Форма сбора сведений, отражающая результаты научной деятельности организации в период с 2015 по 2017 год, для экспертного анализа

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный энергетический университет"
ОГРН: 1021603065637

I. Блок сведений об организации

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
РЕФЕРЕНТНЫЕ ГРУППЫ ОРГАНИЗАЦИИ		
1	Тип организации	Образовательная организация высшего образования
2	Направление деятельности организации	14. Энергетика **Все дальнейшие сведения указываются исключительно в разрезе выбранного направления.**
2.1	Значимость указанного направления деятельности организации	60%.
3	Профиль деятельности организации	II. Разработка технологий
4	Информация о структурных подразделениях организации	каф. Тепловые электрические станции; каф. Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения; каф. Электрические станции им. В.К. Шибанова; каф. Электрические системы и сети; каф. Технология воды и топлива; каф. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; каф. Теоретические основы теплотехники; каф. Энергетическое машиностроение; каф. Энергообеспечение предприятий и энергоресурсосберегающих технологий; каф. Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений; Инжиниринговый центр «Компьютерное моделирование и инжиниринг в области энергетики и энергетического машиностроения» (2017);

		Научный центр «Центр перспективных энерготехнологий» (2016); НИЛ «ЛДС ЛЭП»; Научно-исследовательская лаборатория «Цифровых систем и сетей в энергетике» (2016); Научно-исследовательская лаборатория «Исследование многофазных течений» (2015).

5	Информация о кадровом составе организации	- общее количество работников на должностях педагогических работников, отнесенных к профессорско-преподавательскому составу [в соответствии с номенклатурой должностей педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность (постановление Правительства Российской Федерации от 08.08.2013 № 678 «Об утверждении номенклатуры должностей педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, должностей руководителей образовательных организаций»): Ассистент, Декан факультета, Начальник факультета, Директор института, Начальник института, Доцент, Заведующий кафедрой, Начальник кафедры, Заместитель начальника кафедры, Профессор, Преподаватель, Старший преподаватель]; 2015 г. – 467 2016 г. – 433 2017 г. – 422 - общее количество работников на должностях педагогических работников, отнесенных к профессорско-преподавательскому составу, и участвующих в научной деятельности: 2015 г. – 114 2016 г. – 101 2017 г. – 69 - количество работников на должностях педагогических работников, отнесенных к профессорско-преподавательскому составу, участвующих в научной деятельности по выбранному направлению, указанному в п.2: 2015 г. – 80 2016 г. – 70 2017 г. – 54 - общее количество научных работников (исследователей) организации: 2015 г. – 12 2016 г. – 13 2017 г. – 11 - количество научных работников (исследователей), работающих по выбранному направлению, указанному в п.2: 2015 г. – 12 2016 г. – 13 2017 г. – 9

6	Показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Казанский государственный энергетический университет» (далее – КГЭУ, университет) является одним из трех профильных энергетических университетов Российской Федерации, осуществляющим подготовку высококвалифицированных кадров в области энергетики и смежных отраслей наук. В университете сформировались и плодотворно развиваются следующие научно-педагогические школы по энергетике: - Тепломассообмен и теплоэнергетика. Основатель – член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки Российской Федерации Республики Татарстан, профессор Назмеев Ю.Г. - Высокоэффективные технологические схемы производства тепловой и электрической энергии на основе энерготехнологической переработки топлива. Руководитель – профессор Мингалеева Г.Р. - Математическое моделирование и термодинамический анализ процессов в жидкофазных средах ТЭС. Руководитель - профессор Чичирова Н.Д. - Нестационарные аэрогидромеханические, тепло- и массообменные процессы в энергетических установках. Руководитель – профессор Гильфанов К.Х. - Радиационный перенос в энергетических установках. Руководитель – профессор Шигапов А.Б. - Водородная энергетика и топливные элементы. Руководители - профессора Сулейманов Н.М. и Матухин В.Л. - Теория дискретных методов моделирования электромашинно-вентильных систем. Руководитель - профессор Федотов А.И. - Математическое и физическое моделирование процессов разделения веществ и модернизация промышленных установок. Руководитель - профессор Лаптев А.Г. и другие. В КГЭУ действует диссертационный совет № Д 212.082.02 (докторский); шифр, наименование специальности: 01.04.14 - Теплофизика и теоретическая теплотехника. 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика. 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты. В КГЭУ действует диссертационный совет № Д 212. 082.06 (докторский); шифр, наименование специальности: 05.14.01 –Энергетические системы

		и комплексы, 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты. КГЭУ участвует в реализации следующих программ: - Стратегия социально-экономического развития РТ до 2030. - Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в РТ на 2014 – 2020 годы». - Концепция создания территориально обособленного инновационно-производственного центра "ИнноКам"в Республике Татарстан (утверждена распоряжением Правительства РФ). - Республиканская программа «Развитие рынка интеллектуальной собственности в РТ на 2013-2020 годы». - Государственная программа «Стратегическое управление талантами в РТ на 2015-2020 годы». - Стратегия экологической безопасности и развития природно-ресурсного комплекса РТ на 2017-2021 годы и на перспективу до 2030 года. Заключены соглашения о долгосрочных партнерских отношениях с мировыми производителями оборудования, такими как Siemens, SchneiderElectric, Bosch, Danfoss, IEK.

