

Научная статья
УДК 378.4:377.6:656.01
doi:10.46684/2687-1033.2022.2.154-164

Опыт отраслевого университета в организации Школы инженерного предпринимательства

А.Ю. Паньчев¹, О.Д. Покровская², М.А. Дроздова^{3✉}

^{1,2,3} Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС);
г. Санкт-Петербург, Россия

¹ rector@pgups.ru

² pokrovskaya@pgups.ru

³ drozdova@pgups.ru✉

АННОТАЦИЯ

Рассматриваются актуальность и практическая значимость трансформации научно-образовательной экосистемы отраслевого университета от традиционных к принципиально новым форматам, в которых цифровая экосистема вуза интегрирована с интеллектуальными приоритетами развития цифровой экономики и отрасли. Показано, что миссией создания Школы инженерного предпринимательства (ШИП) в отраслевом вузе является подготовка обучающихся всех уровней образования к оптимальному решению инженерно-технических задач для устойчивого научно-технологического развития транспортной отрасли за счет создания новой наукоемкой продукции во взаимосвязи «школа–техникум–университет–бизнес–послевузовское образование».

Применялись материалы открытых источников сети Интернет, программа развития Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС) до 2030 г.; экосистемный, модульный и проектный подходы к организации работы ШИП; методология инновационного менеджмента, инженерного предпринимательства и системного анализа.

Представлен первый опыт создания и развития в отраслевом транспортном вузе инновационной образовательной модели ШИП, созданной коллективом ПГУПС. Охарактеризованы результаты опыта реализации этапов деятельности, включая концепт облика и архитектуры ШИП.

Дальнейшее масштабирование уникального опыта ПГУПС, как отраслевого вуза, позволит реализовать опережающее воспроизводство человеческого капитала с расширенными компетенциями и сформирует точки роста конкурентоспособности транспортного образования для Индустрии 4.0.

Ключевые слова: отраслевой университет; научно-образовательная экосистема; Школа инженерного предпринимательства; инновационный формат отраслевого образования

Для цитирования: Паньчев А.Ю., Покровская О.Д., Дроздова М.А. Опыт отраслевого университета в организации Школы инженерного предпринимательства // Техник транспорта: образование и практика. 2022. Т. 3. Вып. 2. С. 154-164. <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2022.2.154-164>

Original article

The experience of a branch university in organizing a school of engineering entrepreneurship

Alexander Yu. Panychev¹, Oksana D. Pokrovskaya², Maria A. Drozdova^{3✉}

^{1,2,3} Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS); Saint Petersburg, Russian Federation

¹ rector@pgups.ru

² pokrovskaya@pgups.ru

³ drozdova@pgups.ru✉

ABSTRACT

The work is devoted to the description of the relevance and practical significance of the transformation of the scientific and educational ecosystem of the branch university from traditional to fundamentally new formats in which the digital ecosystem of the university is integrated with the intellectual priorities of the development of the digital economy and the industry.

© А.Ю. Паньчев, О.Д. Покровская, М.А. Дроздова, 2022

Materials from open sources on the Internet were used, as well as the program for the development of Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS) until 2030. The ecosystem, modular and project approach to the organization of the school of engineering entrepreneurship was used. In addition, the methodology of innovation management, engineering entrepreneurship and system analysis was used in the work.

The first experience of creating and developing an innovative educational model in a branch transport university the School of Engineering Entrepreneurship, created by the staff of the PGUPS is presented. The results of the first experience of the implementation of the stages of the the School of Engineering Entrepreneurship activities, including the concept of the appearance and architecture of the are characterized.

It can be assumed that further scaling of the unique experience of PSUPS as an industrial university will allow implementing advanced training of human capital with expanded scarce competencies and will form points of growth in the competitiveness of transport education for Industry 4.0.

Keywords: industrial university; scientific and educational ecosystem; school of engineering entrepreneurship; innovative format of industrial education

For citation: Panychev A.Yu., Pokrovskaya O.D., Drozdova M.A. The experience of a branch university in organizing a school of engineering entrepreneurship. *Transport technician: education and practice*. 2022;3(2):154-164. (In Russ.). <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2022.2.154-164>.

ВВЕДЕНИЕ

В современной России возрастает роль высших образовательных учреждений и федеральных инновационных площадок (ФИП), действующих в сфере транспортной отрасли. Они служат не только поставщиками кадров для транспортно-логистического бизнеса, ответственными за формирование у выпускников необходимых цифровых компетенций, но и субъектами интегрированной цифровой образовательной экосистемы, создающими инновации и выполняющими важную роль экспертов в области акселерации синергии вкладов ученых и практиков для создания научно-образовательной среды мирового уровня [1].

В связи с этим цель данного исследования заключается в оценке запуска инновационного образовательного проекта Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС) — «Школы инженерного предпринимательства» (далее — ШИП) как принципиально новой образовательной модели, интегрированной в образовательную экосистему. Приоритет деятельности ШИП — создание человеко-центрированного хаба, где обучающиеся развивают как инженерные, так и предпринимательские навыки и знания, которые требуются для совершенствования функционирования транспортно-логистической экосистемы.

Необходимость создания инновационного образовательного проекта «Школа инженерного предпринимательства» обусловлена важностью формирования эффективной системы выявления и развития способностей и талантов у школьников и студентов, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию, коммерциализацию результатов научных исследований в непре-

рывной взаимосвязи от школы до послевузовского образования [2].

Одна из причин, препятствующих более широкому использованию инженерного предпринимательства в России, — нехватка специалистов, способных в будущем разрабатывать, создавать, внедрять, эксплуатировать и коммерциализировать новые транспортные технологии и устройства с целью повышения безопасности и эффективности перевозочного процесса, улучшения экологии — обусловила подачу заявки на создание ФИП, на базе которой будет осуществляться формирование таких специалистов. ПГУПС станет центром, консолидирующим выпускников различных специальностей и направлений, работающих в областях науки и техники, прямо или опосредованно связанных с железнодорожным транспортом, способных эффективно управлять компаниями, осуществляющими разработку, и в том числе внедрение программных продуктов мирового уровня [3, 4].

