



УДК 378.14

Актуальные вопросы организации деятельности цифровой кафедры в условиях цифровой трансформации вуза

С. Г. Ермаков, С. М. Куценко, Р. Г. Гильванов

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

Для цитирования: Ермаков С. Г., Куценко С. М., Гильванов Р. Г. Актуальные вопросы организации деятельности цифровой кафедры в условиях цифровой трансформации вуза // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2023. — Т. 20. — Вып. 1. — С. 70–78. DOI: 10.20295/1815-588X-2023-1-70-78

Аннотация

Цель: Рассмотрены этапы становления в университете нового направления «Цифровая кафедра», что позволяет в том числе по-новому сформулировать термин «цифровизация». **Методы:** Изучено зарождение термина «цифровизация» в университете. Показана эволюция понятий «автоматизация», «информатизация», «цифровизация», которые предопределяют плавный переход к новому направлению в вузах — «цифровая кафедра» и, как следствие, «цифровой вуз». **Результаты:** Сформулирована модель «цифрового вуза», состоящая из таких важнейших компонентов, как «инфраструктура», «программные платформы», «информационные системы», «корпоративное хранилище данных» и «цифровые сервисы». Продемонстрированы возможности «цифровой кафедры» в университете в части реализации образовательной программы «Цифровые технологии на железнодорожном транспорте» и таких значимых направлений, как интернет вещей, большие данные, системы виртуальной и дополненной реальности, искусственный интеллект, «цифровой двойник», системы распределенного реестра (основные тренды последних лет в области цифровой экономики). **Практическая значимость:** Показаны возможности «цифровой кафедры» с точки зрения единого подхода к масштабному обучению цифровым компетенциям обучающихся практически всех не ИТ-специальностей и направлений подготовки. Изложен опыт внешнего контроля — от создания до обучения — Министерством науки и высшего образования РФ и Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ посредством Университета Иннополис. Авторы статьи пытаются ответить на актуальные в данной сфере вопросы: каким образом современные цифровые сервисы непосредственно влияют на особенности обучения в профессиональном образовании? какова модель управления «цифровым вузом»? из каких компонентов он состоит?

Ключевые слова: Цифровизация, цифровая трансформация вуза, цифровая кафедра, цифровые компетенции.

В связи с новыми достижениями в области применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий мы все больше замечаем потребность их внедрения в образователь-

ный процесс высшего, школьного и дошкольного образования. Проблема качества обучения на всех уровнях была, есть и будет главной целью Российской Федерации. Мы видим, как ежегодно обнов-

ляются федеральные образовательные стандарты высшего и среднего образования. Вводятся новые универсальные компетентности, общепрофессиональные и профессиональные компетентности, с учетом соответствия их профессиональным стандартам. Успешность внедрения новых достижений науки и техники во многом зависит от степени готовности образовательных организаций и их руководителей, от степени профессионализма педагогических работников, от степени готовности и ответственности руководителей отраслевых органов исполнительной власти.

Процесс приобретения знаний и умений обучающимися реализуется в соответствии с обобщенными трудовыми функциями, а процесс приобретения навыков реализуется через трудовые действия. Это направлено на поддержание квалификации специалиста, на повышение его компетентности, на готовность его к обучению, освоению новой профессии.

Основным вызовом цифровой трансформации вуза является влияние учебного процесса на качество итогового образовательного результата, а также повышение мотивации студентов и преподавателей, формирование и эффективное освоение индивидуальных образовательных траекторий [1, 2]. Цифровая трансформация должна изменить технологию образования, сформировать эффективные методы использования существующих информационных систем для передачи знаний, компетенций, навыков и квалификаций, с учетом формирования индивидуальных траекторий обучающихся. К 2030 году вузы должны готовить специалистов, способных в своих предметных областях проводить предиктивную аналитику данных, собираемых и генерируемых информационными системами (платформами), а также интерпретировать альтернативы и оценивать сценарные решения. Для современных студентов цифровая среда должна быть естественным окружением, вследствие чего вуз должен

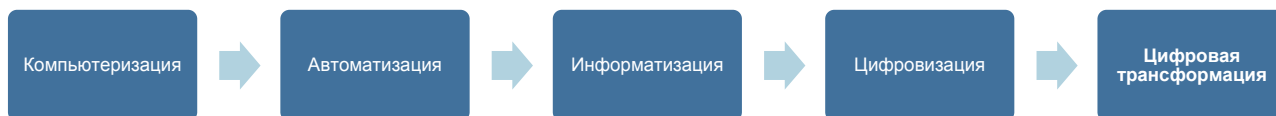
меняться в соответствии с требованиями времени и под запросы обучающихся.

