

## **РЕЗУЛЬТАТЫ научной деятельности ФГБОУ ВО РГУПС в 2020 г.**

В 2020 году было выполнено **177 договоров** по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам, внедрению результатов НИР, оказанию услуг в сфере научной деятельности.

В рамках научной деятельности ФГБОУ ВО РГУПС ученые университета в 2020 г. работали по следующим основным научным направлениям: фундаментальные, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, работы по внедрению результатов НИР, оказанию услуг и другой научной деятельности.

В университете выполнялись фундаментальные и поисковые исследования по грантам Российского научного фонда (РНФ), Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), Минобрнауки России, в рамках бюджетного финансирования, а также за счет собственных средств. В 2020 году выполнены работы:

- по грантам **Российского научного фонда;**
- по грантам **РФФИ** – по **14 проектам;**
- по линии **Минобрнауки России** – по **1 теме;**
- по госзаказу **Росжелдора.**

Университетом в 2020 году выполнены **4 научно-исследовательских работы** (без учета фундаментальных работ), **8** хоздоговорных работ по направлению **проектно-изыскательские**, **24** хоздоговорных внедренческих работ.

### **Основные научные работы в 2020 году**

#### **1. Фундаментальные исследования**

**По грантам Российского научного фонда выполнено 3 работы:**

- развитие энергосберегающих технологий промышленной и транспортной техники путем использования смазочных материалов, способных формировать антифрикционные пленки в узлах трения, за счет снижения коэффициента трения и повышения износостойкости трибосистем;
- армированные геополимерные композиты и экологические стабилизаторы грунта на их основе: структурообразование, стабильность, межфазные взаимодействия;
- разработка научно-технических основ и исследование реактивных индукторных машин нового класса.

**По грантам РФФИ** в прошлом году выполнены фундаментальные исследования по **проектам:**

- Исследование трибоиндуцированного эффекта повышения антифрикционной способности несущих поверхностей трибосистем при использовании смазочных материалов, легированных соединениями холестерина и маслорастворимых комплексов;

- разработка способов получения модифицированных полимерных композитных материалов и методов прогнозирования упругопрочностных и трибологических свойств создаваемых композитов;
- методы оценивания и повышения интерпретируемости нечетких темпоральных моделей динамических процессов;
- интерактивное принятие решений в мультиагентных интеллектуальных системах с привлечением динамической дескрипционной логики;
- разработка методов интеллектуального принятия решений на основе математического моделирования критических вычислительных инфраструктур и процессов защиты;
- синтез информационно-управляющих систем в условиях структурной неопределенности на основе вариационных принципов;
- аналитическое адаптивное извлечение динамических знаний в нечеткостохастических нелинейных средах на основе непериодических точных изменений;
- разработка моделей и методов мультигранулярных вычислений для группового принятия решений в интеллектуальных системах ситуационной осведомленности;
- разработка математических методов и моделей сервисно-ориентированных реконфигурируемых архитектур и систем управления инфраструктурой железнодорожного транспорта;
- разработка методов синтеза интеллектуальных алгоритмов управления и оценки состояния нелинейных динамических систем с использованием объединенного принципа максимума;
- оптимизация физико-механических и трибологических свойств при конструировании полимерных композитов на основе математических моделей;
- синтез интеллектуальных алгоритмов управления на основе построения гиперповерхности переключения с учетом динамических свойств управляемых объектов;
- синтез алгоритмов оценки ориентации подвижных объектов с текущей адаптацией модели экстраполятора.

**По договору с Минобрнауки России** в 2020 г. выполнена **работа** по теме:

- повышение износостойкости и долговечности тяжело нагруженных узлов трения транспортных средств, машин и механизмов путем формирования антифрикционного слоя поверхностных наноструктур на трибоконтakte и обеспечения динамического контроля за техническим состоянием трибосистемы;

**По госзаданию Росжелдора** выполнены работы по следующим темам:

- повышение работоспособности тяжело нагруженных узлов трения путем формирования мультимодальных покрытий триботехнического назначения;
- разработка самозалечивающихся защитных покрытий на основе минеральных нанотрубок, инкапсулированных экологичными биоорганическими агентами, для защиты металлических поверхностей подвижного состава и объектов транспортной инфраструктуры от коррозии.