В условиях быстрой трансформации окружающего мира, волатильной экономики, от современного университета ждут продукцию (человеческий капитал, научные знания и инновации), которая будет релевантна вызовам и рискам нового времени. Предпосылкой развития образовательного формата инженерного предпринимательства стали условия сложного общества, основанного на экономике знаний для Индустрии 4.0, цифровизации и ускорения процессов трансфера технологий. Очевидна качественно иная роль инженерного образования в сложном и быстро меняющемся мире.

Стоит отметить, что предпринимательский подход преобладает практически во всех отраслях экономики, и на рынке человеческого капитала наблюдается устойчивый спрос на специалистов, умеющих не только применять стандартные ин-

струменты и методы, но и комбинировать их, развивать и совершенствовать. Это становится ключевым драйвером, катализатором научно-технологического прогресса, конкурентоспособности и экономической эффективности как отрасли, так и региона своего нахождения [5, 6].

Одним из новых форматов обеспечения конкурентоспособности высшего образования (ВО) ПГУПС видит развитие собственной научно-образовательной экосистемы, гибко реагирующей на изменения конъюнктуры мирового рынка. Экосистема ПГУПС основана на трех «китах»: новом формате сотрудничества в рамках консорциума, новых моделях обучения инженерному предпринимательству и реализации комплекса стратегических проектов по внедрению уникальных прикладных разработок в реальный бизнес Индустрии 4.0 [7].

Данное исследование базируется на результатах, изложенных в работах [8–11].

Теоретическая разработка и практическая апробация моделей и методов цифровой образовательной экосистемы для транспортной и логистической сферы основана на современных положениях программ стратегического развития страны, ее транспортно-логистического комплекса, образовательной системы, и освещена в исследованиях ученых, преподавателей ПГУПС [3–6, 12–19]. Также приняты во внимание труды ученых в области транспорта, логистики, интеллектуальных транспортных систем [20–23].

К сожалению, анализ существующего отечественного опыта показал, что инженерное предпринимательство в Российской Федерации еще не достигло должного уровня: во многих организациях нет культуры передачи знаний, необходимых компетенций работников, ресурсов. Ключевой проблемой остается недостаточное взаимодействие между инноваторами и реальным сектором экономики, что связано с отсутствием соответствующей образовательно-инфраструктурной среды в учебных заведениях — центров инженерного предпринимательства — как точек роста инновационной активности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе предпринята попытка восполнить пробел прикладных отечественных исследований лучших образовательных практик через призму ПГУПС как ведущего отраслевого университета.

Непосредственно исследования технологий ШИП соотнесены с треками развития университета до 2030 г., положениями проекта «Приоритет 2030» и другими важнейшими ориентирами научно-исследовательской и образовательной деятельности ПГУПС.

В статье используются материалы открытых источников сети Интернет, а также программа развития ПГУПС до 2030 г. Применяются экосистемный, модульный и проектный подходы к организации работы ШИП; методы инновационного менеджмента, инженерного предпринимательства и системного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В 2021 г. в соответствии с протоколом Координационного органа Министерства науки и высшего образования РФ по вопросам формирования инновационной структуры в сфере высшего образования и дополнительного профессионального образования (ДПО) университет получил статус федеральной инновационной площадки «Школа инженерного предпринимательства» на 2022–2026 гг.

Создание и развитие на базе ПГУПС ШИП, состоящей из шести генеральных направлений, позволяет конструировать и эффективно формировать набор инновационных компетенций инженеров-транспортников, готовых решать актуальные практические задачи от стадии разработки идеи до внедрения. Федеральная инновационная площадка «Школа инженерного предпринимательства» предоставляет возможность коммерциализации современных транспортных решений, коллаборации участников, инвесторов на всех стадиях жизненного цикла продукта. Кроме того, в 2021 г. ПГУПС одержал победу в федеральной программе стратегического академического лидерства «Приоритет–2030», инициированной Минобрнауки РФ, и вошел в число 106 лучших вузов России.

Эволюция экосистемы вуза ориентирована на кадровое, образовательное, научно-исследовательское, цифровое, кампусное, интеграционное, партнерское, междисциплинарное обеспечение социально-экономического развития территории присутствия ПГУПС — Северо-Западного федерального округа, а также научно-технологического совершенствования транспортной отрасли и региональной социально-экономической сферы в городе федерального значения Санкт-Петербурге и Ленинградской области как субъектов Российской Федерации.

Перечисленные победы ПГУПС в 2021 г. повлияли на самопозиционирование экосистемы университета и определили высокую практическую значимость ФИП «Школа инженерного предпринимательства» в ПГУПС, как драйвера инноваций транспортного образования Российской Федерации.

Цель ШИП: создание инновационной научно-образовательной среды для подготовки специалистов, владеющих инженерным делом, способных оценить рыночную перспективу нового продукта, организовать научные и опытно-конструкторские

работы, производство и продажу, а также формирование у выпускников профессиональных компетенций в области инженерного предпринимательства на основе современных цифровых технологий и обеспечения технологического прорыва в заявленной области.

Основная идея ШИИП: подготовка обучающихся всех уровней образования к оптимальному решению инженерно-технических задач для технологического прорыва за счет создания новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности с разработкой инновационной технологии осуществления и коммерциализации результатов научных исследований в непрерывной взаимосвязи от школы до послевузовского образования. Старт современного этапа — 1 января 2022 г. Период реализации проекта — 2022–2026 гг.

На протяжении всей истории существования ПГУПС инновационный научно-технический потенциал старейшего транспортного и инженерно-строительного вуза России непрерывно наращивался и активно использовался в деятельности компаний разных отраслей экономики. Все научные разработки легли в основу авторских курсов дисциплин направлений подготовки бакалавриата, магистратуры и специалитета, а также успешно реализуются на курсах переподготовки и повышения квалификации.

В результате динамичного развития рынка образовательных и научно-исследовательских услуг в университете создана экосистема, которая представляет собой единое пространство инноваций, агрегации идей и бизнес-решений. Она включает самоорганизующееся сообщество ученых, преподавателей, студентов, школьников и представителей бизнеса, власти. Коллаборация их усилий позволяет максимизировать синергетический эффект за счет применения человеко-центрированных сервисов и цифровой платформы, основанных на технологиях Индустрии 4.0 и экономике знаний.

Школа инженерного предпринимательства, входящая в образовательную экосистему ПГУПС, охватывает четыре уровня подготовки инженеров: довузовское, среднее профессиональное, высшее и дополнительное профессиональное образование.