II. Блок сведений о научной деятельности организации (ориентированный блок экспертов РАН)

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
	НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОРГАНИЗАЦИИ	
7	Наиболее значимые научные результаты, полученные в период с 2015 по 2017 год.	1. Улучшение эксплуатационных и экологических характеристик жидких органических котельных топлив добавками, включающими углеродные нанотрубки. проект РФФИ № 16-08-00731. 2. Разработаны система и программное обеспечение для определения текущего воздействия негативных природных факторов на состояние проводов и грозозащитных тросов для оперативного распознавания мест гололёдообразований на воздушных линиях 110-220 кВ. Х/д 3. Исследование физико-химических основ процессов получения технологических газов при термической переработке сланцевых углеводородов и природных битумов. РФФИ № 15-48-02313. 4. Разработка физико-химических основ создания высокоэффективных ресурсосберегающих

		технологических схем утилизации золошлаковых отходов энергетических объектов. РФФИ №14-08-00333. 5. Дифференциальный метод определения места однофазного замыкания на землю в распределительных сетях 6-10 кВ с изолированной нейтралью. Х/д 6. Системный и термодинамический анализ функционирования мини-ТЭС с производством энергии и побочных продуктов. Грант РФФИ 17-08-00295/17 от 17.04.2017 г. 7. №13.6994.2017/БЧ «Разработка методологии определения надежности системы теплоснабжения с целью повышения энергоэффективности» за 2017 г. Госзадание. 8. Муниципальный контракт №8 от 11.09.2017 с МКУ «Комитет ЖКХ Исполнительного комитета МО г.Казани» на выполнение работ по актуализации «Схемы теплоснабжения в административных границах муниципального образования город Казань на период по 2033 год». 9. Разработка принципиально новых энергоэффективных малосточных и бессточных технологических схем водопользования с утилизацией ценных реагентов и их повторным использованием в цикле предприятия. Х/д 10. Повышение эффективности работы ТЭС в условиях оптового рынка электроэнергии. Х/д 11. Разработка способа измерения электропроводности раствора электролита, основанного на бесконтактном методе, а также разработка и исследование устройства для измерения электропроводности растворов электролита в контролируемом непрерывном потоке, лежащего в основе автоматизированного комплекса оперативного кондуктометрического контроля процессов водоподготовки и водно-химического режима ТЭС. Х/д 12. НШ-9771.2016.8 Математические модели и импортозамещающие модернизации аппаратов разделения смесей и очистки газов и жидкостей в нефтехимическом комплексе и энергетике. Грант Президента РФ для государственной поддержки ведущих научных школ РФ. 12. 13.405.2014/К Энерго- и ресурсосбережение и снижение техногенного воздействия на окружающую среду на предприятиях топливно-энергетического комплекса. В рамках Госзадания. 14. 13.6384.2017/БЧ Теоретические основы моделирования интенсифицированных процессов

		разделения и очистки смесей в нефтехимии и энергетике. 15. Анализ аварийности в кабельных линиях 6-10 кВ КЭС при наличии и отсутствии ДГ. Х/д 16. Исследования феррорезонансных процессов (ФРП) в электрических сетях напряжением 6-10 кВ; 110-500 кВ. Х/д 17. Получены зависимости для расчета параметров течения жидкости и газа в струйно-пленочном струйно-пленочномом устройстве. Оценено влияние технологических и конструктивных параметров на эффективность работы данных устройств. Грант РФФИ ОР 16-38-60081/15 18. Разработка линейки модулей различной модификации для беспроводных сетей в составе систем автоматизации различного применения созданы экспериментальные образцы модулей БСАП (беспроводной сети автоматизации процессов) и разрабатывается собственный протокол, совместимый со стандартом IEEE 802.15.4. Соглашения о предоставлении субсидии ФЦП № 14.577.21.0168. 19. Исследованы соотношения институциональных изменений в национальной и отраслевой экономике (на примере электроэнергии). экономике и энергосфере. В 2017 году в рамках гранта РГНФ 17-02-00102/17 изучены положения теории фирмы через призму энергопотребления и повышения энергоэффективности производства.
7.1	Подробное описание полученных результатов	1. Исследованы структурные особенности дисперсной фазы смесей котельного топлива с суспензией УНТ методами оптической спектроскопии и изучены диффузионные подвижности их компонент методом ядерного магнитного резонанса. Показано, что углеродные нанотрубки в водных дисперсиях ионных ПАВ (алкилсульфатов натрия, в первую очередь, додецилсульфата натрия, с концентрацией 100 мМ) равномерно диспергируются по объему дисперсной фазы за счет доминирования мицеллярной адсорбции молекул ПАВ на их поверхностях (функционализации поверхностей) и могут быть использованы для приготовления водотопливных эмульсий и водоугольного топлива. Проведены экспериментальные исследования реологических свойств нефтяного котельного топлива – мазута марки М100 с добавлениями наноструктурных образований (углеродных нанотрубок, диспергированных в водных и неводных средах; дипроксамина; обезвоженного карбонатного шлама