## **2. Научно-исследовательские работы**

К наиболее важным из этих хоздоговорных НИР можно отнести следующие работы:

- Осуществление коммерциализации результатов исследований проекта по теме: «Повышение износостойкости и долговечности тяжело нагруженных узлов трения транспортных средств, машин и механизмов путем формирования антифрикционного слоя поверхностных наноструктур на трибоконтакте и обеспечения динамического контроля за техническим состоянием трибосистемы»;
- Обеспечение эффективности применения технологии лубрикации основных элементов системы "колесо-рельс" на базе комплексного технико-экономического анализа динамики износа этих элементов и соответствующих затрат в структурных подразделениях и филиалах ОАО "РЖД";
- Разработка технико-экономического обоснования проекта модернизации электровозов серии 2(3)ЭС5К при заводском ремонте с целью повышения энергетической эффективности;
- Работы по корректировке бизнес-плана инвестиционного проекта "Строительство железнодорожной линии Прохоровка - Журавка - Чертково - Батайск. 1 этап. Двухпутная электрифицированная железная дорога на участке Журавка - Миллерово (в границах Воронежской области).

## **3. Проектно-изыскательские работы**

Среди них можно отметить основные проектные работы:

- Разработка «Руководства по содержанию искусственных сооружений железнодорожных подходов к транспортному переходу через Керченский пролив»;
- Проектно-изыскательские, обследовательские работы по станции Индюк (тоннели), путь однопутный, 1859 км ПК7-1856 км. ПК1;
- Работы по контролю качества составления технических отчетов, составленных по результатам обследования мостов на 581, 603, 607, 610, 655 км, железнодорожной линии «Надым-Пристань-Пагонды» в рамках реализации проекта «Завершение строительства (усиление) железнодорожной линии «Надым-Пагонды»;
- Отбор проб, испытания строительных материалов, изделий и оказание других лабораторных услуг на соответствие требованиям стандартов РФ (в т.ч. ГОСТ, СП и т.д.), технических условий или технических свидетельств на них, методами контроля и испытаний установленными национальными стандартами;
- Проведение лабораторных исследований, испытаний и определений характеристик песчаных и глинистых грунтов по объекту: «Комплексная реконструкция Котельниково - Тихорецкая - Кореновск - Тимашевская - Крымская с обходом Краснодарского узла Северо-Кавказской железной дороги. Строительство второго пути на участке Протока (искл.) - Себедахово (вкл.)»;
- Геодезические наблюдения за осадками здания Центрального банка РФ.

- Работы по обследованию и испытанию металлического моста через реку Иль, расположенного на объекте ООО «КНГК-ИНПЗ»: «Железнодорожный путь №1 протяженностью 5550 м.».

#### **4. Работы по внедрению результатов разработок**

Наиболее крупные:

- Разработка изготовления и поставка модернизированных датчиков ДМ-12, ШМП-12, ДМ99;
- Техническое обслуживание, метрологическая калибровка, поверка и наладочные испытания оборудования измерительно-вычислительного комплекса тягово-энергетической лаборатории Забайкальской дирекции тяги, Горьковской дирекции тяги, Свердловской дирекции тяги;
  - Адаптация базового программного обеспечения для устройств автоматизированных рабочих мест;
  - Прикладное (технологическое) программное обеспечение по АСУТП ДЦ «Юг с РКП» ст. Кутейниковская (КПСС ДЦ-ЮГ с РКП);
  - Разработка рабочей документации для программного обеспечения в устройства системы ДЦ-Юг с РКП станции Крымская Северо-Кавказской ж.д.;
  - Разработка технико-экономического обоснования проекта модернизации электровозов серии 2(3)ЭС5К при заводском ремонте с целью повышения энергетической эффективности;
  - Увязка СТДМ АДК-СЦБ и ДЦ-ЮГ с РКП для объекта "Комплексная реконструкция участка Котельниково-Тихорецкая-Кореновск-Тимашевская-Крымская с обходом Краснодарского узла Северо-Кавказской железной дороги. Реконструкция станции Тихорецкая, "Комплексная реконструкция участка Котельниково-Тихорецкая-Кореновск-Тимашевская-Крымская с обходом Краснодарского узла Северо-Кавказской железной дороги. Строительство второго пути на участке Тихорецкая (искл.)-Газырь(искл.)";
  - Установка и тестирование базового программного обеспечения в модули для центральных блоков управления согласно ТЗ;
  - Разработка документации, необходимой для организации ремонта новых типов локомотивного оборудования. Проведение консультаций по освоению ремонта новых типов локомотивного оборудования. Оформление технических заключений по случаям выхода из строя новых типов локомотивного оборудования и электровозов, возникшим в процессе их эксплуатации.

