьютерные алгоритмы, графовые базы данных, искусственный интеллект, большие данные, программирование).

– Функции алгебры логики (math.semester.ru, symbolab.com).

- Элементы теории графов (graphonline.ru).

Согласно второй задаче исследования, в рабочей программе дисциплины и фонде оценочных средств нами были актуализированы следующие разделы и темы в лекционном блоке:

– Дискретная математика в различных областях знаний (Дискретная математика в программировании, компьютерные алгоритмы, тестирование ПО, большие данные. Создание логических машин.);

– Дискретная математика и искусственный интеллект (Нейронные сети. Машинное обучение.);

– Теория чисел и криптография (Теория сравнений. Графовые базы данных.).

В блоке практические занятия были рассмотрены практико-ориентированные задачи, соответствующие темам:

#### **Преобразование функции алгебры логики Задача 1.**

Постройте наиболее простую РКС с тремя переключателями, которая проводит ток тогда и только тогда, когда замыкается ровно два выключателя.

#### **Элементы теории графов**

##### **Задача 2.**

Печатная плата представляет собой пластинку из изолирующего материала, в специально изготовленные гнезда, которой устанавливаются электронные приборы. В качестве проводников, соединяющих эти приборы, служат напыленные металлические дорожки. Поскольку проводники не изолируются, то дорожки не должны пересекаться. Если это может произойти, то одну из дорожек переносят на другую сторону платы. Конструктор Иванов придумал схему печатной платы, которая состоит из 12 приборов и 32 проводников, соединяющих их. Можно ли изготовить такую плату так, что все проводники будут расположены на одной её стороне? [4]

#### **Элементы теории графов**

##### **Задача 3.**

1) В небольшом городе строится пожарная часть. Каким образом выбрать место для строительства, чтобы время, за которое пожарники доедут в самый дальний от части район города, было минимальным? [4]

2) Как создать сеть ресторанов, чтобы из любой точки города можно было приехать в один из таких ресторанов менее чем за 10 минут? (Ответом на данную задачу будет минимальное число ресторанов и места их расположения.)[4]

В блоке самостоятельная работа были представлены примеры практико-ориентированных задач, соответствующих данным разделам:

Преобразование функции алгебры логики  
Задача 4.

Постройте схему для машины голосования комитета из 4-х человек. Решение принято тогда и только тогда, когда не менее 3 членов комитета голосуют «за»[4].

**Элементы теории графов**

Задача 5.

Расстояние между потребителями электроэнергии А, Б, В, Г, Д, Е в десятках километров дано в таблице 1. Требуется построить сеть линий электропередач так, чтобы количество затраченных проводов было минимальным и можно было передать энергию из каждого города в любой другой [10].

Таблица 1

	А	Б	В	Г	Д	Е
А	0	7	11	6	8	15
Б	7	0	9	12	6	7
В	11	9	0	3	7	3
Г	6	12	3	0	2	4
Д	8	6	7	2	0	1
Е	15	7	3	4	1	0

**Элементы теории графов**

Задача 6.

Необходимо построить систему нефтепроводов, которые должны соединять семь нефтеочистительных заводов (Н1, Н2, Н3, Н4, Н5, Н6, Н7), принадлежащих некоторой компании, с портом (П), куда поступает импортируемая сырая нефть. Стоимость прокладки нефтепровода между любыми двумя пунктами составляет 5000 долларов в расчете на одну милю. расстояния между всеми парами вершин задаются в таблице 2 [10].

Таблица 2

	П	Н1	Н2	Н3	Н4	Н5	Н6	Н7
П	0	5	6	8	2	6	9	10
Н1		0	4	10	5	8	8	10
Н2			0	11	8	4	9	10
Н3				0	10	3	6	7
Н4					0	2	5	9
Н5						0	10	8
Н6							0	8
Н7								0

В блоке фонда оценочных средств были актуализированы примеры домашних заданий и кейс-заданий для самостоятельной работы студентов по теме «Элементы теории графов».

Задача 7.