Инициатором нового совместного проекта явились два министерства: Министерство науки и высшего образования и Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Совместный проект направлен на создание возможностей для повышения квалификации и получения новой профессии в сфере информационных технологий. Современный рынок требует цифровых компетенций, отражающих знания, умения, мотивацию и ответственность по четырем направлениям (информационная и медиакомпетентность, коммуникация, техносфера и потребление), в которых должны быть отражены индикаторы компетенций, связанных обобщенной трудовой функцией, трудовыми функциями и трудовыми действиями [3–8].

Особая роль отводится проекту «Цифровые кафедры», реализация которого будет способствовать значительному повышению компетентности обучаемых и, как следствие, преобразованию существующих вузов в более эффективные «цифровые вузы».

Под «цифровым вузом» будем понимать образовательную организацию, деятельность которой (процессы управления, технологии обучения, сервисы для работников и студентов и пр.) основана на использовании информационно-телекоммуникационных технологий и оборудования, при этом принятие управленческих бизнес-решений осуществляется автоматически или автоматизировано на основании заранее заданных целей, критериев и пр. Здесь преследуется главная цель — как осуществить трансформацию базовых процессов образовательной деятельности с помощью информационно-телекоммуникационных технологий [9].

Ретроспектива понятия «цифровой вуз» базируется на эволюции следующих процессов: компьютеризации, автоматизации, информатизации, цифровизации, цифровой трансформации.



Компьютеризация — оснащение рабочих мест работников средствами вычислительной техники и периферийного оборудования и применение их в образовательном процессе.

Автоматизация — использование технических и математических инструментов в целях освобождения работников и студентов от участия в процессах получения, преобразования, передачи информации либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоемкости выполняемых операций.

Информатизация — комплексное построение информационной системы вуза.

«Информатизация» перенесла акцент с создания отдельной ИКТ-системы для автоматизации каких-либо функций или отдельных процессов к комплексному построению информационной системы вуза, направленной на эффективное управление в целом. По сути, информатизация — это автоматизация, только с более «комплексным» подходом.

Такие информационные системы требуют создания хранилищ данных, разработки специальных алгоритмов для их обработки и их представления в удобной форме для обеспечения своевременного и правильного принятия решения.

Мы уже знаем, что такие системы есть. Они специально предназначены для принятия решений на основе анализа больших объемов информации, и их относят к классам Big Data, Machine Learning, Deep Learning и пр. вплоть до искусственного интеллекта (Artificial Intelligence). Такие системы требуют наличия подготовленных специалистов по управлению данными.

С течением времени данные стали играть все большую роль в вопросах автоматизации и информатизации, они становятся значимо необходимыми и ценными для принятия управ-

ленческих бизнес-решений. Стали создаваться хранилища данных и автоматические процессы обработки информации для принятия оперативных и стратегических решений. Наличие хранилища данных и принятие бизнес-решений на основе анализа большого количества данных — составная часть любого современного проекта по автоматизации, но чем больше данных содержит хранилище и чем более сложные алгоритмы анализа, тем выше уровень автоматизации [10]. По мере развития различных аналитических информационных систем и решений, а также в связи со значительным ростом накапливаемой и обрабатываемой вузами информации обработка данных становится все более сложной, а информационные системы — более мощными и обладающими развитым функционалом.

С учетом вышеизложенного термин «цифровизация» можно сформулировать как деятельность, направленную на использование цифровых технологий при принятии управленческих решений, т. е. внедрение цифровых технологий («цифры») в образовательные, финансово-хозяйственные, административные процессы вуза для повышения качества образования и экономических показателей вуза. В процессе этой деятельности мы должны завершить процесс полной замены ручных, традиционных и устаревших способов осуществления деятельности и управления новейшими цифровыми альтернативами. Появятся «цифровые сервисы, которые должны обеспечить всех пользователей сервиса (студентов, профессорско-преподавательский состав, административный персонал вуза) удаленным доступом к определенным информационно-коммуникационным ресурсам, средам, инструментам, необходимым пользователям для их эффективной работы, современного обучения, исследований, тести-

рования знаний и навыков, накопления опыта в цифровом пространстве, придания публичности опыту вуза в рамках мирового сообщества.