#### **5. Работы, требующие наличия аккредитации и лицензирования**

Имеющиеся у РГУПС лицензии, аттестаты и свидетельства служат правовой основой для освоения рынка соответствующих работ и услуг, который может служить дополнительным крупным источником финансирования научной деятельности университета.

Подразделения Объединенного научно-исследовательского и испытательного центра (ОНИИЦ НИЧ):

- испытательная лаборатория НПЦ «Охрана труда» (руководитель Центра – Финоченко Т.А.) – выполняет работы в подразделениях Северо-Кавказской же-

лезной дороги и других предприятий по сертификации организации в области охраны труда, инспекционному и производственному контролю с выдачей заключений и рекомендаций. Испытательная лаборатория Центра соответствует требованиям системы аккредитации аналитических лабораторий, аккредитована на техническую компетентность и независимость в СДСОТ – в качестве технически компетентного и независимого органа по сертификации; технически компетентной и независимой испытательной (измерительной) лаборатории (в 2020 году выполнила **128** договоров, в том числе **60** научно-исследовательских договоров (с проведением анализа и научного обоснования профилактических мероприятий);

- НИИЛ «Испытания и мониторинг в гражданском и транспортном строительстве» (зав. лабораторией – Ермолов Я.М.) в 2020 году выполнила **1** научно-исследовательских договоров по обследованию состояния объектов транспортной инфраструктуры по заказу транспортных и строительных организаций;

- научно-исследовательский испытательный центр «Прочность и надежность конструкционных материалов» (рук. центра – Морозкин И.С.) в 2020 году выполнил **7** договоров;

- испытательная лаборатория смазочных материалов (зав. лаб. – Новиков Е.С.) в 2020 году выполнила **1** договор.

Другие научные подразделения Университета:

- испытательный центр по сертификации средств железнодорожной автоматики и телемеханики» (нач. – Каменский В.В.) в 2020 году выполнил **2** договора.

## **6. Выполнение экспертиз и консультаций**

Ученые и специалисты университета, как и в предыдущие годы, принимали активное участие в подготовке программных и нормативно-правовых документов по запросам Федерального агентства железнодорожного транспорта, Министерства транспорта РФ, Министерства науки и высшего образования РФ, Компании ОАО «РЖД», администраций Ростовской области и г. Ростова-на-Дону, Ассоциации транспортных ВУЗов, а также материалов и предложений по решению проблемных вопросов работы транспортных комплексов федерального, отраслевого и регионального уровней (в т.ч. в рамках работы Объединенного ученого совета ОАО «РЖД» и Торгово-промышленной палаты Ростовской области).

Ученые и научные работники университета привлекались к выполнению работ в качестве специалистов-экспертов при осуществлении надзорных мероприятий различными ведомствами, а также при анализе (расследовании) различных происшествий.

В аккредитованных лабораториях ОНИИЦ НИЧ оказывались профильные научно-технические услуги по проведению лабораторных исследований образцов (материалов, проб, изделий и т.п.) с составлением экспертного заключения (выводов) и проводилось консультирование по решению проблемных технических вопросов.