На строительном участке нужно создать телефонную сеть, соединяющую все бытовки. Для того чтобы телефонные линии не мешали строительству, их решили проводить вдоль дорог. Схема участка изображена на рисунке 1, где бытовкам соответствуют вершины графа и указаны длины дорог между ними. Каким образом провести телефонные провода, чтобы их общая длина была минимальной?[10]

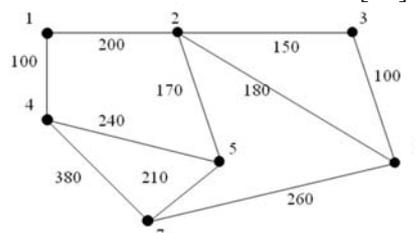


Рисунок 1

Задача 8.

Строительному управлению для выполнения работы требуются каменщик, плотник, водопроводчик и слесарь. На эти должности имеются пять претендентов: один может работать каменщиком, другой – плотником, третий – каменщиком и водопроводчиком и еще двое имеют по две специальности – водопроводчика и слесаря. Можно ли охватить весь фронт работ (используя четверых рабочих)?[4].

Практическое задание для самостоятельной работы студентов (кейс).

Практический кейс выполняется по теории графов. Студенту необходимо изучить алгоритм и написать программу на языке (C++, C#, Python), которым владеет.

Используя алгоритм Дейкстры и Форда-Беллмана, найти кратчайший путь от нулевой вершины до остальных, граф расстояния между вершинами представлен на рисунке 2. Результаты оформляются в виде отчета в свободной форме.

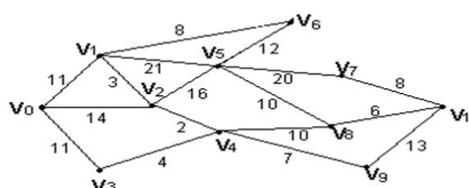


Рисунок 2

В рабочую программу дисциплины в перечень основной учебной литературы были включены источники по информационным и цифровым технологиям: Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов; Спирина, М.С; Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. В перечень дополнительной литературы: Окулов, С.М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике; Зуев, Ю.А. Современная дискретная математика в задачах и решениях: От перечислительной комбинаторики до криптографии XXI века: Более 700 задач с решениями. А также обновлен перечень интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

- [http://e-library.ufa-rb.ru/dl/lib\\_net\\_r/Akhmetova\\_Elem\\_disk\\_matem\\_2015.pdf](http://e-library.ufa-rb.ru/dl/lib_net_r/Akhmetova_Elem_disk_matem_2015.pdf)
- <https://www.lektorium.tv/course/22893>
- <https://www.lektorium.tv/diskretnaya-matematika>
- <https://openedu.ru/course/mipt/GRAPHTH/>

С учетом третьей задачи исследования были разработаны образовательные дескрипторы цифровых компетенций в результате изучения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика»:

Знать: связь дискретной математики и математической логики с программированием, искусственным интеллектом и другими цифровыми технологиями;

Уметь: использовать онлайн сервисы для решения задач ([math.semester.ru](http://math.semester.ru), [www.wolframalpha.com](http://www.wolframalpha.com), [graphonline.ru](http://graphonline.ru), [symbolab.com](http://symbolab.com)); работать с алгоритмами при решении практико-ориентированных заданий дискретной математики и математической логики;

Владеть: умением писать программы на языках программирования для решения практико-

ориентированных заданий дискретной математики и математической логики.

В соответствии с четвертой задачей исследования была разработана методика оценки результатов обучения студентов данного направления подготовки. Методика основана на обучении студентов решению практико-ориентированных заданий с использованием информационных, сквозных технологий и цифровых инструментов в области математики, а также решению прикладных математических задач и разбор проблемных ситуаций на практических занятиях.

Таким образом, мы можем выделить основные достоинства информационных и сквозных технологий:

- повышается самостоятельная творческая активность студентов в фундаментальной подготовке;
- практико-ориентированные задания способствуют учебно-профессиональной подготовки студентов данного направления;
- повышается число инноваций учебного процесса;
- корректируются взаимосвязи изучаемых дисциплин с рассматриваемыми заданиями.

В результате проведенного исследования наблюдалось, что эффективность изучения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» с использованием цифровых и сквозных технологий по сравнению с традиционным подходом при оценке уровня усвоения знаний по разделам составила приблизительно 41%. Таким образом, можно сделать вывод, о достижении цели повышения эффективности обучения студентов направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии с использованием информационных и сквозных технологий.