Эффективность деятельности с учетом вышеизложенного во многом будет зависеть от кадрового обеспечения, от укомплектованности ИТ структурных подразделений вуза.

Одним из приемлемых способов разрешения сложившейся ситуации является эффективная и оперативная подготовка студентов, направленная на освоение современных цифровых технологий, в рамках реализации проекта «Цифровая кафедра» [11].

Таким образом, актуальным направлением деятельности в рамках проекта «Цифровая кафедра» является разработка качественной образовательной программы с привлечением экспертов и практиков ИТ-компаний [12].

Для реализации столь масштабного проекта подключено множество экспертов [13], но основным исполнителем выбран Университет Иннополис (республика Татарстан). На рис. 1 приведены грандиозные прогнозные показатели, которые позволяют ожидать, что более 900 тыс. человек будут в той или иной мере владеть цифровыми компетенциями в своей профессиональной деятельности [14].



Рис. 1. Планируемые значения обучающихся на «цифровых кафедрах» в университетах — участников и кандидатов программы развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» [14]

В ПГУПС разрабатываемая дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) «Цифровые технологии на железнодорожном транспорте» направлена на развитие навыков применения языка программирования при решении профессиональных задач. Также обучающиеся по данной программе освоят компетенции в области разработки информационных моделей объектов,