### 3.7. Выполнение работ по грантам университета

В рамках грантов ФГБОУ ВО РГУПС в 2020 году выполнены работы по следующим темам:

1. Прогнозирование показателей устойчивости транспортного средства с учетом реальных характеристик шин. Руководитель (грантополучатель) – Волохов А.С., к.т.н., доцент кафедры ЭРМ. Работы по этому гранту не завершены и ещё продолжаются;

2. Исследование процессов, протекающих в зоне контактного взаимодействия деформируемых твердых тел в условиях активации трения и формирование на этой основе методов управления трибологическими характеристиками фрикционного контакта.

## 4. Публикационная, издательская и изобретательская деятельность

### 4.1. Публикационная активность подразделений университета

За 2020 году было опубликовано (по данным отчетов кафедр): всего – 1174 публикации, из них 242 статьи в журналах из списка ВАК, 141 статья в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus.

### 4.2. Издательская деятельность

Результаты научной работы отражены в публикациях монографий, научных сборников, материалов конференций, научных статей, тезисов выступлений и т.д. (см. таблицу ниже).

Количество изданных научных материалов

Издания	2020
Монографии (изданы штатными сотрудниками)	27
Научные сборники	23
Материалы конференций	15

Наряду с публикацией материалов конференций и других научных форумов, РГУПС является учредителем и издателем периодических журналов – «Вестник РГУПС» и «Труды РГУПС», а также соучредителем журналов «Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки», «Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки» и «Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Общественные науки».

### 4.3. Изобретательская деятельность

Результаты изобретательской деятельности отображены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели изобретательской деятельности

Показатели	2020
Подано заявок на предполагаемые изобретения, полезные модели, программы для ЭВМ	23
из них в соавторстве:	
с магистрантами	6
с аспирантами	11

Получено патентов на изобретения, полезные модели, программы для ЭВМ из них в соавторстве:	23
с магистрантами	3
с аспирантами	9

## **5. Пропаганда научных достижений**

### **5.1. Участие в выставках**

В 2020 году РГУПС принимал участие в выставках различного уровня: международных, отраслевых, региональных.

Из наиболее крупных:

- в рамках Транспортной недели-2020, проходящей ежегодно в г. Москве XIV Международная выставка «Транспорт России»;
- Транспортный форум Ростовской области «Линии сообщения-2020»;
- 24-я Международная специализированная выставка «Безопасность и охрана труда» (БИОТ-2020) (онлайн);
- Выставки в рамках работы региональной инновационной площадки СКЖД.

### **5.2. Организация и проведение научных конференций**

Приоритетным направлением научной деятельности университета является подготовка и проведение научных конференций, симпозиумов и семинаров различного уровня. Были проведены 16 конференций:

- Четвертая Международная научно-практическая конференция «Транспорт и логистика: пространственно-технологическая синергия развития»;
- 17-я Международная научно-практическая конференция «Преподаватель высшей школы в XXI веке»;
- Третья Всероссийская национальная научно-практическая конференция «Теория и практика безопасности жизнедеятельности»;
- 79-я студенческая научно-практическая конференция;
- Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство» («Транспорт-2020»);
- Третья Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития индустрии туризма и гостеприимства: теория и практика»;
- Четвертая Всероссийская национальная научно-практическая конференция «Экономико-правовые механизмы обеспечения национальной безопасности»;
- Восьмая Международная научно-практическая конференция «Реклама и связи с общественностью: традиции и инновации»;
- Четвертая Международная научно-практическая конференция «Энергетика транспорта. Актуальные проблемы и задачи»;
- Пятая Международная научно-практическая конференция «Управление государственное, муниципальное и корпоративное: теория и лучшие практики»;
- Всероссийская национальная научно-практическая конференция «Повышение эффективности технических систем»;

- Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России» («ТрансПромЭк-2020»);
- Вторая Всероссийская национальная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в строительстве и управление техническим состоянием инфраструктуры»;
- 12-я Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития локомотиво-, вагоностроения и технологии обслуживания подвижного состава»;
- Всероссийская национальная научно-практическая конференция «Современное развитие науки и техники» («Наука-2020»);
- Третья Всероссийская национальная научно-практическая конференция «Конституция Российской Федерации как гарант прав и свобод человека и гражданина».