Основные этапы и уровни подготовки ШИИП отвечают запросам современной инновационной экономики и требуют значительных качественных преобразований в научно-образовательной сфере университета, направленных прежде всего на интеграцию научных исследований и образовательных программ (ОП), развитие инновационных ОП, позволяющих решать кадровые и исследовательские задачи инновационной экономики.

Сегодняшние реалии экономики требуют освоения предпринимательских компетенций при подготовке инженеров, начиная с довузовского уровня. Непрерывное образование в рамках ШИИП в ПГУПС начинается с профессиональной ориентации и дополнительной довузовской подготовки в средних образовательных школах и колледжах.

Ежегодно студенты выпускных курсов, магистры и аспиранты университета формируют отряд наставников «Наследники А. Бетанкура», который разрабатывает научно-технические проекты на высокотехнологичном оборудовании, учатся работать в команде и применять полученные знания на практике.

В концепте развития среднего профессионального образования (СПО) на базе экосистемы ПГУПС в 2020 г. университетом был заключен договор об ассоциированном партнерстве с Союзом «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)», в рамках которого филиальная сеть подготовила 212 экспертов, имеющих право участия в оценке демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills.

Разработанная методика обучения студентов в ПГУПС в форме непрерывного и преемственного наращивания компетенций цифровой экономики, необходимых для дальнейшей успешной работы, позволила вузу выиграть грант ОАО «РЖД» на тему «Разработка методики обучения студентов железнодорожных вузов компетенциям цифровой экономики» в 2020 г. Данная методика внедрена в курсы и модули по ОП ВО и программам повышения квалификации в рамках направлений ШИИП.

ПГУПС стал одним из инициаторов создания международного консорциума для реализации проекта TEMPUS «Магистр инфраструктуры и эксплуатации высокоскоростных железных дорог», который позволил впервые сформировать на основе международного и российского опыта в новом оригинальном формате систему подготовки и переподготовки специалистов с помощью цифровых технологий. С 2016 г. более 100 сотрудников ОАО «РЖД» прошли в ПГУПС обучение по этой программе и получили «двойные дипломы» ПГУПС и зарубежных вузов.

Образование в рамках ШИИП способствует целенаправленному формированию компетенций для комплексной подготовки инженеров к инновационной деятельности в области техники и технологии, и трехэлементной продукции (рис. 1).

Базовая модель цифровых компетенций выпускника ШИИП показана на рис. 2.

Школа инженерного предпринимательства функционирует в направлениях: «Транспорт будущего», «Политранспортные системы», «Искусственный интеллект», «Цифровые решения на

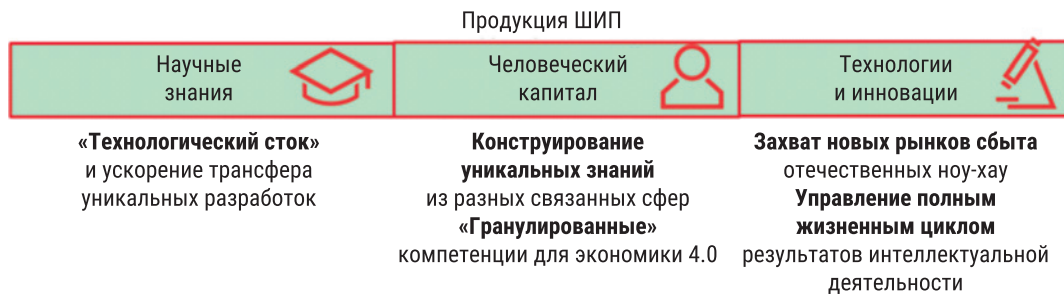


Рис. 1. Трехэлементная продукция ШИП



Рис. 2. Элементный состав модели формируемых ШИП цифровых компетенций

транспорте», «Инжиниринг транспортных технологий». С 2022 г. ПГУПС запустил новое, шестое направление — «Цифровая инженерия». Этот новый трек в ближайшем будущем станет флагманским, поскольку для технологического суверенитета страны принципиально важны собственные кросс-платформенные цифровые решения во всех инженерных областях.

Механизм реализации ключевых процессов ШИП приведен на рис. 3.

Как видно из рис. 3, четырехуровневая структура ШИП применяет как инновационные форматы реализации образовательных модулей, так и комбинирует структуру образовательных модулей таким образом, чтобы сформировать у выпускника ШИП принципиально новый, гибкий пул дефицитных компетенций, что обеспечит его конкурентные позиции на рынке человеческого капитала Индустрии 4.0.