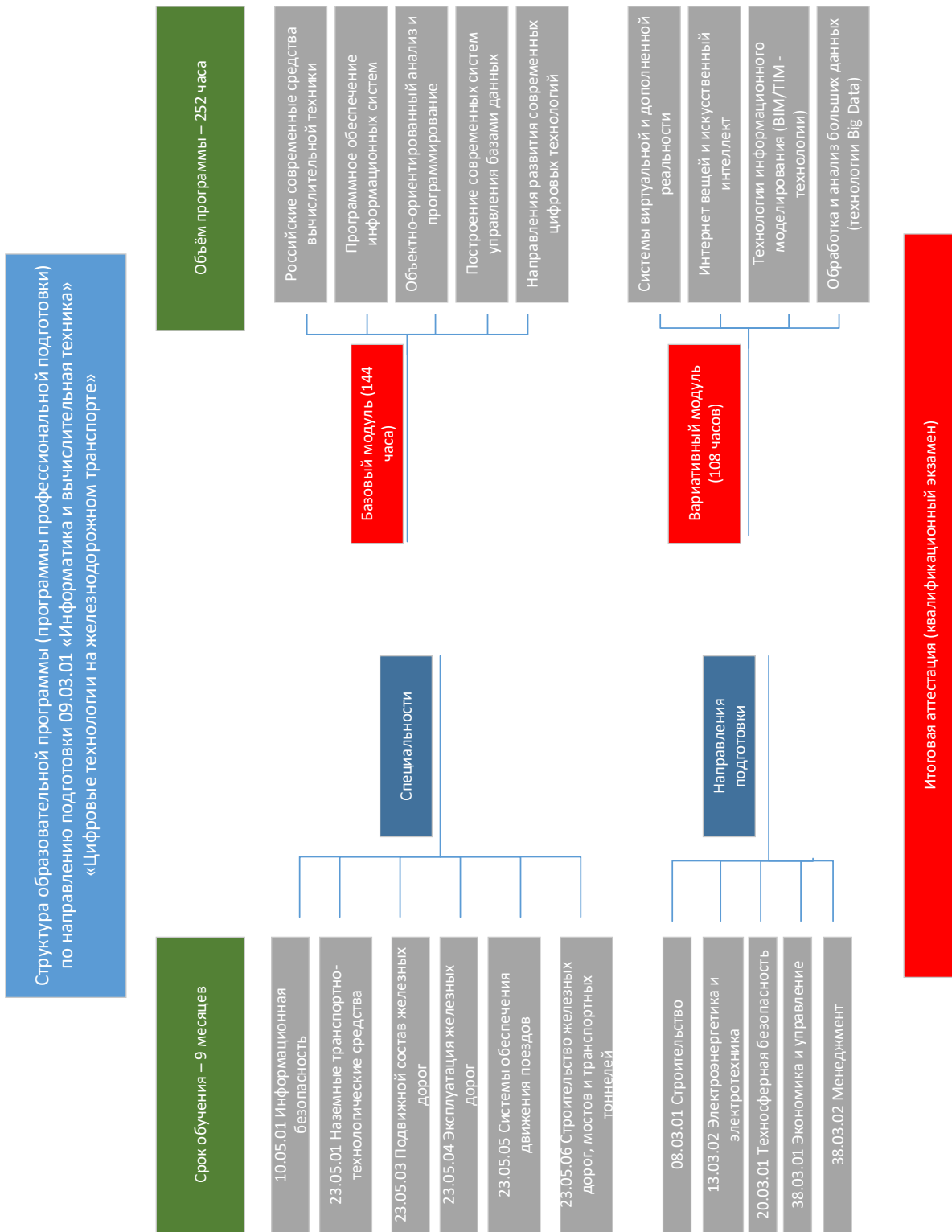


Рис. 2. Структура образовательной программы «Цифровые технологии на железнодорожном транспорте»

обработки и анализа больших данных, создания моделей виртуальной и дополненной реальности, интернета вещей и блокчейн-технологий.

Уникальность программы заключается в том, что у студентов ПГУПС всех специальностей и направлений подготовки появилась возможность получить знания и навыки по развитию цифровых компетенций. Разрабатываемые профессорско-преподавательским составом электронные учебные курсы позволят узнать о современных средствах вычислительной техники, об актуальном программном обеспечении, применяемом в информационных системах (здесь обучающиеся получают навыки программирования). Также они узнают об особенностях объектно-ориентированного анализа, работы с системами управления базами данных, направлениями развития современных цифровых технологий. Изучив теоретические курсы, обучающиеся выбирают любой из четырех предложенных образовательных модулей с целью практического применения полученных знаний для решения своих профессиональных задач [15]. Более подробно программа представлена на рис. 2.

Программа прошла внешнюю экспертизу рабочей группы «Транспортная инфраструктура», которая была создана на базе Университета Иннополис с привлечением ведущих работодателей в области транспорта.

Особенностью обучения является то, что входной, промежуточный и выходной контроль знаний и умений осуществляется независимой внешней оценкой. Проектом «Цифровая кафедра» предусмотрено, что так называемый ассесмент осуществляется Университетом Иннополис, что, несомненно, повысит качество подготовки обучающихся.

Таким образом, организации деятельности цифровой кафедры в условиях цифровой трансформации вуза преследует цель обеспечения качества образования за счет или через трансфор-

мацию таких блоков, как «Цифровые сервисы», «Информационные системы», «Управление данными», «Инфраструктура», «Кадры», что, безусловно, позволит перейти на более качественный и современный уровень подготовки высококвалифицированных специалистов, которые, помимо основной профессии, владеют и цифровыми компетенциями.

Библиографический список

1. Пирогланов Ш. Ш. Цифровые технологии в образовательном процессе как новые возможности реализации индивидуальных образовательных траекторий / Ш. Ш. Пирогланов, В. П. Скляров, И. С. Анцупов // Проблемы современного педагогического образования. — 2022. — № 74-2. — С. 180–182.
2. Распоряжение Правительства РФ от 21 декабря 2021 г. № 3759-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации науки и высшего образования».
3. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями).
4. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
5. Концепция развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 августа 2020 г. № 2129-р.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «Изменения, которые вносятся в Постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729».
7. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Сформирована национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации».

8. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.

9. Коротовских А. Е. Влияние типа стратегии цифровой трансформации на эффективность программы цифровой трансформации / А. Е. Коротовских // Инновационные технологии, экономика и менеджмент в промышленности: сборник научных статей Международной научной конференции, Волгоград, 2022. — М.: Конверт.

10. Новикова О. Г., Андреев В. А. Создание прототипа интегрированной среды хранилища больших данных для образовательных порталов вузов / О. Г. Новикова, В. А. Андреев // Математические методы в технике и технологиях. — ММТТ, 2019. — Т. 12-1. — С. 69–72.

11. Постановление Правительства РФ от 13 мая 2021 года № 730 «О Совете по поддержке программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства “Приоритет-2030”».

12. Арстангалеева Г. Ф. Оценка сформированности цифровых компетенций педагогических работников / Г. Ф. Арстангалеева, М. Н. Тезина, С. М. Слободчикова // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2022. — Т 1. — № 3(84). — С. 140–155.

13. Участники программы «Приоритет-2030» запускают новый масштабный проект «Цифровые кафедры» // Ректор вуза. — 2022. — № 5. — С. 46–47.

14. 115 университетов с сентября открывают набор студентов на «цифровые кафедры» // Ректор вуза. — 2022. — № 8. — С. 58–59.