		водоочистки, а также их смесей). Показано улучшение (на 10-20 мас.%) вязкостных свойств 1) водотопливных эмульсий на основе мазута марки М100 при использовании диспергированных в водном растворе ПАВ-додецилсульфата натрия углеродных нанотрубок (0,82 мас.% УНТ); 2) мазута марки М100 с добавлением карбонатного шлама (0,5 мас.%) или суспензии углеродных нанотрубок в дипроксамине (0,0063- 0,0125 мас. % УНТ), а также смесей тех же компонентов в указанных концентрациях. Выполнены экспериментальные исследования реологических свойств водоугольной суспензии (ВУТ) – жидкого органического котельного топлива, приготовленного на основе мелкодисперсной фракции тощих углей Кузнецкого бассейна с добавлениями наноструктурных образований (углеродных нанотрубок, диспергированных в водных и неводных средах; дипроксамина; обезвоженного карбонатного шлама водоочистки, а также их смесей). Обнаружено наличие значительного улучшения (в 1,5-2 раза) вязкостных свойств водоугольных суспензий при использовании карбонатного шлама (0,5 мас.%) или диспергированных в водном растворе ПАВ-додецилсульфата натрия углеродных нанотрубок (0,0125 мас. % УНТ). Показано, что использование дипроксамина для диспергирования УНТ в качестве добавки к водоугольному топливу, наоборот, приводит к уменьшению его текучести. На основании анализа литературных данных, описывающих вязкость растворов и расплавов гетерогенных систем различного состава в присутствии наночастиц, выявлены особенности механизма влияния внедряемых наноструктурных образований на эксплуатационные свойства котельного топлива. Для объяснения реологического поведения нефтяных и водоугольных гетерогенных систем предложено использовать модель гетеросфер – областей дополнительного структурообразования дисперсионной среды вокруг наночастиц в жидкости, приводящих при некоторой достаточно малой концентрации наночастиц к послойному сдвиговому течению. Разработаны схемы дозирования и смешения твердых и жидких присадок с органическим топливом. Для обоснования целесообразности внедрения дозировочных комплексов в систему топливного хозяйства проведена оценка экономической эффективности использования жидкой присадки дипроксамин-157 и твердой присадки в виде

		обезвоженного карбонатного шлама. Проведены промышленные испытания мазута с присадкой обезвоженного карбонатного шлама (0,1 мас.%) на филиале ОАО «Генерирующая компания» «Набережно-Челнинская ТЭЦ». В ходе добавления указанной присадки в воздуховоды котла показано снижение выбрасываемых в атмосферу оксидов серы на 36,5 мас. %. Произведена экономическая оценка предотвращенного удельного ущерба от выбросов оксидов серы в атмосферный воздух при сжигании мазута марки М100 с использованием карбонатного шлама в количестве 0,1 мас. %, составляющая при сернистости топлива 3,5 мас.% при расходе 138 240 т/год порядка 6 млн. руб./год. Изучена коррозионная активность тяжелого котельного топлива с добавками наноструктурных образований. Показано, что применение присадок способствует образованию более рыхлой структуры отложений в зоне высокотемпературных поверхностей нагрева парогенераторов, что благоприятствует снижению коррозии этих поверхностей и способствует более легкой очистке поверхностей нагрева котельных агрегатов. На основании полученных экспериментальных данных по эксплуатационным свойствам котельного топлива с добавлениями наноструктурных образований и дальнейшего развития теории, предложенной для описания процессов, происходящих в гетерогенных системах, выявлен механизм влияния нанодобавок на технологические свойства нефтяного и водоугольного топлива, определен тип среды диспергирования и интервал оптимальных концентраций добавок, составляющий 0,005-0,015 мас. % для углеродных нанотрубок и 0,1 мас. % для обезвоженного карбонатного шлама.Изучена зольность и коррозионная активность тяжелого котельного топлива с добавками наноструктурных образований. Показано, что применение присадок способствует образованию более рыхлой структуры отложений в зоне высокотемпературных поверхностей нагрева парогенераторов, что благоприятствует снижению коррозии этих поверхностей и способствует более легкой очистке поверхностей нагрева котельных агрегатов.На основании полученных экспериментальных данных по эксплуатационным свойствам котельного топлива с добавлениями наноструктурных образований и дальнейшего развития теории, предложенной для описания процессов, происходящих в гетерогенных системах,