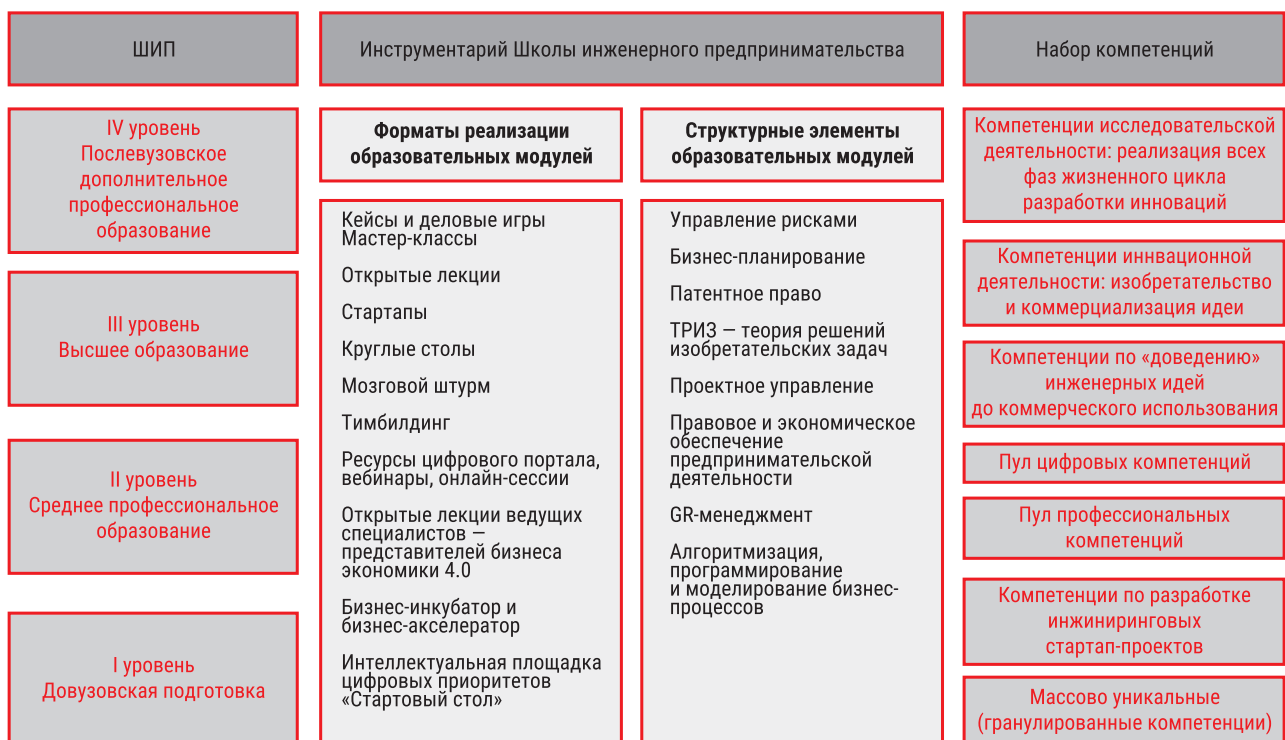


Рис. 3. Механизм реализации концепций ШИП



Рис. 4. На встрече «Инженерные каникулы». Ведет лекцию почетный профессор ПГУПС И.П. Киселев¹

ШИП тесно интегрирована в образовательную экосистему университета. Будущие инженеры-инноваторы, среди прочего, проходят курсы «Инженерный маркетинг», «Коммерциализация бизнес-идей», «Организационная модель создания и управления бизнесом», направленные на получение навыков ведения переговоров и презентации продукта, управления стартапом и построения бизнеса.

В рамках проекта в марте 2022 г. для школьников были проведены «Инженерные каникулы» (рис. 4).

ПГУПС как единственный оператор по взаимодействию с опорными школами Октябрьской железной дороги — филиала ОАО «РЖД» выполнил комплексную программу профорientационных мероприятий для победителей проекта «Наша смена». Школьники познакомились с историей университета, организацией образовательного процесса, специальностями и направлениями, с особенностями опережающей подготовки в области организации высокоскоростного движения, реализуемой в вузе.

Будущие железнодорожники побывали в Музее железных дорог России, прослушали открытую лекцию преподавателей кафедры «Инженерная химия и естествознание», участвовали в осуществлении опытов, успешно прошли квест с интересными заданиями. Гости посетили ряд других мероприятий, которые помогли им почувствовать атмосферу университетской жизни и увидеть, какие возможности им предоставит обучение в ПГУПС, в том числе в таких инновационных сферах, как строительство и эксплуатация высокоскоростных железных дорог.

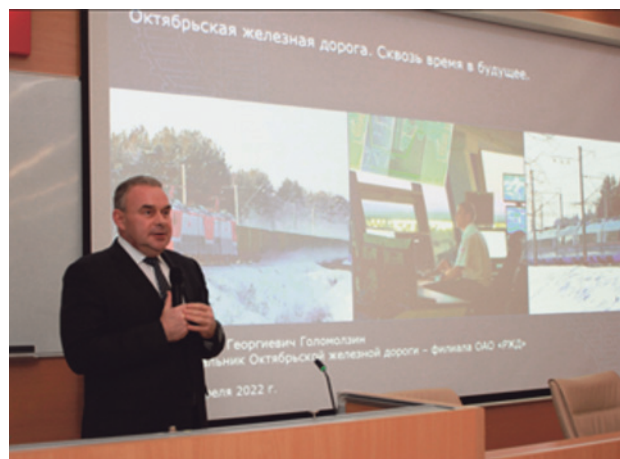


Рис. 5. Открытая лекция начальника Октябрьской железной дороги В.Г. Голомолзина, проведенная в ПГУПС в рамках дорожной карты ШИП²

В целевом треке поддержки коммерциализации и трансфера научных результатов, инжиниринга технологий транспорта, оптимизации запуска студенческих бизнес-проектов в 2020 г. созданы студенческий бизнес-инкубатор и бизнес-акселератор. Данное направление в ШИП позволяет обучающимся получить компетенции, обеспечивающие реализацию всех фаз жизненного цикла разработки транспортных продуктов и инноваций, включая коммерциализацию идей, а также получить навыки разработки проектов строительного, эксплуатационного, международного и компьютерного инжиниринга.

Рассмотренные направления ШИП положены в основу развития образовательной экосистемы ПГУПС и базируются на современных принципах внедрения инноваций в инженерном образовании.

В 2021 г. в ОП ВО специалитета реализуется авторский курс «Инженерное предпринимательство». Полученные обучающимися компетенции будут способствовать продвижению созданного или модифицированного продукта на рынке с помощью инженерных решений. В этом учебном году ШИП приступила к осуществлению образовательных инициатив, направленных на формирование у будущих инженерных кадров компетенций, позволяющих им успешно внедрять в производство новые наукоемкие технологии.

ШИП тесно интегрирована в образовательную экосистему университета.

25 января 2022 г. в Центре инновационного развития ОАО «РЖД» в рамках деятельности первого студенческого бизнес-инкубатора на сети железных дорог были рассмотрены проекты, имеющие

¹ URL: https://www.pgups.ru/innovation/mnogourovnevaja_sistema/inzhenernye-kanikuly-mart-2022/index.php

² URL: https://www.pgups.ru/prioritet-2030/news_prioritet2030/?ELEMENT_ID=18368

высокий потенциал для внедрения: автоматизация коммерческого осмотра вагонов с помощью нейронной сети; производство электропроводящего бетона; защита стеклянных панелей от грязи за счет создания на их поверхности электростатического поля.