15. Куценко С. М. Цифровизация учебного процесса транспортного университета / С. М. Куценко, Е. В. Казакевич, О. П. Шаблюк // Техник транспорта: образование и практика. — 2022. — Т. 3. — № 1. — С. 57–62.

Дата поступления: 20.01.2023

Решение о публикации: 01.03.2023

Контактная информация:

ЕРМАКОВ Сергей Геннадьевич — д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Информационные и вычислительные системы»

КУЦЕНКО Сергей Михайлович — канд. техн. наук, доц., декан факультета безотрывных форм обучения; kutsenko@pgups.ru

ГИЛЬВАНОВ Ринат Гафганович — канд. воен. наук, доц., доц. кафедры «Информационные и вычислительные системы»

Topical Issues of Organizing Digital Department Activities in the Context of University Digital Transformation

S. G. Ermakov, S. M. Kutsenko, R. G. Gilvanov

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation

For citation: Ermakov S. G., Kutsenko S. M., Gilvanov R. G. Topical Issues of Organizing Digital Department Activities in the Context of University Digital Transformation // *Proceedings of Petersburg Transport University*, 2023, vol. 20, iss. 1, pp. 70–798. (In Russian). DOI: 10.20295/1815-588X-2023-1-70-78

Summary

Purpose: The stages of becoming in a university of new trend “Digital Department” which allows also to formulate term “digitalization” anew. **Methods:** The birth of term “digitalization” in a university has been studied. The evolution of notions “automation”, “informatization”, “digitalization” which predetermine smooth transfer to new trend in universities — “digital department” and, hence, “digital university”, has been shown. **Results:** “Digital university” model has been formulated that consists of such important components as “infrastructure”, “programmable platforms”, “informational systems”, “data corporative storage” and “digital

services”. “Digital department” possibilities in a university have been demonstrated in the part of realization of “Digital technologies on railway transport” educational program and such notional trends as internet of things, big data, virtual and augmented reality systems, artificial intelligence, “digital twin”, distributed ledger systems (recent years major trends in digital economy sphere). **Practical significance:** “Digital department” possibilities from the point of uniform approach to widescale teaching digital competences to students of almost all IT specialties and training trends have been demonstrated. The experience of external control has been narrated — from making to teaching — by Science and Higher Education Ministry and Digital Development, Communication and Mass Communications Ministry of Russian Federation by means of Innopolis University. The article authors make an attempt to answer topical in this sphere questions: how modern digital services immediately influence training features in professional education? Which is management model of “digital university”? Which components it consists of?

Keywords: Digitalization, university digital transformation, digital department, digital competencies.

References:

1. Piroglanov Sh. Sh., Sklyarov V. P., Antsupov I. S. Tsifrovyye tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse kak novyye vozmozhnosti realizatsii individual'nykh obrazovatel'nykh trayektoriy [Digital technologies in the educational process as new opportunities for the implementation of individual educational trajectories]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of modern pedagogical education]. 2022, Iss. 74-2, pp. 180–182. (In Russian)
2. *Rasporyazheniye Pravitel'stva RF ot 21 dekabrya 2021 g. № 3759-r “Ob utverzhdenii strategicheskogo napravleniya v oblasti tsifrovoy transformatsii nauki i vysshego obrazovaniya”* [Decree of the Government of the Russian Federation of December 21, 2021 № 3759-r “On approval of the strategic direction in the field of digital transformation of science and higher education”]. (In Russian)
3. *Ukaz Prezidenta RF ot 7 maya 2018 g. № 204 “O natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2024 goda” (s izmeneniyami i dopolneniyami)* [Decree of the President of the Russian Federation of May 7, 2018 № 204 “On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024” (with amendments and additions)]. (In Russian)
4. *Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 21 iyulya 2020 g. № 474 “O natsional'nykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda”* [Decree of the President of the Russian Federation of July 21, 2020 № 474 “On the National Development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030”]. (In Russian)
5. *Kontseptsiya razvitiya regulirovaniya otnosheniy v sfere tekhnologiy iskusstvennogo intellekta i robototekhniki do 2024 goda. Utverzhdena rasporyazheniem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 19 avgusta 2020 g. № 2129-p* [The concept of development of regulation of relations in the field of artificial intelligence technologies and robotics until 2024. Approved by Decree of the Government of the Russian Federation dated August 19, 2020 № 2129-p]. (In Russian)
6. *Postanovleniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 14 marta 2022 g. № 357 “Izmeneniya, kotoryye vnosiatsya v Postanovleniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 13 maya 2021 g. № 729”* [Decree of the Government of the Russian Federation of March 14, 2022 № 357 “Changes to the Decree of the Government of the Russian Federation of May 13, 2021 No. 729”]. (In Russian)
7. *Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 7 maya 2018 goda № 204 “O natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2024 goda” sformirovana natsional'naya programma “Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii”* [Decree of the President of the Russian Federation dated May 7, 2018 № 204 “On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024”. The national program “Digital Economy of the Russian Federation” has been formed]. (In Russian)
8. *Programma “Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii”. Utverzhdena Rasporyazheniem Pravitel'stva*