		выявлен механизм влияния нанодобавок на технологические свойства нефтяного и водоугольного топлива, определен тип среды диспергирования и интервал оптимальных концентраций добавок, составляющий 0,005-0,015 мас. % для углеродных нанотрубок и 0,1 мас. % для обезвоженного карбонатного шлама. Выявлено, что совместное использование указанных присадок может давать синергетический эффект. Результаты экспериментальных исследований опубликованы в виде 14 научных статей, в том числе в журналах Web of Science и Scopus (8), ВАК (3), а также в сборниках трудов конференций (12) различного уровня (РИНЦ). Полученные результаты доложены на четырех международных и восьми всероссийских конференциях. Значимые публикации по проекту: 1) E.R. Zvereva, R.V. Khabibullina, O.S. Zueva. Nano Additives Influence on Fuel Oil Properties // Solid State Phenomena. 2017. Vol. 265, pp. 374-378. DOI: 10.4028/www.scientific.net/ssp.265.374 – статья в журнале (Scopus, https://www.scientific.net/SSP.265.374) 2) Зверева Э.Р., Дмитриев А.В., Шагеев М.Ф., Ахметвалиева Г.Р. Результаты промышленных испытаний карбонатной присадки к мазуту // Теплоэнергетика. 2017. № 8. С. 50-56. [E.R. Zvereva, A.V. Dmitriev, M.F. Shageev, and G.R. Akhmetvalieva. Results of industrial tests of carbonate additive to fuel oil // Thermal Engineering. 2017. Vol. 64 (8). P. 591-596.] DOI: 10.1134/s0040601517080110 – статья в журнале (Scopus, https://elibrary.ru/item.asp?id=29379150) 3) E.R. Zvereva, R.V. Khabibullina, G.R. Akhmetvalieva, A.O. Makarova, O.S. Zueva. Influence of Nanoadditives on Rheological Properties of Fuel Oil // Proceedings of the International Conference "Actual Issues of Mechanical Engineering" 2017 (AIME 2017) in Advances in Engineering Research. 2017. Vol. 133. P. 914-920. DOI: 10.2991/aime-17.2017.148 – статья в журнале по итогам конференции (Web of Science, https://www.atlantis-press.com/proceedings/aime-17/25885280) 4) E.R. Zvereva, O.S. Zueva, R.V. Khabibullina and A.O. Makarova. Nanomaterial Effect Study in the Viscosity Characteristics of Fuel Oil and Alternative Fuels Used at Fuel and Energy Complex Enterprises // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2016. Vol. 11. P. 2950-2954. DOI: 10.3923/jeasci.2016.2950.2954 – статья в журнале

		(Scopus, http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/jeasci/2016/2950-2954.pdf) 5) Zvereva E.R., Zueva O.S., Khabibullina R.V., Yermolaev D.V., Ahmetvalieva G.R., Salihzyanova D.R., Magdeeva A.M. Environmental safety improvement and composition (water-coal) fuel efficiency increase with various additives at fuel and energy complex enterprises // International Journal of Pharmacy and Technology. 2016. Vol. 8 (4). P. 26744-26752. – статья в журнале (Scopus, https://www.researchgate.net/publication/316887184). 2. Актуальность работы заключается в повышении эффективности функционирования электрических сетей и снижении количества аварийных отключений вследствие воздействия возмущающих факторов. - научная новизна и значение для развития соответствующего направления (направлений) фундаментальных, поисковых, прикладных исследований, экспериментальных разработок; Проблема оперативного определения гололеда, действующего на провод, в режиме реального времени не теряет своей актуальности. Одновременно, важной составляющей текущего состояния гололеда является наличие информации о толщине стенки для адекватной оценки требуемых мероприятий по ликвидации гололеда на воздушной линии электропередачи. В качестве технического решения обозначенной проблемы предложено внедрение программного обеспечения на основе данных сенсоров контроля гололедообразования, установленных на проводах и грозозащитных тросах воздушной линии электропередачи. Значимые публикации по проекту: 1) A CONCEPT FOR AN ICE DETECTION SYSTEM ON OVERHEAD POWER LINES, THEORY AND PRACTICAL RESULTS Vagapov G., Fedotov A., Kurth S., Voigt S. В сборнике: Proceedings of the 9th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering, ELEKTROENERGETIKA 2017. 9. 2017. С. 297-300. 2) DETECTION OF PLACES OF SINGLE-PHASE GROUND FAULT BY FREQUENCY OF THE RESONANCE Fedotov A., Abdullazyanov R., Vagapov G., Grackova L. В сборнике: 2016 57th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University, RTUCON 2016. 57. 2016.

		С. 7763116. 3) ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ ОБРЫВА И ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ПО ПАРАМЕТРАМ РЕЖИМА НА СТОРОНЕ 0,4 КВ ПОНИЖАЮЩИХ ПОДСТАНЦИЙ. Федотов А.И., Вагапов Г.В., Роженцова Н.В.. Абдуллазянов Э.Ю., Курт Ш. Промышленная энергетика. 2016. № 4. С. 34-40. 4) SENSORS AND METHODS FOR THE DIAGNOSIS OF HIGHER HARMONICS IN OVERHEAD POWER LINES Fedotov A., Chernova N., Fedotov E., Vagapov G. В сборнике: Proceedings of the 8th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering, ELEKTROENERGETIKA 2015. 8. 2015. С. 50-52. 3. Полученные при выполнении проекта научные результаты направлены на решение проблемы вовлечения в топливно-энергетический баланс РФ нетрадиционных ископаемых органических топлив - горючих сланцев и природных битумов, в качестве сырья для производства технологических газов. На основе экспериментальных и аналитических исследований определены теплофизические и реологические свойства сернистых горючих сланцев и природных битумов Поволжья, позволяющие учесть физико-химические особенности процессов термохимической конверсии, а также кинетические характеристики процессов их термообработки. Разработано и программно реализовано комплексное математическое описание реакторного блока полукоксования сернистого горючего сланца в барабанном реакторе с твердым (зольным) теплоносителем, включающего в себя оборудование для сушки исходного сырья, регенерации зольного теплоносителя и утилизации избыточной теплоты отходящих материальных потоков с получением технологических энергоносителей. Разработано комплексное математическое описание реакторного блока полукоксования сернистого горючего сланца в реакторе с псевдоожиженным слоем с учетом закономерностей физико-химических процессов в основном и вспомогательном оборудовании и балансовых связей аппаратов внутри схемы. Для исследования процесса термической деструкции природных битумов разработана математическая модель реактора с псевдоожиженным слоем инертного теплоносителя. Разработаны научные основы малоотходных, экологически чистых и