В ходе реализации дорожной карты мероприятий ШИП состоялся ряд встреч руководителей крупных предприятий со студентами, посвященных тому, как эффективно в современных условиях организовать бизнес и получить прибыль, какие тенденции сейчас актуальны в сфере инженерных инноваций и какие направления исследований будут востребованы в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

Только за первые четыре месяца года два заместителя гендиректора ОАО «РЖД», два руководителя дирекций, а также начальник Октябрьской железной дороги провели занятия со студентами,

на которых будущим инженерам путей сообщения рассказали о том, какие навыки необходимы для эффективного управления бизнесом и какие инновационные проекты сегодня проводит такая высокотехнологичная компания, как ОАО «Российские железные дороги» (рис. 5).

КОНЦЕПТ МОДЕЛИ ШКОЛЫ ИНЖЕНЕРНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА «СТАВКА НА СМЕЛОСТЬ!»

Концепт-модель ПГУПС по созданию Школы инженерного предпринимательства «Бетанкур» (School of Engineering Entrepreneurship «Betancourt») может быть описана следующими базовыми принципами.

1. Школа инженерного предпринимательства «Бетанкур» — часть инновационной инфра-

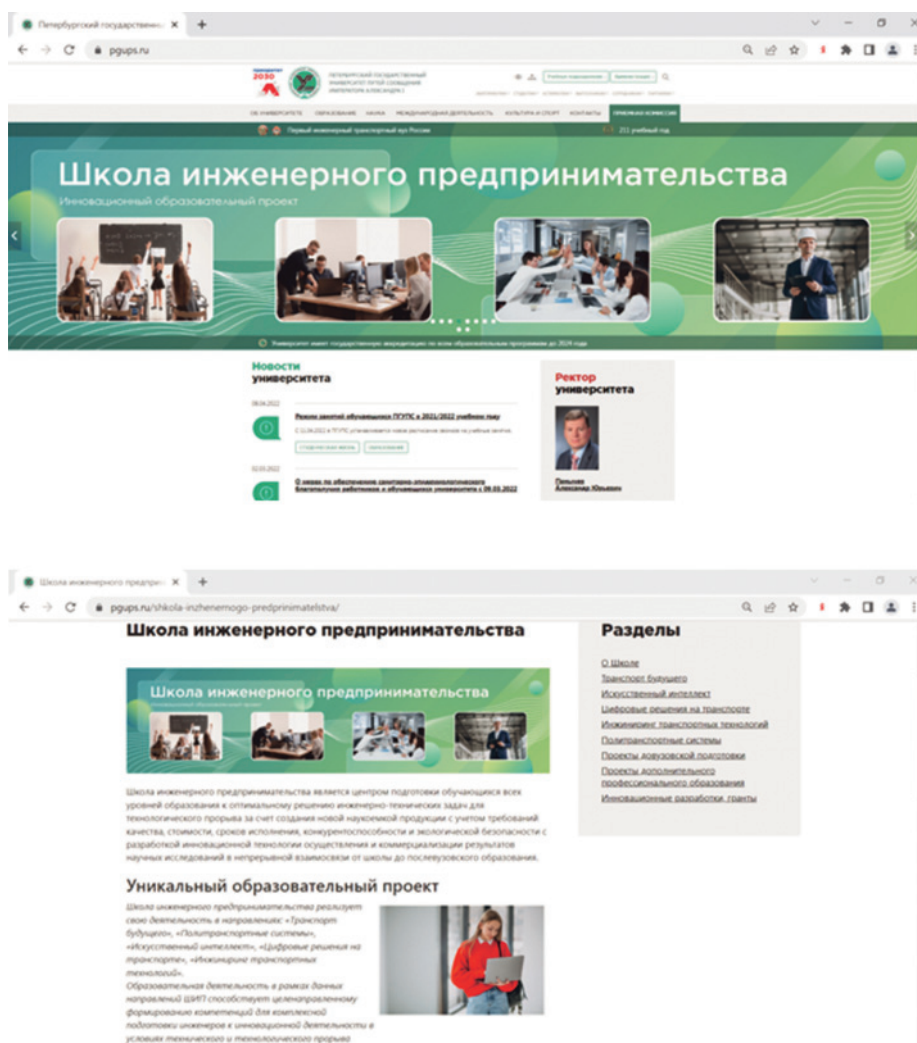


Рис. 6. Цифровой портал образовательного проекта «Школа инженерного предпринимательства» ПГУПС³