8.12.2022

**Список литературы:**

1. Авадэни Ю. И. Преимущества и достоинства технологии учебного сквозного проектирования для формирования профессиональных компетенций выпускников вуза / Ю.И. Авадэни, А.Н.Витушкин, А.П.Жигadlo, Е.В. Цветкова // Вестник СибАДИ. 2014. №3 (37).
2. Барынина М.В. Методические аспекты разработки электронных курсов-интенсивов для обучающихся старших классов по «сквозным» цифровым технологиям (на примере технологий дополненной реальности)/ М.В. Барынина, Л.И. Савва, П.Е. Майоров // Мир науки. Педагогика и психология, 2021 №4.
3. Высшая школа: внедрение сквозных цифровых технологий /Т. В. Зайцева, Н. П. Путивцева, С. В. Игрунова, С. Н. Девыцына, П. Г. Лихолоб. —Материалы III Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 22–23 ноября 2021 г. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2022. — С. 79-81.
4. Корнилов, П.А. Дискретная математика. Учебное пособие / П.А. Корнилов, Н.И. Заводчикова, Н.А. Прусова. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К.Д.Ушинского, 2010, 92 с.
5. Молчанова, Е. В. Сквозные цифровые технологии как предиктор нового формата работы преподавателя в условиях цифровой трансформации образования // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №74-2.
6. Ольховая, Т. А. Восприятие студентами университета феноменов «цифровое общество» и «цифровая культура» [Электронный ресурс] /Т. А. Ольховая, Э. И. Мурзаханова, Е. А. Мучкаева// Современные проблемы науки и образования, 2022. – №1. – С. 1-13. – 13 с.

7. Павлова, Е. В. Электронные информационные ресурсы в контексте развития открытого образовательного пространства России // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2020. – №3(108). – С. 189-197.
8. Панюкова С. В. Цифровые инструменты и сервисы в работе педагога: учеб.-метод. пособие. – М.: Про-Пресс, 2020. – 33 с
9. Прусова, Н. А. Дискретная математика (для студентов специальности 050203.62 – «Информатика») [Текст]: учеб. пособие / П. А. Корнилов, Н. И. Заводчикова, Н. А. Прусова. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ им. К. Д. Ушинского, 2010. – 127
10. Прусова, Н. А. Использование профессионально-ориентированных задач в обучении дискретной математике курсантов военного вуза [Текст] / Н. А. Прусова // Ярославский педагогический вестник. – 2016. – №1. – С. 118–122.
11. Стратегическое направление в области цифровой трансформации науки и высшего образования. – Режим доступа: Распоряжение Правительства РФ от 21 декабря 2021 г. № 3759-р Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации науки и высшего образования (garant.ru)
12. Стратегия цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования. – Режим доступа: dv6edzmr0og5dm57dtm0wyllr6uwtujw.pdf (minobrnauki.gov.ru)
13. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая и др.; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования.— М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. — с. 343.
14. Французова, О. А., Влияние цифровизации на образование // Ценности и смыслы. 2022. №3 (79).
15. Building customized distance-learning modules in university digital environment: focus on reformatting student educational trajectories [Электронный ресурс] / Т. А. Olkhovaya, A. N. Ksenofontova, L. V. Kolobova, O. M. Ovchinnikov, A. T. Mukhametshin, N. P. Rudakova, R. R. Denisova // Journal of Positive School Psychology, 2022. – Vol. 6, №2. – P. 4851-4857. – 6 с.

