

Интернет-журнал «Транспортные сооружения» / Russian Journal of Transport Engineering <https://t-s.today>

2023, Том 10, № 4 / 2023, Vol. 10, Iss. 4 <https://t-s.today/issue-4-2023.html>

URL: <https://t-s.today/PDF/02SATS423.pdf>

DOI: 10.15862/02SATS423 (<https://doi.org/10.15862/02SATS423>)

2.1.8. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей (технические науки)

Особенности подготовки магистрантов для отрасли транспортное строительство в Тюменском индустриальном университете

^{1,2}Овчинников И.Г., ³Руссу Н.А., ^{1,3}Бреус Н.Л.,
^{1,4}Валиев Ш.Н., ^{1,5}Овчинников И.И., ^{1,3}Паршукова И.А.

¹ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия

²ФГАОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия

³АО «Мостострой-11», Тюмень, Россия

⁴ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет (МАДИ)», Москва, Россия

⁵ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.», Саратов, Россия

Автор, ответственный за переписку: Овчинников Игорь Георгиевич, e-mail: bridgesar@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности организации учебного процесса во время подготовки магистров техники и технологии по профилям «Управление проектами строительства мостов и путепроводов на автомобильных дорогах» и «Цифровое строительство» на базовой кафедре «АО-Мостострой-11» Тюменского индустриального университета. Кратко приведены дисциплины, изучаемые магистрантами этих профилей. Приведен достаточно представительный список тем выпускных квалификационных работ, защищенных магистрантами, с указанием публикаций в журналах из списка ВАК по этим темам. Приведен перечень тем ВКР, предлагаемых магистрантам, поступившим в магистратуру в этом 2023 году. Эффективная организация подготовки магистрантов оказалась возможной благодаря совместной работе «АО Мостострой-11» с Тюменским индустриальным университетом и приглашению для обучения магистрантов ученых и преподавателей, известных своими работами среди мостостроителей России и за рубежом. В процессе обучения магистрантов организуются экскурсии магистрантов в структурные подразделения «АО Мостострой-11», все они участвуют в научных конференциях, а также при

поддержке «АО Мостострой-11» знакомятся с современными достижениями строительной отрасли на международном строительном форуме и выставке «100+ TechnoBUILD» в Екатеринбурге.

Такая ситуация с подготовкой высококвалифицированных кадров наблюдается далеко не во всех вузах. Несмотря на большую нехватку мостовиков, почему-то никто не обращает внимания на огромный дефицит квалифицированных преподавателей мостового (и не только мостового) дела в вузах, что объясняется недостаточным финансированием преподавательского корпуса в региональных вузах. Руководство «АО Мостострой-11» правильно оценило свои потребности в высококвалифицированных кадрах и предприняло уникальные усилия и по созданию базовой кафедры и по приглашению и созданию условий для эффективной работы преподавателям.

Ключевые слова: подготовка магистрантов; базовая кафедра; выпускные квалификационные работы; транспортное строительство; мостострой-11; тюменский индустриальный университет; тематика выпускных квалификационных работ

Peculiarities of Master's Degree Student training for the transport construction field in Tyumen Industrial University

^{1,2}Igor G. Ovchinnikov, ³Nikolay A. Russu, ^{1,3}Natalya L. Breus,
^{1,4}Sherali N. Valiev, ^{1,5}Ilya I. Ovchinnikov, ^{1,3}Irina A. Parshukova

¹Industrial University of Tyumen, Tyumen, Perm, Russia

²Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

³Joint Stock Company Mostostroy-11, Tyumen, Russia

⁴Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, Russia

⁵Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia

Corresponding author: Igor G. Ovchinnikov, e-mail: bridgesar@mail.ru

Abstract. The peculiarities of the educational process organization during the training of masters of engineering and technology students on the «Project management of construction of bridges and overpasses on highways» and «Digital construction» majors at the industrial academic department «АО-Mostostostostroy-11» of Tyumen Industrial University are considered. The disciplines studied by master students of these majors are briefly summarized. A rather representative list of graduate qualification works topics, defended by master students, with the indication of publications in journals from the Higher Attestation Commission list on these topics is given. There is a final qualification works list of topics offered to master students who entered the Master's program in this 2023 year. Efficient organization of master's students training was possible due to the joint work of «АО Mostostroy-11» with Tyumen Industrial University and invitation of scientists and teachers, known for their works among bridge-builders in Russia and abroad, for master's students training. In the process of master's students training, there are guided tours being organized for master's students to the structural subdivisions of «Mostostroy-11 JSC», all of them

participate in scientific conferences, and also with the support of «Mostostroy-11 JSC» get acquainted with modern achievements of the construction industry at the international construction forum and exhibition «100+ TechnoBUILD» in Yekaterinburg.

This situation with training of highly-qualified personnel is not observed in all universities. Despite the great shortage of bridge-building specialist, for some reason nobody pays attention to the huge deficit of qualified teachers of bridge (and not only bridge) engineering in universities, which is explained by insufficient financing of the academic staff in regional universities. The management of «Mostostroy-11 JSC» correctly assessed its needs in highly qualified personnel and made unique efforts to create a basic department and to invite and create conditions for effective work for teachers.

Keywords: training of Master's Degree Student; industrial academic department; graduate qualification works; transport construction; Mostostroy-11; Tyumen Industrial University; topics of graduate qualification works

Данная статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная

This article is available under the Creative Commons «Attribution» 4.0 Global License



Введение

Introduction

В начале статьи отметим, что проблеме и недостаткам подготовки магистрантов в техническом вузе были посвящены наши статьи [1–8]. Однако желание написать данную статью появилось после прочтения статьи [9], в которой рассмотрены особенности выполнения выпускных квалификационных работ (ВКР) магистрантами кафедры оснований и фундаментов Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, которые обучались по направлению «Строительство».

Мы же рассмотрим особенности подготовки магистрантов для отрасли транспортного строительства на базовой кафедре АО «Мостострой-11» Тюменского индустриального университета (ТИУ).

Базовая кафедра АО «Мостострой-11» была создана в ТИУ в 2018 году. При этом за счет средств АО «Мостострой-11» был проведен весьма качественный ремонт и оснащение компьютерами, видеопроекторами двух специализированных аудиторий в корпусе строительного института ТИУ (рис. 1), а также оборудовано помещение базовой кафедры (рис. 2).



Рисунок 1. Аудитория, оборудованная для проведения занятий в очном и дистанционном формате (фото авторов)

Figure 1. Auditorium equipped for conducting classes in person and distance learning format (photo by the authors)



Рисунок 2. Часть помещений базовой кафедры АО «Мостострой-11» (фото авторов)

Figure 2. Part of the premises of the Mostostroy-11 JSC industrial academic department (photo of the authors)

1. Основная часть

1. Main part

По предложению АО Мостострой-11 сначала была организована магистерская подготовка по очной форме обучения (2 года) по направлению 08.04.01 «Строительство» профиль «Искусственные сооружения на транспорте, способы их возведения и эксплуатации». Гуманитарные и общеинженерные дисциплины магистратуры были закреплены за преподавателями ТИУ, а вот для чтения специальных «мостовых» дисциплин по предложению АО Мостострой-11 были приглашены ведущие ученые и специалисты из других вузов РФ, известные своими научными, педагогическими и инженерными работами, а также опытом подготовки специалистов-мостовиков для строительства транспортных объектов для Сочинской Олимпиады 2014 года.

Основной состав команды базовой кафедры АО «Мостострой-11»: Руководство — Руссу Николай Александрович, генеральный директор АО «Мостострой-11», Бреус Н.Л., к.э.н., зав. базовой кафедры АО «Мостострой-11», Овчинников И.Г., руководитель направления магистерской подготовки, д.т.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, академик Российской академии Транспорта, а также ряд других преподавателей и специалистов, обладающих уникальными знаниями и навыками, и умеющих донести их до магистрантов: академик РАТ, профессор МАДИ, к.т.н. Валиев Ш.Н. и академик РАТ, доцент, к.т.н. Овчинников И.И.