³ URL: <https://www.pgups.ru/shkola-inzhenerenogo-predprinimatelstva/>

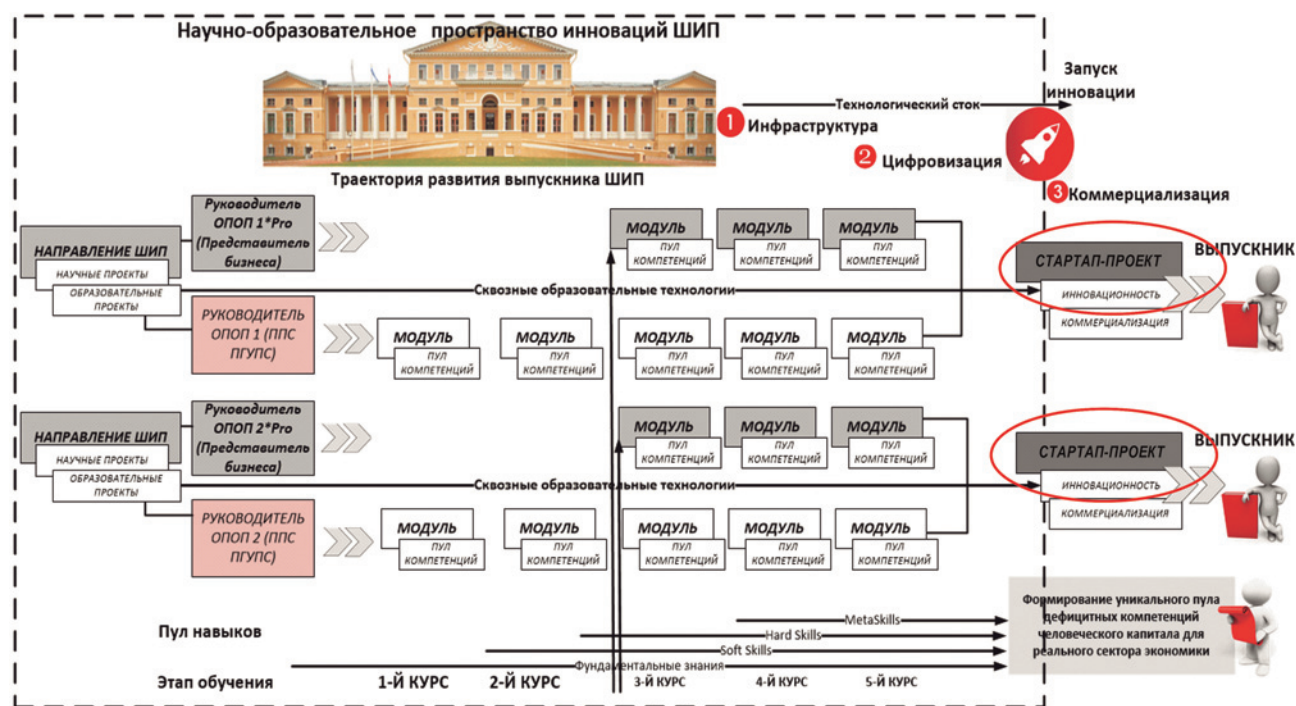


Рис. 7. Концепт инновационной модели ШИП ПГУПС (рисунок авторов)

структуры (среды, экосистемы), созданной в целях реализации дополнительных образовательных программ в сфере инженерного предпринимательства.

2. Проект «Бетанкур» осуществляется при участии инновационных и высокотехнологичных компаний, в том числе заказчика.

3. Программы реализуются в рамках ДПО, преимущественно переподготовки, в формате «авторских классов».

4. Программы формируются уникальным комбинированием нескольких блоков и модулей, в том числе на выбор обучающихся, что обеспечивает их гибкость и альтернативность по траектории освоения.

5. Основные методы обучения: кейсы, ролевые и деловые игры, проблемные ситуации, тесты, опросники, дискуссионные площадки, проектные команды, специальные упражнения, проблемно ориентированный поиск, консультационное и экспертное сопровождение разработки, активные методы, моделирующие ситуации коллективной деятельности и др.

6. Защита выпускной квалификационной работы представляет собой подведение итогов реализации (запуска) стартапа.

7. Более 50 % аудиторных занятий проводят бизнесмены, руководители компаний, приглашенные специалисты-практики.

С момента открытия на базе ПГУПС ФИП ШИП начата работа единого цифрового портала по обеспечению информационно-аналитической, новостной и научно-образовательной поддержки реали-

зации всех бизнес-процессов в ШИП, скриншоты показаны на рис. 6.

Рассмотрим концепт инновационной модели ШИП, реализуемой ПГУПС (рис. 7).

Как видно из рис. 7, инновационная модель ШИП ПГУПС отличается включением в руководство ОП руководителей из реального сектора экономики (бизнесмены и топ-менеджеры). В ПГУПС убеждены, что подобная интеграция образовательных программ (ОПОП* Pro) с модульным пакетом основных образовательных программ (ОПОП) отраслевого вуза под руководством профессорско-преподавательского состава у выпускника ШИП будет формировать уникальный пул компетенций. Представленный концепт в полной мере можно считать работающим уже сейчас инструментом «технологического стока» для транспортной отрасли: запуск инноваций «под ключ» в бизнес высокотехнологичных компаний — партнеров вуза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Очевидно, что создание технологий будущего невозможно без базовой инженерной подготовки, с одной стороны, и компетенций инженерного предпринимательства — с другой. Сегодня недостаточно предложить инженерную идею, для ее осуществления требуются инженеры-исследователи новой формации, которые и разработают, и коммерциализируют инновацию.

По всем генеральным трекам развития ШИП реализуются технологические стартапы, связанные

как с разработкой новых продуктов для транспортной отрасли, так и с применением knowledge-intensive, направленных на совершенствование существующих разработок.

В качестве особенностей инновационной модели ШИП, построенной на формировании опережающего образования, интеграции науки, образования и производства, можно отметить:

- владение базовыми компетенциями исследовательской и инновационной деятельности посредством включения обучающихся в соответствующие практики;
- тесное сотрудничество с реальным сектором экономики в поисках заказов и фундаментальных идей;
- сочетание модульного и проблемного подходов к формированию ОП с целью построения системы непрерывного образования, нацеленного на опережение запросов рынка труда.

Развитие ШИП позволит реализовать в дальнейшем практико-ориентированную подготовку высококвалифицированных специалистов в области инновационных, коммерчески готовых инженерных решений для высокотехнологичных компаний и обеспечить инфраструктуру для непрерывного самосовершенствования.

Выпускник ШИП выходит на принципиально новую орбиту его ценности в рамках конкуренции ценностей, культур межличностного взаимодействия, бизнес-моделей, и главное — масштаба, публичности и социально-экономического эффекта тех проектов, участие в которых предлагается в университете.

В ходе реализации инновационного образовательного проекта «Школа инженерного предпринимательства» планируется достижение следующих ключевых результатов:

- развитие предпринимательской культуры и реализация образовательных модулей по инженерному предпринимательству для обучающихся все уровней и направлений подготовки;

- цифровые модели управления предпринимательскими идеями, разработкой и реализацией бизнес-проектов;
- обеспечение ежегодной генерации инновационных проектов (стартапов) с созданием междисциплинарных проектных команд;
- формирование принципиально новых систем коллективного управления в сфере инженерного предпринимательства;
- создание конструктора образовательных продуктов;
- формирование портфеля образовательных ресурсов по созданию онлайн-контента;
- проведение курсов ДПО для сотрудников университетов и ОАО «РЖД» по использованию цифровых компетенций в трех видах деятельности: образовательной, научной, управленческой;
- реализация цифровой информационной площадки ШИП;
- выполнение модулей в ОП с целью развития базовых цифровых компетенций для разных категорий слушателей.

Таким образом, можно полагать, что высокий качественный уровень ожидаемых результатов предлагаемого инновационного образовательного проекта связан с получением синергетического эффекта за счет объединения ресурсов и возможностей государства, бизнеса, науки и образования.

При реализации инновационного образовательного проекта будет обеспечено формирование «сквозных» междисциплинарных компетенций руководителей и специалистов, работающих в сфере инженерного предпринимательства, в том числе осуществляемых при цифровой трансформации экономики: цифровое моделирование; BIM-технологии; Big Data и бизнес-аналитика; искусственный интеллект; Blockchain; информационная безопасность; облачные технологии; технологии виртуальной и дополненной реальности; гибкие технологии в управлении. Как гласит девиз ШИП ПГУПС: «Bet on courage!» («Ставка на смелость!»).