		энергоэффективных технологий комплексной термохимической переработки сернистых горючих сланцев и природных битумов для получения технологических газов, использующих в качестве головного процесса реакторные установки с твердым (зольным) теплоносителем и с псевдоожиженным слоем. Проведен технико-экономический анализ разработанных схем для получения технологических газов и выполнена многофакторная оптимизация рабочих параметров, характеристик и состава основного и вспомогательного оборудования. Значимые публикации по проекту: 1) Selivanov A.A. Mathematical modeling of the carbon burn-out process from the shale semi-coke surface of aerofountain technological furnace in the solid heat-carrier oil shale semi-coking scheme / Selivanov A.A., Batrakov P.A., Mrakin A.N., Morev A.A. // Procedia Engineering. 2016. Vol. 152. p. 134-139. 2) Simonov V.F. Evaluation of gas products emission kinetic constants under sulfur oil shale thermal decomposition / Simonov V.F., Selivanov A.A., Mrakin A.N., Morev A.A. // Procedia Engineering. 2016. Vol. 152. p. 151-157. 3) Simonov V.F. Development of an algorithm for calculating the parameters of a drum reactor for low-temperature carbonization of oil shale with ash-based heat-transfer agent / V.F. Simonov, A.N. Mrakin, A.A. Selivanov, A.A. Morev, O.V. Afanas'eva // Chemical and Petroleum Engineering. 2017. Vol. 52. p. 675-681. 4) Morev A.A. Modeling of low-temperature carbonization of sulfur-bearing oil shales in a fluidized-bed retort / A.A. Morev, A.N. Mrakin, A.A. Selivanov // Chemistry and Technology of Fuels and Oil. 2017. Vol. 53. №1. p. 38-44. 5) Мракин А.Н. Получение технологических газов при термохимической конверсии горючих сланцев Поволжья / А.Н. Мракин, А.А. Селиванов, А.А. Морев, Г.Р. Мингалеева, А.А. Галькеева, В.В. Савельев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. №10 (часть 3). С. 429-432. 4. На основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований определены зависимости основных физико-химических свойств золошлаковых отходов, таких как дисперсный состав, плотность, прочностные характеристики, содержание основных минеральных и органических компонентов в различных фракциях, от условий

		образования золы и шлака, способов их улавливания, удаления и хранения. Выявлены факторы, такие как температура процесса термической переработки твердых топлив, количество окислителя, взаимодействие золы и шлака с охлаждающими агентами, в наибольшей степени влияющие на возможность и целесообразность дальнейшей переработки золошлаковых отходов. Разработана новая классификация золошлаковых отходов как техногенного сырья в зависимости от следующих признаков: типа исходного твердого органического топлива и способа его переработки или сжигания; способа улавливания и удаления золошлаковых отходов; способа складирования; масштабного уровня энергетического объекта; планируемого способа наиболее эффективной утилизации для конкретного энергетического объекта, которая впервые позволяет связать способ переработки твердого топлива и направление утилизации полученных золошлаковых материалов. Поскольку одним из наиболее важных этапов переработки золошлаковых отходов является процесс их удаления после сжигания топлива, рассмотрена система золошлакоудаления и разработана математическая модель сопряженных процессов гидродинамики и теплообмена при транспорте золошлаковых отходов. Для описания сопряженного процесса гидродинамики и теплообмена при движении и охлаждении золошлаковых отходов в винтовых конвейерах впервые применена аналогия с процессом охлаждения (тушения) кокса. Целью расчета винтовых конвейеров является определение производительности и необходимой мощности каждого конвейера, численный расчет которых невозможен без создания математической модели движения сыпучего материала в винтовых каналах. В разработанной модели впервые учитывается изменение свойств золошлаковых отходов при их охлаждении. Выявлены физико-химические закономерности механической активации золошлаковых отходов в процессе измельчения. При этом происходит не только значительное увеличение поверхности материала, но и возрастает химическая активность поверхности за счет разрыва межмолекулярных связей или связей между атомами в молекулах. Получены следующие зависимости для основных элементов: содержание Al уменьшается с увеличением размера частиц, причем до механической активации среднее значение было