Для обеспечения высокого качества подготовки магистрантов в образовательном процессе применяется инновационное решение АО «Мостострой-11» — стажировка «Вертушка», в процессе которой магистранты небольшими группами последовательно проходят стажировку в отделах АО Мостострой-11 на объектах. Им назначается наставник из каждого отдела, и по результатам стажировки оценивается качество работы (стажировки) как магистранта, так и самого наставника. Кроме того для подготовки молодых специалистов мостовой отрасли проводятся тренинги, программы повышения квалификации, конференции молодых специалистов, самопрезентации. Все это направлено на повышение мотивации сотрудников и магистрантов, выявление талантливых специалистов, формирование единой команды.

Через 2–3 месяца после зачисления магистрантов они определяются с темой выпускной квалификационной работы (ВКР) — магистерской диссертации, которая является одним из важнейших этапов подготовки магистранта. В процессе обучения магистранты выполняют научно-исследовательскую работу (НИР), которая и является частью ВКР. Тематика ВКР отражает последние научные и инженерные достижения в

отрасли транспортного строительства. Первоначальный перечень тем ВКР и НИР приведен в статье [1]. В 2019 году руководитель магистерской программы профессор Овчинников И.Г. выиграл грант Благотворительного фонда Владимира Потанина на реализацию проекта «Разработка и реализация прикладной магистерской программы «Искусственные сооружения на транспорте, способы их сооружения и эксплуатации». В процессе реализации этого гранта и были разработаны и внедрены в учебный процесс многие инновации. К ним можно отнести и обязательное проведение патентного поиска при выполнении НИР по теме ВКР, анализ результатов патентного поиска с целью оценки возможностей их использования в ВКР. Также по предложению АО Мостострой-11 выпускник магистратуры допускается к защите магистерской диссертации только при наличии публикации по теме научной работы в журнале, входящем в список высшей аттестационной комиссии (ВАК), в котором могут публиковаться статьи по теме ВКР магистранта. Учитывая необходимость прохождения рецензирования и сроки подготовки публикации в журналах, магистранты начинают готовить публикацию уже в начале второго года обучения.

Так как согласно действующим требованиям в магистратуре готовятся не инженеры, а выпускники, в какой-то мере готовые к участию в научных исследованиях, но в силу ряда причин магистрам чаще всего приходится выполнять на производстве инженерные функции, то возникла необходимость в обучении магистрантов основам инженерного дела.

В 2021 году руководитель магистерской программы профессор Овчинников И.Г. второй раз выиграл грант Благотворительного фонда Владимира Потанина на реализацию проекта «Разработка нового учебного курса «Основы инженерного дела» в рамках действующей магистерской программы «Искусственные сооружения на транспорте, способы их возведения и эксплуатации». В процессе реализации этого гранта и был разработан новый учебный курс «Основы инженерного дела для магистрантов применительно к отрасли транспортного строительства».

Анализ потребностей АО «Мостострой-11» привел к необходимости откорректировать программу мостовой магистратуры, которая стала называться «**Управление проектами строительства мостов и путепроводов на автомобильных дорогах**» и была введена с 2021 года. Магистранты этого профиля могут решать такие задачи профессиональной деятельности как: научно-исследовательские, проектные, технологические, организационно-управленческие, изыскательские, сервисно-эксплуатационные, экспертно-аналитические, контрольно-надзорные.

Согласно учебному плану магистранты изучают такие дисциплины: **обязательная часть** (Социальные коммуникации; Психология; Деловой иностранный язык; Прикладная математика; Основы научных

исследований; Организация проектно-изыскательской деятельности; Организация и управление производственной деятельностью); **часть, формируемая участниками образовательных отношений** (Изыскания при проектировании мостовых переходов; Технологии проектирования современных и перспективных мостовых сооружений; Основы инженерного дела; Технологии строительства современных мостовых сооружений, строительный контроль и надзор; Бережливое производство; Современные технологии обследования, оценки состояния, проведения испытаний и организации мониторинга автодорожных мостов; Правовое регулирование строительной деятельности; Ценообразование в строительстве; Управление строительным проектом с использованием ресурсно-календарного планирования; Цифровое строительство и информационные системы в строительной отрасли; Мостовые переходы, транспортные сооружения и их элементы; Производство строительномонтажных работ, технологии строительного производства; **элективные дисциплины** (Расчеты транспортных сооружений методами строительной механики или Конечно-элементное моделирование транспортных сооружений; Современные материалы и изделия в транспортном строительстве или Полимерные композитные материалы и особенности их применения в транспортном строительстве; Особенности проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог на подходах к мостовым сооружениям или Особенности проектирования и строительства зданий и сооружений транспортной инфраструктуры); **факультативные дисциплины** (Организация работ по содержанию, эксплуатации и ремонту мостовых сооружений на автомобильных дорогах, Анализ и предупреждение аварий транспортных сооружений).

Также, учитывая потребности АО Мостострой-11, по направлению магистратуры 08.04.01 Строительство с 2020 года была организована подготовка магистрантов по профилю **«Цифровое строительство»**. Магистранты этого профиля могут решать такие задачи профессиональной деятельности как: научно-исследовательские, проектные, технологические, организационно-управленческие, сервисно-эксплуатационные, контрольно-надзорные. Согласно учебному плану магистранты этого профиля изучают такие дисциплины: **обязательная часть** (Социальные коммуникации. Психология; Деловой иностранный язык; Прикладная математика; Основы научных исследований; Организация проектно-изыскательской деятельности; Организация и управление производственной деятельностью); **часть, формируемая участниками образовательных отношений** (Численные методы и моделирование работы строительных конструкций. Программно-вычислительные средства для расчета и проектирования зданий и сооружений; Ценообразование в строительстве; Строительный контроль и технический надзор в сфере транспортного

строительства; Управление строительным проектом; Компьютерное моделирование инженерных систем; Технологии информационного моделирования жизненного цикла объекта строительства; Цифровые платформы строительства; BIM процессы и технологии в строительстве; Система «Умный дом», «Умный город»; **элективные дисциплины** (Разработка PLM систем; или Строительная механика в задачах систем автоматизированного проектирования; Проектирование и строительство зданий и сооружений транспортной инфраструктуры или Методы безопасного производства в строительстве); **факультативные дисциплины** (Инфографика в науке и в сфере коммуникаций; Информационные системы, используемые в строительной отрасли).

2. Организация работы с магистрантами базовой кафедры «АО Мостострой-11»

2. Organization of work with master students of the industrial academic department «Mostostroy-11 JSC»

Для лучшего освоения своей специальности с магистрантами базовой кафедры «АО Мостострой-11» ежегодно проводятся инженерные игры под названием «Строится мост», во время которых магистранты разделяются на группы, между которыми проводятся соревнования на скорость создания мостового сооружения определенной грузоподъемности из макарон и пластилина (рис. 3).



Рисунок 3. Организация игры «Строится мост». На левом фото на переднем плане специалист базовой кафедры М.А. Навдужас, к.т.н., профессор Ш.Н. Валиев и к.т.н., доцент И.И. Овчинников. На правом фото вид на отдельные команды магистрантов, создающих мосты различной конструкции (фото авторов статьи)

Figure 3. Organization of the game «A bridge is being built». On the left photo in the foreground is the specialist of the industrial academic department M.A. Navduzhas, Candidate of Technical Sciences, Professor Sh.N. Valiev and Candidate of Technical Sciences, Associate Professor I.I. Ovchinnikov. The right photo shows a view of separate teams of master students creating bridges of different designs (photo by the authors of the article)

Во время занятий магистранты регулярно выезжают на строящиеся объекты АО «Мостострой-11» с экскурсиями (рис. 4), а также на базу структурного подразделения АО «Мостострой-11» Мостоотряда 36 (рис. 5).