ЛИТЕРАТУРА

1. Виссема Й.Г. Университет третьего поколения / пер. с англ. М.: Сбербанк; 2016. 422 с.
2. Университеты 4.0 // Федеральный бизнес-журнал. 2017. URL: https://business-magazine.online/fn_17960.html
3. Блажко Л.С. Образовательный процесс: современные тренды и ориентиры // Железнодорожный транспорт. 2019. № 11. С. 23–27.
4. Блажко Л.С., Киселев И.П., Плеханов П.А. Инженерное кадровое обеспечение российских ВСМ // Железнодорожный транспорт. 2019. № 4. С. 50–56.
5. Киселев И.П., Паньчев А.Ю., Фортунатов В.В. Истоки инженерного образования в России и наследие Августина Бетанкура // III Бетанкуровский международный инженерный форум: сборник трудов. 2021. С. 180–182.
6. Паньчев А.Ю. Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I — экосистема глобальной специализации // Образование: цели и перспективы. 2021. № 73. С. 30–35.
7. Паньчев А.Ю., Киселев И.П. Инновации — первооснова транспортного образования // Железнодорожный транспорт. 2021. № 4. С. 30–36.

8. Киселев И.П., Панычев А.Ю., Фортунатов В.В. Общепольное для России учреждение: 100 фактов из истории Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I. СПб.: ПГУПС; 2017. 128 с.

9. Панычев А.Ю., Покровская О.Д. Экосистема университета третьего поколения в условиях глобальной цифровизации // III Бетанкуровский международный инженерный форум: сборник трудов. 2021. С. 74–77.

10. Панычев А.Ю., Покровская О.Д. Бизнес-экосистемы в транспортном образовании: специфика и потенциал // III Бетанкуровский международный инженерный форум: сборник трудов. 2021. С. 77–80.

11. Панычев А.Ю., Покровская О.Д. Современные тренды в концепте эволюции экосистемы транспортного университета // Техник транспорта: образование и практика. 2021. Т. 2. № 2. С. 128–146. DOI: 10.46684/2687-1033.2021.2.128-146

12. Покровская О.Д. Формирование терминальной сети региона для организации перевозок грузов: научная монография. М.: Транслит; 2012. 189 с.

13. Покровская О.Д. Определение параметров терминальной сети региона (на примере Кемеровской области) // Транспорт Урала. 2012. № 1 (32). С. 93–97.

14. Покровская О.Д., Самуйлов В.М. Международная логистика Транссибирской магистрали: использование транзитного потенциала России // Инновационный транспорт. 2016. № 3 (21). С. 3–7. DOI: 10.20291/2311-164X-2016-3-3-7

15. Pokrovskaya O., Fedorenko R. Evolutionary-Functional Approach to Transport Hubs Classification // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2020. Pp. 356–365.

16. Титова Т.С., Покровская О.Д. Междисциплинарное положение теории терминалистики // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2018. Т. 15. № 2. С. 248–260.

17. Киселев И.П., Блашко Л.С., Брынь М.Я., Бурков А.Т., Бушуев Н.С., Гапанович В.А. и др. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс. Т. 1: учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта в 2-х т. М.; 2020. 428 с.

18. Сацук Т.П. Модификация организационной структуры компании на платформе блокчейна // Развитие экономической науки на транспорте: создание методологической основы для развития компетенций цифровизации транспортных систем: сборник научных статей VI Международной научно-практической конференции. 2018. С. 299–304.

19. Сацук Т.П., Татаринцева С.Г. Влияние экономической цифровизации на корпоративную финансовую стратегию // Цифровая экономика: новые подходы экономической теории и управленческой науки: сборник трудов I Международной научно-практической конференции. 2018. С. 340–345.

20. Куренков П.В., Нехаев М.А. Задачи ситуационно-процессного управления сортировочной станцией // Железнодорожный транспорт. 2012. № 4. С. 29–31.

21. Куренков П.В., Нехаев М.А. Моделирование работы сортировочной станции в интеллектуальной системе управления перевозками // Железнодорожный транспорт. 2012. № 9. С. 20–22.

22. Куренков П.В., Преображенский Д.А., Астафьев А.В., Сафронова А.А., Кахриманова Д.Г. Синхромодальные и КО-модальные перевозки; А-модальный букинг и тримодальные терминалы как перспективные направления развития транспортной логистики // Логистика. 2018. № 12 (145). С. 34–39.

23. Мохонько В.П., Исаков В.С., Куренков П.В. Ситуационное управление перевозочным процессом // Транспорт: наука; техника; управление. 2004. № 11. С. 14–16.

REFERENCES

1. Wissema J.G. *Towards the third generation university*. Moscow; Sberbank; 2016;422. (In Russ.).

2. Universities 4.0. *Federal business magazine*. 2017. URL: https://business-magazine.online/fn_17960.html (In Russ.).

3. Blazhko L.S. Educational process: modern trends and landmarks. *Railway Transport*. 2019;11:23-27. (In Russ.).

4. Blazhko L.S., Kiselev I.P., Plekhanov P.A. Engineering staffing of Russian HSR. *Railway Transport*. 2019;4:50-56. (In Russ.).

5. Kiselev I.P., Panychev A.Yu., Fortunatov V.V. The origins of engineering education in Russia and the legacy of Augustine Betancourt. *III Betancourt International Engineering Forum: Collection of Works*. 2021;180-182. (In Russ.).

6. Panychev A.Yu. Petersburg state university of railways of emperor Alexander I — ecosystem of global specialization. *Education: Goals and Prospects*. 2021;73:30-35. (In Russ.).

7. Panychev A.Yu., Kiselev I.P. Innovations — the first principles of transport education. *Railway Transport*. 2021;4:30-36. (In Russ.).

8. Kiselev I.P., Panychev A.Yu., Fortunatov V.V. *Generally useful institution for Russia: 100 facts from the history of the St. Petersburg State University of Railways of Emperor Alexander I*. St. Petersburg; Petersburg State University of Communications of Emperor Alexander I; 2017;128. (In Russ.).