Rossiyskoy Federatsii ot 28 iyulya 2017 g. № 1632-r [Program “Digital Economy of the Russian Federation”. Approved by Order of the Government of the Russian Federation of July 28, 2017 № 1632-r]. (In Russian)

9. Korotovskikh A. Ye. *Vliyaniye tipa strategii tsifrovoy transformatsii na effektivnost' programmy tsifrovoy transformatsii. Innovatsionnyye tekhnologii, ekonomika i menedzhment v promyshlennosti. Sbornik nauchnykh statey mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, Volgograd, 2022* [Influence of the type of digital transformation strategy on the effectiveness of the digital transformation program. Innovative technologies, economics and management in industry: collection of scientific articles of the International Scientific Conference, Volgograd, 2022]. Moscow: Konvert Publ. (In Russian)

10. Novikova O. G., Andreyev V. A. *Sozdaniye prototipa integrirovannoy sredy khranilishcha bol'shikh dannykh dlya obrazovatel'nykh portalov vuzov* [Creation of a prototype of an integrated environment for big data storage for educational portals of universities]. *Matematicheskiye metody v tekhnike i tekhnologiyakh* [Mathematical methods in engineering and technology]. MMTT, 2019, vol. 12-1, pp. 69-72. (In Russian)

11. *Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 13 maya 2021 goda № 730 “O Sovete po podderzhke programm razvitiya obrazovatel'nykh organizatsiy vysshego obrazovaniya v ramkakh realizatsii programmy strategicheskogo akademicheskogo liderstva “Priority-2030”* [Decree of the Government of the Russian Federation of May 13, 2021 № 730 “On the Council for Supporting Development Programs of Educational Institutions of Higher Education as part of the implementation of the Strategic Academic Leadership Program “Priority-2030”]. (In Russian)

12. Arstangaleyeva G. F., Tezina M. N., Slobodchikova S. M. *Otsenka sformirovannosti tsifrovyykh kompetentsiy*

pedagogicheskikh rabotnikov [Assessment of the formation of digital competencies of pedagogical workers]. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika* [Domestic and foreign pedagogy]. 2022, vol. 1, Iss. 3(84), pp. 140–155. (In Russian)

13. *Uchastniki programmy “Priority-2030” zapuskayut novyy masshtabnyy proyekt “Tsifrovyye kafedry”* [Participants of the “Priority-2030” program launch a new large-scale project “Digital Departments”]. *Rektor vuz* [Rector of the university]. 2022, Iss. 5, pp. 46–47. (In Russian)

14. *115 universitetov s sentyabrya otkryvayut nabor studentov na “tsifrovyye kafedry”* [115 universities from September open the enrollment of students for “digital departments”]. *Rektor vuz* [Rector of the university]. 2022, Iss. 8, pp. 58–59. (In Russian)

15. Kutsenko S. M., Kazakevich Ye. V., Shablyuk O. P. *Tsifrovizatsiya uchebnogo protsessa transportnogo universiteta* [Digitalization of the educational process of the transport university]. *Tekhnika transporta: obrazovaniye i praktika* [Transport technician: education and practice]. 2022, vol. 3, Iss. 1, pp. 57–62. (In Russian)

Received: January 20, 2023

Accepted: March 01, 2023

Author's information:

Sergey G. ERMAKOV — Dr. Sci. in Engineering, Professor, Head of the Department “Information and Computing Systems”

Sergey M. KUTSENKO — PhD in Engineering, Associate Professor, Dean of the Faculty of Continuous Forms of Education; kutsenko@pgups.ru

Rinat G. GILVANOV — PhD in Military Sciences, Associate Professor, Department of Information and Computing Systems