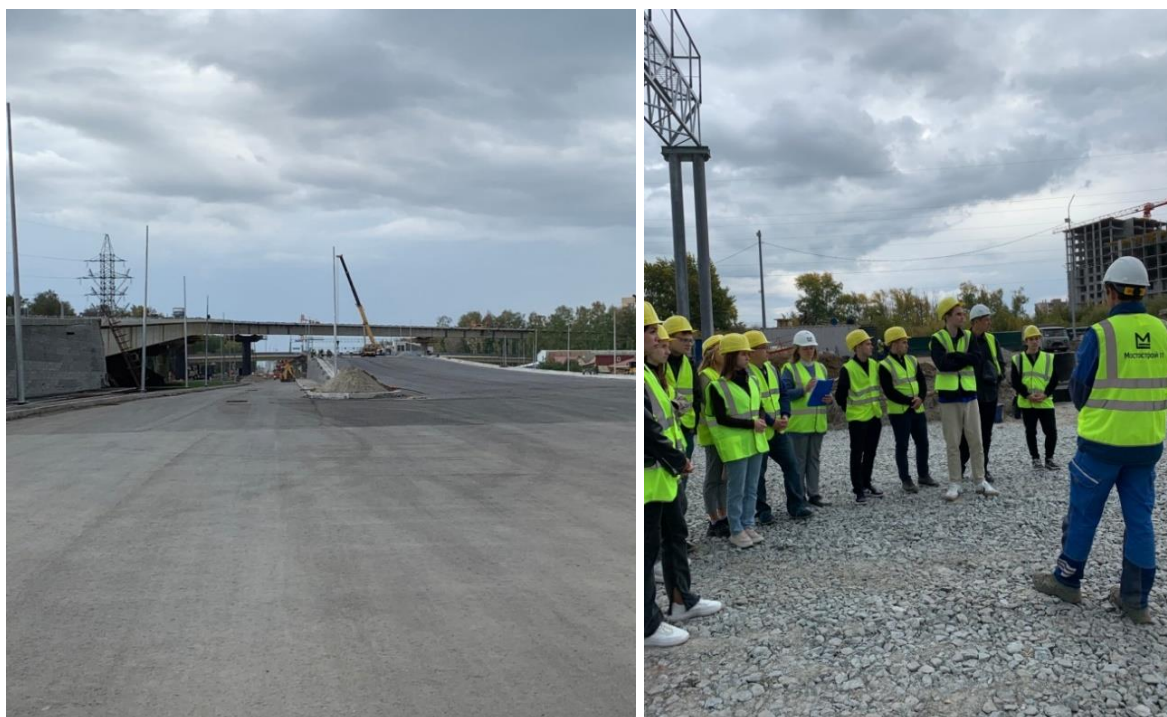


Рисунок 4. Выезд магистрантов на экскурсию на строящийся путепровод в г. Тюмень (фото авторов статьи)

Figure 4. Master students on the guided tour to the bridge under construction in Tyumen (photo by the authors of the article)



Рисунок 5. Экскурсия на базу Мостоотряда 36 (фото авторов статьи)

Figure 5. Guided tour to the base of Mostotryad 36. Photo by the authors of the article.

Также магистранты вместе с преподавателями принимают участие в ежегодных конференциях специалистов АО «Мостострой-11» (рис. 6), и других конференциях и форумах, проводимых в Тюмени (рис. 6).



Рисунок 6. Выступление доцента Овчинникова И.И. (слева) и профессора Валиева Ш.Н. (справа) на конференции специалистов АО «Мостострой-11» (фото авторов статьи)

Figure 6. Speech of Associate Professor Ovchinnikov I.I. (on the left) and Professor Valiev Sh.N. (on the right) at the specialists conference of JSC «Mostostroy-11» (photo by the authors of the article)



Рисунок 7. Магистранты базовой кафедры «АО Мостострой-11», принимавшие участие в форуме «Молодой специалист — строитель будущего» (фото авторов статьи)

Figure 7. Master students of the industrial academic department of Mostostroy-11 JSC who took part in the forum «Young Specialist — Builder of the Future» (photo by the authors of the article)

В 2021, 2022, 2023 годах в Екатеринбурге на базе МВЦ «Екатеринбург-Экспо» проводится Международный строительный форум и выставка «100+ TechnoBUILD», в котором принимает активное участие и АО «Мостострой-11». При этом каждый год на этот форум при поддержке АО «Мостострой-11» направляют практически все магистранты базовой кафедры, которые знакомятся с новейшими техническими и программными решениями, принимают участие в работе различных

секций. На этот форум приглашается и руководитель магистратуры базовой кафедры профессор Овчинников И.Г., который и проводит экскурсии с магистрантами, а также обучает их особенностям поиска информации на таких мероприятиях (рис. 8–10).



Рисунок 8. Магистранты базовой кафедры перед входом на выставку форума в 2023 году (фото авторов статьи)

Figure 8. Master students of the industrial academic department before entering the exhibition of the forum in 2023 (photo by the authors of the article)



Рисунок 9. Профессор Овчинников И.Г. и генеральный директор АО «Мостострой-11» Руссу Н.А. на форуме (слева) и беседа с магистрантами и аспирантами базовой кафедры около стенда АО «Мостострой-11» (справа) (фото авторов статьи)

Figure 9. Professor I.G. Ovchinnikov and N.A. Russu, General Director of Mostostroy-11 JSC at the forum (left) and a conversation with master's and postgraduate students of the industrial academic department near the stand of Mostostroy-11 JSC (right) (photo by the authors of the article)



Рисунок 10. Руководитель магистратуры базовой кафедры «АО Мостострой-11» профессор И.Г. Овчинников проводит беседу с магистрантами на форуме «100+ TechnoBUILD» (фото авторов статьи)

Figure 10. Professor I.G. Ovchinnikov, head of the Master's program of the industrial academic department of Mostostroy-11 JSC, talks to master's students at the forum «100+ TechnoBUILD» (photo by the authors of the article)

3. Примеры ВКР магистрантов «мостовиков» и «цифровиков», защищенных в 2022 и 2023 году

3. Graduate qualification work examples of masters students of «bridge engineers» and «digital engineers», defended in 2022 and 2023

Для иллюстрации приведем примеры некоторых ВКР, выполненных и защищённых магистрантами в последние два года.

3.1. Магистр Потапов М.А. защитил ВКР на тему «Особенности разработки проектов транспортных сооружений и технологий их возведения с учетом минимизации используемых ресурсов предприятия (использование однотипных СВСиУ, машин и механизмов, и др.)». Руководитель к.т.н. доцент Валиев Ш.Н.

В работе выявлены и проанализированы способы внедрения процессов, повышающих эффективность строительного производства, а также рассмотрены варианты применения данных приемов оптимизации для материальных ресурсов предприятий, используемых при строительстве мостовых сооружений. Магистрантом опубликована статья [10].

3.2. Магистр Устеряков В.А. защитил ВКР на тему «Применение возобновляемых источников энергии в мостостроении». Руководитель д.т.н., профессор Овчинников И.Г.

В работе анализируется проблема внедрения возобновляемых источников энергии в мостостроении. Рассматривается область ветроэнергетики, приводятся конкретные примеры применения ветрогенераторов, описываются основные типы ветроустановок, обсуждаются основные вопросы проектирования, связанные с установкой альтернативных источников энергии в мосты. Оценивается потенциал установки солнечных панелей на мостах, рассматриваются технические и экономические аспекты. Также анализируются последствия применения возобновляемых источников энергии для окружающей среды. По теме работы опубликованы статьи [11; 12].

3.3. Магистр Жаналиев Б.Б. защитил ВКР на тему «Проблемы демонтажа мостовых сооружений и утилизации продуктов демонтажа». Руководитель к.т.н., доцент Овчинников И.И.

В работе проведен анализ особенностей демонтажа мостовых сооружений и утилизации продуктов, выявлены основные проблемы, а также способы минимизации рисков при проведении работ по демонтажу. Отмечена область применения результатов: охрана экологии за счет минимизации рисков влияния на окружающую среду посредством инвестирования в развитие области утилизации продуктов демонтажа, а также уменьшения площадей свалки строительного мусора на территории РФ. По теме работы опубликованы 3 статьи, в том числе в журнале из списка ВАК [13].