9. Panychev A.Yu., Pokrovskaya O.D. Ecosystem of the university of the third generation in the context of global digitalization.

III Betancourt International Engineering Forum: Collection of Works. 2021;74-77. (In Russ.).

10. Panychev A.Yu., Pokrovskaya O.D. Business ecosystems in transport education: specificity and potential. *III Betancourt International Engineering Forum: Collection of Works*. 2021;77-80. (In Russ.).

11. Panychev A.Yu., Pokrovskaya O.D. Modern trends in the concept of the evolution of the transport university ecosystem. *Transport Technician: Education and Practice*. 2021;2(2):128-146. DOI: 10.46684/2687-1033.2021.2.128-146 (In Russ.).

12. Pokrovskaya O.D. *Formation of the terminal network of the region for the organization of cargo transportation: scientific monograph*. Moscow; TransLit; 2012;189. (In Russ.).

13. Pokrovskaya O.D. Definition of parameters of a regions terminal network (by the example of Kemerovo region). *Transport of the Urals*. 2012;1(32):93-97. (In Russ.).

14. Pokrovskaya O.D., Samuylov V.M. International logistics of trans-siberian railway: the use of transit potential of Russia. *Innovative Transport*. 2016;3(21):3-7. DOI: 10.20291/2311-164X-2016-3-3-7 (In Russ.).

15. Pokrovskaya O., Fedorenko R. Evolutionary-Functional Approach to Transport Hubs Classification. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2020;356-365. DOI: 10.1007/978-3-030-19756-8_33

16. Titova T.S., Pokrovskaya O.D. Interdisciplinary proposition of the theory of terminalistics. *Proceedings of Petersburg Transport University*. 2018;15(2):248-260. (In Russ.).

17. Kiselev I.P., Blazhko L.S., Bryn M.Ya., Burkov A.T., Bushuev N.S., Gapanovich V.A. et al. *High-speed rail transport. General course. Vol. 1: textbook for students of railway transport universities in 2 volumes*. Moscow; 2020;428. (In Russ.).

18. Satsuk T.P. Modification of the organizational structure of the company on the blockchain platform. *Development of economic science in transport: creation of a methodological basis for the development of competencies of digitalization of transport systems: collection of scientific articles of the VI International Scientific and Practical Conference*. 2018;299-304. (In Russ.).

19. Satsuk T.P., Tatarintseva S.G. The impact of economic digitalization on corporate financial strategy. *Digital economy: new approaches of economic theory and management science: proceedings of the I International Scientific and Practical Conference*. 2018;340-345. (In Russ.).

20. Kurenkov P.V., Nekhaev M.A. Tasks of situational and process control of a marshalling yard. *Railway Transport*. 2012;4:29-31. (In Russ.).

21. Kurenkov P.V., Nekhaev M.A. Modeling the operation of a marshalling yard in an intelligent transportation management system. *Rail Transport*. 2012;9:20-22. (In Russ.).

22. Kurenkov P.V., Preobrazhensky D.A., Astafyev A.V., Safrova A.A., Kakhrimanova D.G. Synchromodal and Co-modal transportation; A-modal booking and trimodal terminals as promising directions for the development of transport logistics. *Logistics*. 2018;12:34-39. (In Russ.).

23. Mokhonko V.P., Isakov V.S., Kurenkov P.V. Situational management of the transportation process. *Transport: Science; Technology; Management*. 2004;11:14-16. (In Russ.).

Об авторах

Александр Юрьевич Паньчев — кандидат экономических наук; доцент; ректор; **Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС)**; 190031; г. Санкт-Петербург; Московский пр., д. 9; РИНЦ ID: 404314; SPIN-код: 5255-1882; Scopus: 57190226949 (Panychev; Alexander Yu); ResearcherID: G-7878-2018 (Panichev; Alexander U.); rector@pgups.ru;

Оксана Дмитриевна Покровская — доктор технических наук; доцент, и. о. заведующего кафедрой «Управление эксплуатационной работой», начальник Центра информационно-аналитического сопровождения научной работы; **Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС)**; 190031; г. Санкт-Петербург; Московский пр., д. 9; РИНЦ ID: 592347; SPIN-код: 8252-2587; Scopus: 57204690735; Researcher ID: AAH-4370-2019; ResearcherID: D-9930-2018; ORCID: 0000-0001-9793-0666; insight1986@inbox.ru;

Мария Александровна Дроздова — кандидат юридических наук; заместитель начальника Учебного управления; **Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (ПГУПС)**; 190031; г. Санкт-Петербург; Московский пр., д. 9; РИНЦ ID: 314800; ORCID: 0000-0001-9691-0575; drozdova@pgups.ru.

Bionotes

Alexander Yu. Panychev — Cand. Sci. (Econ.); Associate Professor; Rector; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 9 Moskovsky pr.; St. Petersburg; 190031; Russian Federation; RSCI ID: 404314; SPIN-code: 5255-1882; Scopus: 57190226949 (Panychev; Alexander Yu); ResearcherID: G-7878-2018 (Panichev; Alexander U.); rector@pgups.ru;

Oksana D. Pokrovskaya — Dr. Sci. (Eng.); Associate Professor, Acting Head of the Department of “Operations Management”; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 9 Moskovsky pr.; St. Petersburg; 190031; Russian Federation; ID RSCI: 592347; SPIN-code: 8252-2587; Scopus: 57204690735; ResearcherID: AAH-4370-2019; ResearcherID: D-9930-2018; ORCID: 0000-0001-9793-0666; insight1986@inbox.ru;

Maria A. Drozdova — Cand. Sci. (Law); Deputy Head of the Educational Department; **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 9 Moskovsky pr.; St. Petersburg; 190031; Russian Federation; ID RSCI: 314800; ORCID: 0000-0001-9691-0575; drozdova@pgups.ru.

Заявленный вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Автор; ответственный за переписку: Мария Александровна Дроздова; drozdova@pgups.ru.

Corresponding author: Maria A. Drozdova; drozdova@pgups.ru.

Статья поступила в редакцию 28.02.2022; одобрена после рецензирования 20.03.2022; принята к публикации 30.05.2022. The article was submitted 28.02.2022; approved after reviewing 20.03.2022; accepted for publication 30.05.2022.