		выше примерно на 3%; содержание Si, напротив, возрастает с увеличением размера частиц, но после обработки в мельнице снижается. Тенденция наиболее значительного увеличения содержания после механоактивации наблюдается только для Ca. Полученные результаты подтверждают факт разрушения предположительно алюмосиликатных микросфер при механоактивации ЗШО. Разработана математическая модель технологических схем удаления и утилизации золошлаковых отходов тепловых электростанций и энерготехнологических комплексов, использующих твердое топливо, а также приготовленные на его основе композиционные суспензионные топлива и результаты ее оптимизации по энергетическим и технико-экономическим показателям. Разработана методика расчета и общая концепция проектирования технологических схем утилизации ЗШО, учитывающая место отбора отходов – непосредственно после сжигания и раздельно или с золошлакоотвала, а также состав ЗШО по отдельным фракциям. Рассмотрены такие стадии переработки ЗШО как предварительная классификация, флотация, сушка, магнитная сепарация, выщелачивание и концентрирование благородных металлов. На основе алгоритма расчета технологических схем утилизации ЗШО создана программа для ЭВМ, включающая базы данных по технических характеристикам основного оборудования – конвейеров, флотаторов, сушилок, электростатических и магнитных сепараторов, реакторов выщелачивания и концентраторов, позволяющая рассчитать производительность по извлекаемым компонентам и затратам электроэнергии. Значимые публикации по проекту: 1)Афанасьева, О.В. Перспективные направления переработки угля камского бассейна / О.В. Афанасьева, А.А. Галькеева, Г.Р. Мингалеева // Энергетика Татарстана. 2014. № 3-4. С. 46-50. 2) Мингалеева Г.Р., Шамсутдинов Э.В., Афанасьева О.В., Федотов А.И., Ермолаев Д.В. Современные тенденции переработки и использования золошлаковых отходов ТЭС и котельных // Современные проблемы науки и образования. 2014. №6. 3) Афанасьева О.В., Мингалеева Г.Р., Шамсутдинов Э.В., Горбунов С.Ю. О возможности извлечения ценных цветных и редких металлов из золошлаковых отходов // Энергетика Татарстана. –

		2015. - №3. – С. 41-45. 4) Афанасьева О.В., Мингалеева Г.Р., Добронравов А.Д., Шамсутдинов Э.В. Комплексное использование золошлаковых отходов // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. - 2015. - №. 7-8. - С. 26 - 36. 5) Мингалеева Г.Р., Шамсутдинов Э.В., Афанасьева О.В. Физико-химические закономерности механоактивации золошлаковых отходов ТЭС в процессах их утилизации // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2016. - № 11-12. 5. Самыми распространенными линиями являются сети среднего напряжения. На долю однофазных замыканий на землю (ОЗЗ) в распределительных сетях 6-10 кВ приходится свыше 70% от всех видов повреждений. Дифференциальный метод основан на измерении установившегося значения напряжения промышленной частоты поврежденной фазы в начале и по концам воздушной линии электропередачи 6-10 кВ. При ОЗЗ с изолированной нейтралью линия может работать относительно длительное время, это позволяет не рассматривать переходной процесс и использовать автономные малогабаритные датчики для измерения напряжения, которые не требует синхронизации во времени. Датчики устанавливаются на расстоянии 10-50 м от ближайшего трансформатора (ТП, КТП) Значения параметров источника питания, нагрузки потребителей, переходного сопротивления в месте аварии и удельное сопротивление земли не влияют на определение места повреждения при применении данного метода. Для каждого конкретного случая программное обеспечение по определению повреждения будет индивидуальное. Новизна заключается в дистанционном определении места повреждения по установившемуся значению напряжения промышленной частоты, измеренному в начале и по концам воздушной линии электропередачи. Применение данного метода и устройства для его реализации позволит в течение 1 минуты определить расстояние до ОЗЗ с погрешностью не более 10%. Ведется создание экспериментального образца устройства для измерения напряжения с

		дистанционной передачей информации и программного обеспечения для определения места повреждения. Подана заявка на изобретение (дата поступления 18.12.2018; входящий №075436; регистрационный №2018145143) «Устройство для измерения напряжения в высоковольтной цепи с дистанционной передачей информации» Наиболее значимые публикации: 1) «Моделирование однофазного замыкания в распределительных сетях 10 кВ с изолированной нейтралью в программе MATLAB» Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н.Туполева / под общ. ред. Ю.Ф. Гортышова. 2018г., №4 (94), с.18-23. 2) «Исследование влияния переходного сопротивления на определение места однофазного замыкания на землю в распределительных сетях с изолированной нейтралью» Вестник Чувашско-го университета. – 2019. - №1. – С.39-46. 6. Развитие малой распределенной генерации определено одним из важнейших направлений Энергетической стратегии России до 2030 года. Государство поставило задачу в несколько раз увеличить суммарную установленную мощность объектов малой генерации (мини-ТЭС) и выработку ими электрической энергии. В тоже время отсутствие каких-либо методических и нормативных документов существенно тормозит создание и разработку технологических решений для объектов малой энергетики и не раскрывает всего потенциала и возможностей данных технологий. Ориентация на использование местных видов топлива особенно актуальна для мини-ТЭС, располагающихся в непосредственной близости от потребителей. Традиционные ископаемые виды топлива, такие как уголь и сланцы, являющиеся местным топливом для многих регионов нашей страны, в этом аспекте представляются оптимальным энергоресурсом для станций малой мощности. Более того, возможность получения на мини-ТЭС побочных продуктов (активированный уголь, золошлаковые материалы, товарная сера) на основе технологий комплексной термической переработки, позволит обеспечить ценной продукцией как близлежащие регионы, так и самих потребителей энергии. Целью представляемого проекта является проведение фундаментальных исследований в