3.4. Магистр Негомедзянова А.А. защитила ВКР на тему «Разводные мосты. Виды, конструкция, особенности проектирования, строительства и эксплуатации». Руководитель д.т.н., профессор Овчинников И.Г.

В работе исследованы основные проблемы на всех этапах жизненного цикла разводного моста и проведен поиск решений этих проблем. В частности была изучена методология возведения разводных мостов, а также правила проектирования и разработка основных мер во избежание рисков на этапе эксплуатации. По теме работы опубликовано 5 статей, в том числе в журнале из списка ВАК [14].

3.5. Магистр Пульников В.А. защитил ВКР на тему «Оценка эстетических качеств мостовых сооружений, методика оценивания». Руководитель д.т.н., профессор Овчинников И.Г.

В работе проведено исследование проблемы оценки эстетических качеств мостовых сооружений и методик их оценивания. Выполнен анализ основных теорий и методов применения эстетики мостов. Описаны

критерии эстетики, применяемые для мостовых сооружений, а также влияние эстетики на прочность и аварийность мостовых сооружений. Отмечается малая изученность вопроса эстетики мостов в России. Анализируется проектирование дополнительных элементов моста и экологическая эстетика ландшафта. Рассматривается развитие эстетики мостов на востоке в КНР. Анализируется обучение эстетике мостов, отмечается, что это является долгосрочной гарантией улучшения эстетического качества мостов. Отмечается, что многие университеты в Китае открыли курсы эстетического образования, такие как «Эстетика моста» и «Концептуальный дизайн моста». По теме работы опубликована статья в журнале из списка ВАК [15].

3.6. Магистр Евсеев С.А. защитил ВКР на тему «Применение современных конструкций дорожных одежд на мостовых сооружениях с железобетонной плитой проезжей части». Руководитель к.т.н., доцент Овчинников И.И.

В работе проведен анализ зарубежного опыта по использованию дорожных одежд на мостовых сооружениях, сформулированы требования к конструкции дорожных одежд на мостовых сооружениях. Систематизированы основные дефекты и повреждения дорожной одежды на мостах. Построена модель для расчета дорожной одежды на железобетонной плите проезжей части и подобран программный комплекс для ее расчета.

По теме работы опубликованы статьи [16; 17].

3.7. Магистр Шелудков Ю.Н. защитил ВКР на тему «Сокращение сроков и затрат строительства с помощью цифровых технологий». Руководитель к.э.н., зав. базовой кафедрой «АО Мостострой-11» Бреус Н.Л.

В работе проведен обзор и анализ перспективных направлений цифровизации, позволяющих сократить сроки и затраты строительства. Рассмотрена работа платформы MStroy на примере модуля «Строительный контроль». Проведена оценка экономического эффекта использования платформы MStroy в области строительного контроля. Опубликовано статья [18].

3.8. Магистр Берчун И.Ю. защитила ВКР на тему «Импортозамещение программных комплексов в строительной отрасли России». Руководитель д.т.н., профессор Овчинников И.Г.

В работе рассматривается вопрос импортозамещения программных комплексов в строительной отрасли России и поиск путей развития отечественных программных продуктов. При выполнении работы проведено исследование факторов, влияющих на выбор программных

продуктов, анализ отечественных программных комплексов, доступных для использования в строительной отрасли и оценка конкурентоспособности отечественных программных продуктов на рынке информационных технологий. По теме работы опубликована статья [19].

3.9. Магистр Доронина А.И. защитила ВКР на тему «Технологии сооружения мостов в стесненных городских условиях». Руководитель к.т.н., профессор Валиев Ш.Н.

В работе детально рассмотрена инновационная технология зонтичного моста, разработанная австрийскими специалистами. Особый упор в работе сделан на рассмотрении технологии строительства зонтичного моста, выявлении основных технологических этапов, особенностях выполнения тех или иных работ. Представлены рекомендации по применению данного метода строительства. Разработана математическая модель зонтичного моста в программном комплексе Midas Civil и выполнен статический расчет, соответствующий федеральным строительным нормам и правилам. По теме работы опубликована статья [20].

3.10. Магистр Коротков М.А. защитил ВКР на тему «Экологически рациональное проектирование мостовых сооружений. Анализ состояния проблемы, пути решения». Руководитель д.т.н., профессор Овчинников И.Г.

В работе изучен опыт применения методов экологически рационального проектирования мостовых сооружений, проведен анализ новых тенденций в экологически рациональном проектировании мостов; рассмотрены вопросы применения экологически рационального проектирования при строительстве новых и на уже существующих мостах. Методы исследования: — системный анализ литературы и материалов сети Internet по применению экологически рационального проектирования при строительстве мостовых сооружений. А также изучение и анализ принципов экологически рационального проектирования при строительстве мостовых сооружений. По теме работы опубликована статья [21].

3.11. Магистр Мансуров Т.Т. защитил ВКР на тему «Возможности применения технологии виртуальной реальности в строительстве». Руководитель к.э.н., зав. базовой кафедрой «АО Мостострой-11» Бреус Н.Л.

В работе представлена информация по развитию технологий информационного моделирования в России. Приведена характеристика уровня развития цифровизации строительных компаний в России. Проанализированы барьеры и драйверы внедрения IT-решений. Рассмотрены различные методы интеграции технологий информационного моделирования и виртуальной реальности, и применение виртуальной

реальности в строительстве. Сформировано предложение по внедрению виртуальной реальности в качестве дополнительного инструмента повышения эффективности образовательных систем в строительных компаниях. По теме работы опубликована статья [22].

3.12. Магистр Фомин В.О. защитил ВКР на тему «Формирование базы данных по реализованным проектам для экспресс-оценки стоимости и сроков новых проектов». Руководитель к.э.н., зав. базовой кафедрой «АО Мостострой-11» Бреус Н.Л.

Цель работы — разработать концепт базы данных, содержащей информацию о выполненных строительных объектах, необходимую и достаточную для последующей оценки новых проектов. В ходе разработки концепта базы данных проанализирована нормативная документация РФ, изучен существующий порядок ценообразования в строительстве; определен оптимальный подход к оценке стоимости объекта с учетом информации и цифровой информационной модели выполненных проектов; сформированы и обоснованы параметры базы данных выполненных проектов и предложены решения по ее функционированию. По теме работы опубликована статья [23].

3.13. Магистр Токарев А.А. защитил ВКР на тему «Цифровые технологии дистанционного управления и контроля при производстве строительных работ». Руководитель к.э.н., зав. базовой кафедрой «АО Мостострой-11» Бреус Н.Л.

В ходе выполнения работы были освещены достоинства и недостатки различных цифровых технологий, которые могут применяться при дистанционном управлении и контроле строительными работами. Также был проведен сравнительный анализ возможности использования цифровых технологий на различных видах строительных работ, для сравнения выбрано 89 видов строительных работ. В результате были исследованы условия обеспечения управления и контроля производства строительных работ как результат сравнительного анализа возможностей и ограничений цифровых технологий. По теме работы опубликована статья [24].

Отметим, что при выполнении ВКР магистранты придерживались следующей структуры выпускной работы:

1. Титул.
2. Задание на ВКР.
3. Аннотация с указанием страниц, рисунков, таблиц, количества библиографических ссылок (на русском и иностранном языках).
4. Содержание.

5. Введение (в нем актуальность, цель исследования, задачи, объект и предмет исследования).
6. Главы ВКР с параграфами. Обязательно наличие раздела, посвященного анализу результатов патентного поиска по теме ВКР.
7. Заключение, в котором кратко показывается, как были решены поставленные задачи и формулируются выводы.
8. Список использованных источников (оформленных по ГОСТу).
9. Приложения:
 - 9.1. приложение 1 — справка об антиплагиате для ВКР;
 - 9.2. приложение 2 — сканы (фотографии) проанализированных в работе патентов (не список, а сканы патентов);
 - 9.3. приложение 3 — сканы опубликованных автором ВКР статей, начиная со статьи в журнале из списка ВАК;
 - 9.4. приложение 4 — при необходимости, содержащее дополнительную информацию, которую можно не помещать в основной текст, например, расчеты, сведения о свойствах материалов и тому подобное;
 - 9.5. приложение 5 — Презентации к докладу на защите.