#### References:

1. Avadani, Yu.I., Vitushkin, A.N., Zhigadlo, A.P. and Tsvetkova, E.V. (2014) Advantages and benefits of educational end-to-end design technologies for the formation of professional competencies of university graduates. *Vestnik SibADI [Vestnik SibADI]*, No. 3 (37).
2. Barynina, M.V., Savva, L.I., Mayorov, P.E. (2021) Methodological aspects of the development of electronic intensive courses for high school students on “end-to-end” digital technologies (based on augmented reality technologies). *World of Science. Pedagogy and psychology [Mir nauki. Pedagogika i psihologiya]*, №4.
3. Zaitseva, T.V., Putivtseva, N.P., Igrunova, S.V., Devitsyna, S.N. and Likholob, P.G. (2022) Higher school: testing end-to-end digital technologies. *Materials of the III International Scientific and Practical Conference, Yekaterinburg, November 22–23, 2021 [Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Ekaterinburg, 22–23 noyabrya 2021 g.]*. Yekaterinburg: Ural University Press, Pp. 79-81.
4. Kornilov, P.A., Zavadchikova, N.I. and Prusova, N.A. (2010) *Discrete Math. Textbook [Diskretnaya matematika. Uchebnoe posobie]*. Yaroslavl: Publishing House of YaGPU named after. K.D.Ushinsky, 92 p.
5. Molchanova, E.V. (2022) End-to-end digital technologies as a predictor of a new format for the work of a teacher in the conditions of digital transformation of education. *Problems of modern pedagogical education [Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya]*, No. 74-2.
6. Olkhovaya, T.A., Murzakanova, E.I. and Muchkaeva, E.A. (2022) The perception of university students of the phenomena «digital society» and «digital culture». *Modern problems of science and education [Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya]*, No. 1, pp. 1-13, 13 p.
7. Pavlova E.V. (2020) Electronic information resources in the development of the open educational space in Russia. *Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University. I. Ya. Yakovleva [Vestnik CHuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I. YA. Yakovleva]*, No. 3 (108), pp. 189-197.
8. Panyukova, S.V. (2020) *Digital tools and services in the work of a teacher: tutorial [Cifrovye instrumenty i servisy v rabote pedagoga: ucheb.-metod. posobie]*. М.: Pro-Press, 33 p.
9. Prusova, N.A., Zavadchikova N.I. and Kornilov P.A. (2010) *Discrete mathematics (for the students of specialty 050203.62 – «Informatics»): textbook [Diskretnaya matematika (dlya studentov special'nosti 050203.62 – «Informatika»): ucheb. posobie]*. Yaroslavl: Publishing house of YaGPU named after. K. D. Ushinsky, 127 p.
10. Prusova, N.A. (2016) The use of professionally oriented tasks in teaching discrete mathematics courses of a military university. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin [Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik]*, No. 1, pp. 118–122.
11. Strategic direction in the field of digital transformation of science and higher education. In: Decree of the Government of the Russian Federation of December 21, 2021 No. 3759-r.
12. Minobrnauki.gov.ru (2021) Strategy for the digital transformation of science and higher education. Available at: <https://www.minobrnauki.gov.ru/upload/iblock/e16/dv6edzmr0og5dm57dtm0wyllr6uwtujw.pdf>
13. Uvarov, A.Yu., Gable, E., Dvoretzskaya, I.V. and et al., Uvarova, A.Yu., Frumina, I.D. (eds.) (2019) *Difficulties and prospects of digital transformation of education [Trudnosti i perspektivy cifrovoj transformacii obrazovaniya]*. National research Univ. Higher School of Economics, Institute of Education. М.: Izd. house of the Higher School of Economics, p. 343.
14. Frantsuzova, O.A. (2022) The impact of digitalization on education. *Values and meaning [Cennosti i smysly]*, No. 3 (79).
15. Olkhovaya, T.A., Ksenofontova, A.N., Kolobova, L.V., Ovchinnikov, O.M., Mukhametshin, A.T., Rudakova, N.P. and Denisova, R.R. (2022) Building customized distance-learning modules in university digital environment: focus on reformatting student educational trajectories. *Journal of Positive School Psychology*, Vol. 6, №2, pp. 4851-4857.

#### Сведения об авторах:

**Усова Людмила Борисовна**, доцент кафедры геометрии и компьютерных наук  
Оренбургского государственного университета,  
кандидат педагогических наук  
E-mail: usova\_lb@bk.ru  
460018, Оренбург, пр-т Победы 13, ауд. 1503, тел. (3532) 37-25-39

**Шакирова Джамиля Уруспаевна**, доцент кафедры геометрии и компьютерных наук  
Оренбургского государственного университета,  
кандидат педагогических наук  
E-mail: schakirova09@mail.ru