		области системного, структурного, термодинамического и технико-экономического анализа, которые послужат основой для создания научно-методического инструмента, позволяющего компоновать, оптимизировать и определять эффективность функционирования объектов малой распределенной генерации. Проект соответствует направлению «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика» приоритетных направлениий развития науки, технологий и техники РФ. В 2017 году получены следующие научные результаты. На основании анализа статистических данных, создана база данных по местным топливам для объектов малой распределенной энергетики с учетом градации регионов РФ по степени обеспеченности каменными, бурыми углями и горючими сланцами. Произведен выбор оптимальных для объектов малой распределенной энергетики технологий переработки твердого топлива с получением побочных целевых продуктов с учетом обеспечения условий минимальной целесообразной производительности данных продуктов. Создана система математических моделей технологических процессов на этапах функционирования мини-ТЭС и получены результаты системного анализа мини-ТЭС с производством тепловой, электрической энергии и побочных продуктов, позволяющие выделить разомкнутые и замкнутые последовательности элементов в схеме, определить типовую структуру и последовательность расчета. Получено математическое описание «типовых» процессов сушки и измельчения угля, горючих сланцев, очистки полученного в процессе газификации генераторного газа, генерации тепловой и электрической энергии, позволяющее учесть масштаб энергетического объекта и определить режимные параметры процессов с учетом взаимосвязей между аппаратами и возможностью утилизации вторичных энергетических ресурсов. Значимые публикации по проекту: 1) Афанасьева О.В., Мингалеева Г.Р., Пятыгина М.В. «Процессы термической переработки твердого топлива на мини-ТЭС» // «Вестник ИрГТУ». 2017. Том 21. №9. С 125-138. 2) Афанасьева О.В., Галькеева А.А., Вафин А.Р.,

		Мингалеева Г.Р. Региональные аспекты использования угля на объектах малой распределенной энергетики // «Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ». 2017 . №9/10. С. 69-78. 3) Мракин А.Н., Селиванов А.А., Морев А.А. Ресурсная база мини-ТЭС с комплексным использованием горючих сланцев // Уральский научный вестник. №4. Vol. 3. 2017. С. 19-22. 4)Морев А.А., Мракин А.С., Селиванов А.А., Афанасьева О.В. Определение тепловой эффективности участка термической переработки горючих сланцев в схемах мини-ТЭС // Периодический научный вестник. 2017.С.83-92. 5) Программа расчета реактора частичного окисления топлива / Д.Г. Сотников, А.Н. Мракин // Программа для ЭВМ №2017615007. 7. Наиболее значимые научные результаты: Проанализированы существующие методики определения надежности системы теплоснабжения, сформированы технические и экономические индикаторы надежности системы теплоснабжения. Актуальность проводимых научных исследований, научный потенциал и значимость полученных научных и научно-технических результатов: Попытки создания интегрированной системы надежности теплоснабжения предпринимались неоднократно, однако полностью сформированная система показателей, характеризующая состояние теплоснабжения, на сегодняшний день отсутствует. Показатель надежности энергетического объекта представляет интерес для самой организации и для потенциальных инвесторов с целью оценки производственных рисков при инвестировании проектов. В настоящее время существуют две нормативные методики, регламентирующие порядок определения показателя надежности системы теплоснабжения: 1. Приказ Министерства регионального развития РФ от 26.07.2013 г. №310 «Об утверждении методических указаний по анализу показателей, используемых для оценки надежности систем теплоснабжения». 2. Постановление Правительства РФ от 16.05.2014 г. №452 «Об утверждении правил определения плановых и расчета фактических значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, а также выход на указанные рубежи, соответствующие

		плановым значениям со стороны субъектов, занятых регулируемыми видами деятельности в системе теплоснабжения и о внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 15 мая 2010 г. № 340». Проведен расчет надежности системы теплоснабжения города Казани по данным методикам. 3. Научная новизна и значение для развития: Разработан алгоритм расчета надежности системы теплоснабжения с использованием метода SAW. 4. Потенциал практического применения полученных научных и научно-технических результатов: Результаты работы могут быть использованы в деятельности теплоснабжающих организаций для расчетов надежности предприятия и тепловых сетей. Нами получен акт внедрения результатов работы в деятельности теплоснабжающей организации АО «Казэнерго». Предполагается использование в деятельности других теплоснабжающих организаций РТ. Наиболее значимые публикации: 1) Chichirova N.D. Qualitative and quantitative analysis of organic impurities in feedwater of a heat-recovery steam generator //Thermal engineering. Vol.65 №3 2018 стр.168-173. 2) Chichirova N.D. Development of the technologies for stabilization theatment of the warer of the recycling cooling systems at thermal power plants. Thermal engineering. Vol.65 №2 стр.115-119. 3) Yury V. Vankov. Assessment of Technical Condition of Polyurethane Foam Thermal Insulation Pipelines of Heating Networks Using Neural Network Technologies International Journal of Engineering & Technology, 7 (4.7) (2018) 241-244. 4)Akhmetova I. G. Analysis of additional factors for determining heat network pipelines failure rates (2018) E3S Web of Conferences, 58. 8. Результаты актуализации: учет данных, в отношении которых Схема теплоснабжения подлежит ежегодной актуализации в соответствии с п. 22 Постановления Правительства Российской Федерации № 154 от 22.02.2012 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения»; учет предложений и замечаний, установленных по результатам экспертизы схемы теплоснабжения и вынесенных на актуализацию схемы теплоснабжения; актуализация показателей схемы по фактическим данным за период с базового