4. Тематика ВКР для магистрантов, поступивших в 2023 году

4. Subjects of graduate qualification work for masters students admitted in 2023

4.1. Усиление автодорожных мостов с использованием полимерных композиционных материалов (особенности, имеющийся опыт, недостатки расчета и проектирования).

4.2. Особенности применения бионического подхода при проектировании транспортных сооружений. Зарубежный и отечественный опыт. Пример проекта.

4.3. Разработка проекта и технологии создания мостового сооружения с использованием аддитивной технологии (3D принтера). Отечественный и зарубежный опыт применения. Пример проекта.

4.4. Принцип тенсегрити в строительстве. Особенности его применения в мостостроении. Достоинства и недостатки. Имеющийся зарубежный и отечественный опыт. Пример проекта.

4.5. Применение грунтозасыпных мостов в малом мостостроении. Использование заполненных бетоном металлических или полимерных композитных труб в качестве арочных несущих элементов. Имеющийся опыт применения. Пример проекта.

4.6. Экологически рациональное проектирование мостовых сооружений. Концепция идеального моста и ее применение в мостостроении. Пример проекта.

4.7. Возобновляемые источники энергии в транспортном строительстве. Ветроэнергетика, солнечная энергетика, гидроэнергетика, пьезоэнергетика. Пример проекта моста с использованием возобновляемых источников энергии.

4.8. Проблема прогрессирующего разрушения транспортных сооружений. Примеры прогрессирующего разрушения мостов, способы борьбы с ним. Отечественный и зарубежный опыт. Анализ характерного случая прогрессирующего разрушения мостового сооружения.

4.9. Эстетика мостовых сооружений. Западный и восточный подходы к разработке проектов эстетически привлекательных мостовых сооружений. Пример проекта эстетически привлекательного моста.

4.10. Пути повышения эффективности организации труда, планирования и контроля производственных процессов на объекте транспортного строительства.

4.11. Анализ системы управления кадрами и мотивацией персонала в современной компании, работающей в сфере транспортного строительства (ФОТ, КРІ, рейтинги и др.).

4.12. Совершенствование методов расчета рентабельности и оценки проектов транспортных объектов на стадии тендерной закупки. Анализ рисков.

4.13. Особенности разработки проектов транспортных сооружений и технологий их возведения с учетом минимизации используемых ресурсов предприятия (использование однотипных сложных вспомогательных сооружений и устройств (СВС и У, машин и механизмов и др.).

4.14. Применение инновационных технологий зимнего бетонирования (инфракрасный прогрев, теплая опалубка, другие способы). Достоинства и недостатки. Области эффективного применения. Имеющийся положительный опыт применения.

4.15. Исследование возможностей увеличения эффективности контроля качества в транспортном строительстве. Анализ существующих подходов. Их достоинства и недостатки.

4.16. Анализ возможностей применения принципов бережливого производства в транспортном строительстве. Области применения. Оценка эффективности применения.

4.17. Применение гофрированных конструкций в транспортном строительстве. Достоинства и недостатки. Пример проекта.

4.18. ТИМ — технологии при проектировании и строительстве транспортных сооружений.

4.19. Совершенствование конструкций дорожных одежд для мостовых сооружений с металлической плитой проезжей части. Пример проекта.

4.20. Совершенствование конструкций дорожных одежд для мостовых сооружений с железобетонной плитой проезжей части. Пример проекта.

4.21. Разработка проектов пропуска сверхнормативных нагрузок по существующим мостовым сооружениям.

4.22. Современные конструкции интегральных мостов и области их применения. Пример проекта.

4.23. Трубобетон и особенности его применения в мостостроении. Зарубежный и отечественный опыт. Пример проекта трубобетонного моста.

4.24. Особенности технологии сооружения мостов в городских условиях при малых строительных площадках, ограничении габаритов, необходимости переноса коммуникаций. Пример проекта.

4.25. Пути повышения долговечности железобетонных мостовых сооружений (первичная, вторичная и специальная защита). Пример проекта.

4.26. Пути повышения долговечности металлических мостовых сооружений (различные виды защиты, повышение слитности, применение лакокрасочных материалов). Особенности выбора системы антикоррозионной защиты.

4.27. Проблемы демонтажа мостовых сооружений различной конструкции. Технологии утилизации продуктов демонтажа.

4.28. Мосты из алюминиевых сплавов. Особенности проектирования, строительства и эксплуатации. Пример проекта.

4.29. Мостовые сооружения с применением полимерных композитных материалов. Особенности конструирования, проектирования, расчета, эксплуатации. Пример проекта.

4.30. Сравнительный анализ различных современных программных комплексов для расчета мостовых сооружений. Проблема импортозамещения в этой сфере.

4.31. Разводные мосты. Виды, конструкция, особенности проектирования, строительства и эксплуатации. Пример проекта.

4.32. Мостовые сооружения в горной местности. Особенности проектирования, строительства и эксплуатации. Пример проекта.

4.33. Проектирование и строительство мостовых сооружений в северных регионах. Особенности конструктивных решений и технологий их сооружения.

4.34. Применение атмосферостойких сталей в мостостроении. Особенности проектирования и строительства. Анализ имеющегося опыта. Пример проекта.

4.35. Реставрация мостов — сохранение и восстановление исторических сооружений. Анализ отечественного и зарубежного опыта. Разработка проекта реставрации моста.

4.36. Техническое прикрытие мостовых сооружений. Отечественный и зарубежный опыт. Пример проекта.

4.37. Ремонт и восстановление поврежденных мостовых сооружений. Пример проекта.

4.38. Применение нейронных сетей в транспортном строительстве. Анализ возможностей применения. Нейросетевое моделирование при решении задач транспортного строительства. Применение нейросетевых технологий для задач механики.

4.39. Особенности проектировании мостовых сооружений на нефтяных и газовых месторождениях. Пример проекта.

4.40. Особенности технологии возведения опор мостов с использованием опускаемых ящиков на глубоководных реках.

4.41. Применение высокопрочного бетона в сталежелезобетонных пролетных строениях. Пример проекта.

4.42. Особенности возведения пролетного строения продольной подвижкой при различных условиях. Пример проекта.

4.43. Особенности конструктивно-технологических решений разворотных эстакад через автомагистрали. Пример проекта.

4.44. Учет деформаций сложных вспомогательных сооружений и устройств (СВС и У) при изготовлении монолитных пролетных строений эстакад в городских условиях.

4.45. Конструктивно-технологические решения бесшовных мостов. Пример проекта.

4.46. Крупноблочный монтаж пролетных строений эстакад в стесненных городских условиях.

4.47. Технологии сооружения мостов в арктических условиях Севера (бетонирование при отрицательных температурах, монтаж металлоконструкции и др.).

4.48. Особенности устройства и функционирования временных и вспомогательных сооружений, возводимых при строительстве мостов.

4.49. Технологическое сопровождение системы обеспечения качества монолитного бетона и железобетона при возведении мостовых сооружений.

4.50. Применение интеллектуальных технологий в транспортном строительстве (экспертные системы, базы данных, нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети).

4.51. Анализ возможностей применения дронов в строительстве.

4.52. Разработка системы управления проектами на основе цифровых технологий.

4.53. Исследование возможностей применения VR и AR в строительстве мостовых сооружений.

4.54. Применение IoT-технологий в строительстве и управлении инфраструктурой.

4.55. Разработка программного обеспечения для автоматизации процесса проектирования и строительства мостовых сооружений.

4.56. Разработка и применение корпоративного GPT-моделирования для оптимизации процессов в строительной отрасли.

4.57. Оценка эффективности применения автоматизированных систем в строительстве мостовых сооружений.

4.58. Разработка системы мониторинга и контроля качества СМР при строительстве мостовых сооружений на основе цифровых технологий.

4.59. Внедрение автоматизированных систем в строительной организации.

4.60. Анализ применения машинного обучения и анализа данных в строительстве мостовых сооружений для оптимизации процессов и повышения эффективности.

4.61. Исследование возможностей применения роботизированных систем для строительства мостовых сооружений в условиях недостатка рабочей силы.

4.62. Разработка системы управления беспилотными транспортными средствами на строительных площадках.

4.63. Анализ применения технологии расширенной реальности для обучения и тренировки рабочих на строительных площадках.

4.64. Разработка систем управления ресурсами и календарным планированием на основе цифровых технологий для повышения эффективности строительства.

4.65. Исследование и разработка методологии автоматизации процесса составления смет в строительной отрасли.

4.66. Исследование и разработка методологии внедрения автоматизированных систем (GPT/BIM/ERP) для оптимизации процессов в подрядной/строительной организации.

4.67. Интернет вещей как способ сбора информации о ситуации на строительном участке.

4.68. Цифровизация в отрасли: вызовы, ключевые сдерживающие факторы, направления цифровизации.

4.69. Принципы совместной работы при построении информационной модели в программной комплексе nanoCAD. Совместная работы внутри отдела и между отделами.

4.70. Адаптация IFC как стандарта для обмена информацией между различными информационными системами при строительстве линейных объектов.

Заключение

Conclusion

В настоящей статье рассмотрены особенности организации учебного процесса во время подготовки магистров техники и технологии по профилям.

«Управление проектами строительства мостов и путепроводов на автомобильных дорогах» и «Цифровое строительство» на базовой кафедре «АО-Мостострой-11» Тюменского индустриального университета. Кратко приведены дисциплины, изучаемые магистрантами этих профилей. Приведен достаточно представительный список тем выпускных

квалификационных работ, защищенных магистрантами, с указанием публикаций в журналах из списка ВАК по этим темам. Приведен перечень тем ВКР, предлагаемых магистрантам, поступившим в магистратуру в этом 2023 году. Следует отметить, что эффективная организация подготовки магистрантов оказалась возможной благодаря совместной работе мостостроительной организации «АО Мостострой-11» с Тюменским индустриальным университетом и приглашению для обучения магистрантов ученых и преподавателей, известных своими работами среди мостостроителей России и за рубежом. Также заметим, что два выпускника магистратуры базовой кафедры «АО Мостострой-11» поступили в аспирантуру и успешно учатся.

К сожалению, такая ситуация с подготовкой высококвалифицированных кадров наблюдается далеко не во всех вузах. Несмотря на большую нехватку мостовиков, почему-то никто практически не обращает внимания на огромный дефицит квалифицированных преподавателей мостового дела в вузах, что объясняется недостаточным финансированием преподавательского корпуса в региональных вузах. В нашем случае руководство АО Мостострой-11 правильно оценило свои потребности в высококвалифицированных кадрах и предприняло уникальные усилия и по созданию базовой кафедры и по приглашению и созданию условий для эффективной работы преподавателям.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Овчинников, И.И.** Проблемы технической магистратуры и пути их решения / И.И. Овчинников, И.Г. Овчинников. — DOI <https://doi.org/10.15862/03SATS319> // Транспортные сооружения. — 2019. — Т 6. — № 3. — С. 03SATS319. — URL: <https://t-s.today/03SATS319.html>. — EDN TZTIQJ. (дата обращения: 04.09.2023).
2. **Овчинников, И.Г.** Организация магистерской подготовки мостовиков с привлечением базовых предприятий отрасли / И.Г. Овчинников, Д.Н. Парышев, И.И. Овчинников, В.В. Харин // Актуальные проблемы модернизации высшей школы: резервы отечественной высшей школы в совершенствовании профессиональной подготовки специалистов: материалы XXXI Всерос. науч.-метод. конф. с международным участием (Новосибирск, 29 января 2020 г.) / Сиб. гос. ун-т путей сообщения Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2020. — С. 222–225.
3. **Овчинников, И.И.** О необходимости обучения магистрантов технической магистратуры основам инженерного дела / И.И. Овчинников, И.Г. Овчинников // ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ГОДА 2021: сборник статей Международного профессионально-исследовательского конкурса (20 мая 2021 г.). — В 3-х частях. Часть 1 / Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2021.
4. **Овчинников, И.Г.** Кадры решают все? Проблемы подготовки квалифицированных инженеров транспортного строительства в современных условиях / И.Г. Овчинников, И.И. Овчинников // Дорожная Держава. — 2021. — № 104. — С. 72–78. — URL: http://уралакадемия.рф/img/files/Г.%20Овчинников_макет%20статьи.pdf (дата обращения: 14.01.2023).
5. **Овчинников, И.И.** Проблема подготовки научных и инженерных кадров для отрасли транспортного строительства / И.И. Овчинников, И.Г. Овчинников // ПРЕПОДАВАТЕЛЬ года 2021: сборник статей II Международного профессионально-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 14 декабря 2021 года. Часть 3 / Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2021. — С. 97–107. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47419198> (дата обращения: 21.01.2023).

6. **Овчинников, И.Г.** О необходимости организации научных исследований в сфере транспортного строительства и проблема подготовки научных и инженерных кадров / И.Г. Овчинников, И.И. Овчинников // Мостовые сооружения. XXI век. (Гидротехника XXI век). — 2021. — № 4 Спецвыпуск. — С. 68–73.
7. **Овчинников, И.Г.** Что мешает подготовке специалистов по строительству и эксплуатации автодорожных мостов в современных условиях / И.Г. Овчинников, Ш.Н. Валиев, И.И. Овчинников. — DOI <https://doi.org/10.15862/03SATS123> // Транспортные сооружения. — 2023. — Т 10. — № 1. — С. 03SATS123. — URL: <https://t-s.today/03SATS123.html>. — EDN PIRYFZ. (дата обращения: 04.09.2023).
8. **Чжан, Ц.** Подготовка научных и инженерных кадров для транспортной отрасли в КНР / Ц. Чжан, Н.М. Шеремет, И.Г. Овчинников, А.Н. Стеблянская. — DOI <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2023-1-86-95> // Архитектура, строительство, транспорт. — 2023. — № 1. — С. 86–95. — URL: <https://ast.tyuiu.ru/index.php/act/article/view/117>. — EDN UXPBAO. (дата обращения: 04.09.2023).
9. **Полищук, А.И.** Подготовка выпускных квалификационных работ магистрантами по темам геотехнического строительства и реконструкции зданий / А.И. Полищук, Д.Г. Серый, В.А. Демченко. — DOI <https://doi.org/10.15593/2224-9826/2022.3.02> // Construction and Geotechnics. — 2022. — Т 13. — № 3. — С. 15–27. — URL: <https://ered.pstu.ru/index.php/CG/article/view/3503>. — EDN POZXTN. (дата обращения: 04.09.2023).
10. **Потапов, М.А.** Рациональное использование однотипных специальных вспомогательных сооружений и устройств при строительстве мостовых сооружений / М.А. Потапов // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т 15. — № 3. — С. 37SAVN323. — URL: <https://esj.today/37SAVN323.html>. — EDN VMPAVY. (дата обращения: 04.09.2023).
11. **Устеряков, В.А.** Возобновляемые источники энергии в мостостроении / В.А. Устеряков, И.Г. Овчинников // Химия. Экология. Урбанистика: матер. всерос. науч.практ. конф. (с междунар. участием): в 4 т. / Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2022. — С. 172–176. — URL: https://ceu.pstu.ru/wp-content/uploads/2022/06/Himiya.-Ekologiya.-Urbanistika.-Tom_3.pdf. (дата обращения: 04.09.2023).
12. **Устеряков, В.А.** Возобновляемые источники энергии в дорожном строительстве / В.А. Устеряков, Д.А. Мысовских, И.Г. Овчинников // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т 15. — № 2. — С. 73SAVN223. — URL: <https://esj.today/73SAVN223.html>. — EDN QGWMGS. (дата обращения: 12.09.2023).
13. **Жаналиев, Б.Б.** Демонтаж мостовых сооружений / Б.Б. Жаналиев, И.И. Овчинников // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т 15. — № 2. — С. 6SAVN223. — URL: <https://esj.today/16SAVN223.html>. — EDN EJLWQX. (дата обращения: 12.09.2023).
14. **Негомедзянова, А.А.** О конструкции разводных мостов / А. А. Негомедзянова, И. Г. Овчинников // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т 15. — № 2. — С. 86SAVN223. — URL: <https://esj.today/86SAVN223.html>. — EDN JBKXZK. (дата обращения: 12.09.2023).
15. **Пульников, В.А.** Развитие эстетики мостов на востоке / В.А. Пульников, И.Г. Овчинников // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т 15. — № 3. — С. 59SAVN323. — URL: <https://esj.today/59SAVN323.html>. — EDN SKLSQC. (дата обращения: 12.09.2023).
16. **Евсеев, С.А.** Способы повышения износостойкости слоя дорожного полотна / С.А. Евсеев, И.И. Овчинников // Молодой ученый. — 2022. — № 16. — С. 87–89. — URL: <https://moluch.ru/archive/411/90681/>. — EDN ADXCYQ. (дата обращения: 12.09.2023).
17. **Евсеев, С.А.** Анализ эффективности применения наномодифицированного асфальтобетона при проектировании и строительстве музыкальных дорог в России / С.А. Евсеев, И.И. Овчинников. — DOI <https://doi.org/10.15593/2409-5125/2022.02.10> // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. — 2022. — № 2. — С. 108–117. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49604703>. — EDN VBUWLA. (дата обращения: 12.09.2023).
18. **Разов, И.О.** Повышение производительности труда при создании железобетонных конструкций с использованием технологии бережливого производства / И.О. Разов, Л.В. Комзюк, Ю.Н. Шелудков // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т 15. — № 3. — С. 34SAVN323. — URL: <https://esj.today/34SAVN323.html>. — EDN LMNJG. (дата обращения: 12.09.2023).

19. **Берчун, И.Ю.** Импортозамещение программного обеспечения в строительной отрасли — актуальность, перспективы и вектор развития / И.Ю. Берчун, И.Г. Овчинников // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т 15. — № 3. — С. 39SAVN323. — URL: <https://esj.today/39SAVN323.html>. — EDN PLTKJK. (дата обращения: 12.09.2023).
20. **Доронина, А.И.** Применение «зонтичной» технологии для сооружения мостов в стеснённых городских условиях / А.И. Доронина, Ш.Н. Валиев. — DOI <https://doi.org/10.15862/12SATS122> // Транспортные сооружения. — 2022. — Т 9. — № 1. — С. 12SATS122. — URL: <https://t-s.today/12SATS122.html>. — EDN GMACEX. (дата обращения: 12.09.2023).
21. **Коротков, М.А.** Воздействие экологически-рационального проектирования на отрасль транспортного строительства / М.А. Коротков, И.Г. Овчинников. — DOI <https://doi.org/10.15593/24111678/2022.02.08> // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. — 2022. — № 2. — С. 64–71. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49480257>. — EDN HUEPTC. (дата обращения: 12.09.2023).
22. **Ахметов, Д.Р.** Среда общих данных: практическая польза при реализации строительных объектов / Д.Р. Ахметов, Н.Л. Бреус, Т.Т. Мансуров // Вестник евразийской науки. — 2022. — Т 14. — № 3. — С. 35SAVN322. — URL: <https://esj.today/35SAVN322.html>. — EDN QDEVHW. (дата обращения: 12.09.2023).
23. **Фомин, В.О.** Совершенствование метода определения предполагаемой (предельной) стоимости строительства / В.О. Фомин, А.Б. Баржанов, Н.Л. Бреус // Инженерный вестник Дона. — 2022. — № 7. — С. 266-272. — URL: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_88_6_fomin_barzhanov_breus.pdf. — EDN WETLAY. (дата обращения: 12.09.2023).
24. **Бреус, Н.Л.** Технологии беспилотного пилотирования при контроле строительства и эксплуатации линейных объектов капитального строительства / Н.Л. Бреус, А.Е. Токарев, А.А. Токарев // Вестник евразийской науки. — 2022. — Т 14. — № 3. — С. 17SAVN322. — URL: <https://esj.today/17SAVN322.html>. — EDN YCKHWN. (дата обращения: 12.09.2023).

Сведения об авторах:

Овчинников Игорь Георгиевич — доктор технических наук, профессор, академик Российской академии транспорта, заслуженный деятель науки РФ, профессор, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия, ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия, e-mail: bridgesar@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0617-3132>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=2922
WoS: <https://www.webofscience.com/wos/author/rid/J-5539-2013>
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=7102605749>

Руссу Николай Александрович — заслуженный строитель РФ, генеральный директор, АО «Мостострой-11», Тюмень, Россия, e-mail: tmn@ms11.ru

Бреус Наталья Леонидовна — кандидат экономических наук, заслуженный экономист РФ, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия, заведующая кафедрой «АО Мостострой-11», заместитель генерального директора по экономике, АО «Мостострой-11», Тюмень, Россия, e-mail: natalya.breus@ms11.ru

Валиев Шерали Назаралиевич — кандидат технических наук, доцент, академик Российской академии транспорта, профессор, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия, ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», Москва, Россия, e-mail: vshn2014@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6326-2233>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=284723
WoS: <https://www.webofscience.com/wos/author/rid/HLX-1425-2023>

Овчинников Илья Игоревич — кандидат технических наук, доцент, академик Российской академии транспорта, доцент, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Саратов, Россия, e-mail: bridgeart@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8370-297X>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=177132
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57191523104>

Паршукова Ирина Александровна — доцент, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия, АО «Мостострой-11», Тюмень, Россия, e-mail: irina.parshukova@ms11.ru

Статья получена: 22.10.2023. Принята к публикации: 15.11.2023. Опубликовано онлайн: 29.11.2023.

REFERENCES

1. Ovchinnikov I.I., Ovchinnikov I.G. Problems of technical magistracy and their solutions. *Russian Journal of Transport Engineering*. 2019; 6(3): 03SATS319. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.15862/03SATS319>.
2. Ovchinnikov I.G., Paryshev D.N., Ovchinnikov I.I., Kharin V.V. Organizatsiya masterskoy podgotovki mostovikov s privlecheniyem bazovykh predpriyatiy otrasli [Organization of master's training for bridge workers with the involvement of basic enterprises in the industry]. In: *Aktual'nyye problemy modernizatsii vysshey shkoly: rezervy otechestvennoy vysshey shkoly v sovershenstvovanii professional'noy podgotovki spetsialistov: materialy XXXI Vseros. nauch.-metod. konf. s mezhdunarodnym uchastiyem (Novosibirsk, 29 yanvarya 2020 g.) [Current problems of modernization of higher education: reserves of domestic higher education in improving the professional training of specialists: materials of the XXXI All-Russian Federation. scientific method. conf. with international participation (Novosibirsk, January 29, 2020)]*. Novosibirsk: The Siberian Transport University; 2020. p. 222–225.
3. Ovchinnikov I.I., Ovchinnikov I.G. O neobkhodimosti obucheniya magistrantov tekhnicheskoy magistratury osnovam inzhenernogo dela [On the need to train master's degree students in the fundamentals of engineering]. In: *PREPODAVATEL' GODA 2021: sbornik statey Mezhdunarodnogo professional'no-issledovatel'skogo konkursa (20 maya 2021 g.) — V 3-kh chastyakh. Chast' 1 [TEACHER OF THE YEAR 2021: collection of articles from the International Professional Research Competition (May 20, 2021). — In 3 parts. Part 1]*. Petrozavodsk: Novaya nauka; 2021. p. 236–243.
4. Ovchinnikov I.G., Ovchinnikov I.I. [Cadres decide everything? Problems of training qualified transport construction engineers in modern conditions]. *Dorozhnaya Derzhava*. 2021; (104): 72–78. Available at: http://уралакадемия.рф/img/files/Г.%20Овчинников_макет%20статья.pdf (accessed 14th January 2023). (In Russ.).
5. Ovchinnikov I.I., Ovchinnikov I.G. The Problem of Training Scientific and Engineering Staff for The Transport Construction Industry. In: *PREPODAVATEL' goda 2021: sbornik statey II Mezhdunarodnogo professional'no-issledovatel'skogo konkursa, Petrozavodsk, 14 dekabrya 2021 goda. Tom Chast' 3 [TEACHER of the year 2021: collection of articles of the II International Professional Research Competition, Petrozavodsk, December 14, 2021. Volume Part 3]*. Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership "Novaya Nauka"; 2021. p. 97–107. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47419198> (accessed 21st January 2023). (In Russ., abstract in Eng.).
6. Ovchinnikov I.G., Ovchinnikov I.I. O neobkhodimosti organizatsii nauchnykh issledovaniy v sfere transportnogo stroitel'stva i problema podgotovki nauchnykh i inzhenernykh kadrov [On the need to organize scientific research in the field of transport construction and the problem of training scientific and engineering personnel]. *Mostovyye sooruzheniya. XXI vek. (Gidrotekhnika XXI vek)*. 2021; (4): 68–73. (In Russ.).
7. Ovchinnikov I.G., Valiev Sh.N., Ovchinnikov I.I. What hinders the training of specialists in the construction and operation of road bridges in modern conditions. *Russian Journal of Transport Engineering*. 2023; 10(1): 03SATS123. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.15862/03SATS123>.
8. Zhang J., Sheremet N.M., Ovchinnikov I.G., Steblyanskaya A.N. Scientific and Engineering Staff Development for China Transport Industry. *Architecture, Construction, Transport*. 2023; (1): 86–95. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.31660/2782-232X-2023-1-86-95>.

9. Polishhuk A.I., Seryj D.G., Demchenko V.A. Preparation of final qualifying works by undergraduates on the topics of geotechnical construction and reconstruction of buildings. *Construction and Geotechnics*. 2022; 13(3): 15–27. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.15593/2224-9826/2022.3.02>.
10. Potapov M.A. Rational use of the same type of auxiliary structures and devices in bridge construction. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(3): 37SAVN323. Available at: <https://esj.today/37SAVN323.html> (accessed 4th September 2023). (In Russ., abstract in Eng.).
11. Usteryakov V.A., Ovchinnikov I.G. Renewable Energy Sources In Bridge Engineering. In: [Chemistry. Ecology. Urbanism. Materials of the All-Russian scientific and practical conference (with international participation), Perm, April 28–29, 2022. In four volumes. Volume 3]. Perm: Perm National Research Polytechnic University; 2022. p. 172–176. Available at: https://ceu.pstu.ru/wp-content/uploads/2022/06/Himiya.-Ekologiya.-Urbanistika.-Tom_3.pdf (accessed 4th September 2023). (In Russ., abstract in Eng.).
12. Usteryakov V.A., Mysovskikh D.A., Ovchinnikov I.G. Renewable energy sources in road construction. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(2): 73SAVN223. Available at: <https://esj.today/73SAVN223.html> (accessed 12th September 2023). (In Russ., abstract in Eng.).
13. Zhanaliev B.B., Ovchinnikov I.I. Dismantling bridge structures. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(2): 6SAVN223. Available at: <https://esj.today/16SAVN223.html> (accessed 12th September 2023). (In Russ., abstract in Eng.).
14. Negomedzyanova A.N., Ovchinnikov I.G. On the design of drawbridges. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(2): 86SAVN223. Available at: <https://esj.today/86SAVN223.html> (accessed 12th September 2023). (In Russ., abstract in Eng.).
15. Pulnikov V.A., Ovchinnikov I.G. Development of bridge aesthetics in the east. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(3): 59SAVN323. Available at: <https://esj.today/59SAVN323.html> (accessed 12th September 2023). (In Russ., abstract in Eng.).
16. Evseyev S.A., Ovchinnikov I.I. [Methods for increasing the wear resistance of a road surface layer]. Young scientist. 2022; (16): 87–89. Available at: <https://moluch.ru/archive/411/90681/> (accessed 12th September 2023). (In Russ.).
17. Evseev S., Ovchinnikov I. Analysis of the Effectiveness of Using Nanomodified Asphalt Concrete in The Design and Construction of Music Roads in Russia. PNRPU Bulletin. Urban development. 2022; (2): 108–117. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.15593/2409-5125/2022.02.10>.
18. Razov I.O., Komzyuk L.V., Sheludkov Yu.N. Increasing labor productivity when creating reinforced concrete structures using lean manufacturing technology. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(3): 34SAVN323. Available at: <https://esj.today/34SAVN323.html> (accessed 12th September 2023). (In Russ., abstract in Eng.).
19. Berchun I.Yu., Ovchinnikov I.G. Import substitution of construction industry software — relevance, prospects and development vector. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(3): 39SAVN323. Available at: <https://esj.today/39SAVN323.html> (accessed 12th September 2023). (In Russ., abstract in Eng.).
20. Doronina A.I., Valiev Sh.N. The use of balanced lowering method technology for bridge construction in cramped urban environments. *Russian Journal of Transport Engineering*. 2022; 9(1): 12SATS122. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.15862/12SATS122>.
21. Korotkov M.A., Ovchinnikov I.G. Impact of Sustainable Design on the Transport Construction Industry. *Transport. Transport Facilities. Ecology*. 2022; (2): 64–71. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.15593/24111678/2022.02.08>.
22. Akhmetov D.R., Breus N.L., Mansurov T.T. Common data environment: practical benefits in the implementation of construction projects. *The Eurasian Scientific Journal*. 2022; 14(3): 35SAVN322. Available at: <https://esj.today/35SAVN322.html> (accessed 12th September 2023). (In Russ., abstract in Eng.).
23. Fomin V.O., Barzhanov A.B., Breus N.L. Improving The Method for Determining the Estimated (Marginal) Cost of Construction. *Engineering Journal of Don*. 2022; (7): 266–272. Available at: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_88_6_fomin_barzhanov_breus.pdf_8b08b0e2b0.pdf (accessed 12th September 2023). (In Russ., abstract in Eng.).

24. Breus N.L., Tokarev A.E., Tokarev A.A. Technologies of unmanned pilot in the construction and operation control of linear capital construction objects. *The Eurasian Scientific Journal*. 2022; 14(3): 17SAVN322. Available at: <https://esj.today/17SAVN322.html> (accessed 12th September 2023). (In Russ., abstract in Eng.).
-

Information about the authors:

Igor G. Ovchinnikov — Industrial University of Tyumen, Tyumen, Perm, Russia, Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia, e-mail: bridgesar@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0617-3132>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=2922

WoS: <https://www.webofscience.com/wos/author/rid/J-5539-2013>

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=7102605749>

Nikolay A. Russu — Joint Stock Company Mostostroy-11, Tyumen, Russia, e-mail: tmn@ms11.ru

Natalya L. Breus — Industrial University of Tyumen, Tyumen, Perm, Russia, Joint Stock Company Mostostroy-11, Tyumen, Russia, e-mail: natalya.breus@ms11.ru

Sherali N. Valiev — Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Moscow, Russia, e-mail: vshn2014@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6326-2233>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=284723

WoS: <https://www.webofscience.com/wos/author/rid/HLX-1425-2023>

Ilya I. Ovchinnikov — Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia, e-mail: bridgeart@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8370-297X>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=177132

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57191523104>

Irina A. Parshukova — Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia, Joint Stock Company Mostostroy-11, Tyumen, Russia, e-mail: irina.parshukova@ms11.ru

Submitted: 22nd October 2023. Revised: 15th November 2023. Published online: 29th November 2023.