		года утверждённой схемы; рассмотрение новых предложений и уточнение проектов, включенных в реестр проектов схемы теплоснабжения; мониторинг и актуализация ценовых последствий; мониторинг и актуализация реализации проектов схемы теплоснабжения; актуализация границ зон деятельности утвержденных ЕТО. Основанием для выполнения актуализации являются: Федеральный закон Российской Федерации от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении» (статья 23 ч.2); Постановление Правительства РФ №154 от 22.02.2012 г. (Требования к порядку разработки и утверждения схем теплоснабжения), п. 22; Приказ Минэнерго России № 130 от 13.03.2015 (Об утверждении схемы теплоснабжения города Казни по 2029 год); Муниципальный Контракт № 8 от 11.09.2017. Научная новизна и значение для развития: Разработана электронная модель схемы теплоснабжения города Казани. Потенциал практического применения полученных научных и научно-технических результатов: Результаты работы могут быть использованы при разработке и актуализации схем теплоснабжения населенных пунктов Российской Федерации. 9. Использование новых решений по конструкции электромембранных модулей, способных перерабатывать высокоминерализованные жидкие отходы водоподготовительных установок предприятий большой энергетики и промышленных предприятий. Разработана и внедрена установка утилизации щелочных сточных вод. Получен патент на полезную модель. Разработан лабораторный электромембранный стенд для отработки технологий. Разработана экспериментальная установка утилизации высокоминерализованных сточных вод. Результаты прикладных научных исследований были использованы при разработке замкнутых систем водопользования на реальнодействующих объектах энергетики. В ходе работы была создана экспериментальная электромембранная установка. Применение электромембранной установки позволяет значительно сократить годовой объем сбросных вод, а сточные воды водоподготовительной установки при реализации данной технологии полностью исключаются. Экономический эффект от внедрения электромембранного модуля включает в себя экологическую составляющую, то есть

		практическое отсутствие сточных вод после регенерации анионитовых фильтров, и стоимость щелочи, выделяемой из регенерационного стока, и возвращаемой в технологический процесс. Электромембранная обработка водных сред предоставляет возможность создания уникальных процессов энергоэффективной безреагентной переработки жидких отходов ТЭС, недоступных, невозможных или невыгодных для переработки другими методами. Уникальность проекта заключается в разработке принципиально новых энергоэффективных малосточных и бессточных технологических схем водопользования с утилизацией ценных реагентов и их повторным использованием в цикле предприятия. Для реализации технологий предполагается использование новых решений по конструкции электромембранных модулей, способных перерабатывать высокоминерализованные жидкие отходы водоподготовительных установок предприятий большой энергетики и промышленных предприятий. 10. В рамках работы «Повышение эффективности работы ТЭС в условиях оптового рынка электроэнергии» были определены: - оптимальные режимы работы ТЭЦ и объёмы отпускаемой электроэнергии, а также оптимальный состав основного оборудования, обеспечивающий максимальную финансовую прибыль ТЭЦ. - Разработаны методика и алгоритм оптимизации режимов работы ТЭЦ с целью достижения максимальной финансовой прибыли при работе на ОРЭЭ. - Решена задача планирования режимов работы оборудования ТЭЦ в условиях работы на ОРЭЭ. - Предложен способ решения задачи определения оптимального состава основного оборудования ТЭЦ по критерию финансовой прибыли электростанции на ОРЭЭ с учётом пусковых затрат. Осуществлена оригинальная постановка задачи оптимизации режимов работы ТЭЦ, заключающаяся в определении помимо оптимального распределения нагрузок между оборудованием, также оптимального объёма отпускаемой электрической энергии от ТЭЦ, обеспечивающих максимальную финансовую прибыль ТЭЦ. На Казанской ТЭЦ-3 был произведён ряд натурных испытаний турбогенераторов электростанции. На основе полученных данных для экспериментальных соотношений определён

		оптимальный по критерию баланса точности и количества вычислительных операций вид полинома, представляющего аналитическую зависимость характеристики полного расхода тепловой энергии на турбогенератор. На основе разработанного алгоритма создана «Программа оптимизации режимов работы электростанций», зарегистрированная в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (Роспатент), позволяющий производить оптимизацию режима работы станции при заданном составе основного оборудования, а также выполнять выбор оптимального состава работающего оборудования. С помощью программного комплекса определён потенциальный экономический эффект от его использования на ТЭЦ. Экономический эффект от оптимизации режима работы заданного состава оборудования составил 37181 тыс. руб. На основе предложенного способа решения задачи определения оптимального состава основного оборудования ТЭЦ по критерию финансовой прибыли электростанции, произведён выбор оптимальных составов работающего оборудования в разрезе года. Ориентировочная финансовая прибыль от работы ТЭЦ при этом составил 406265 тыс. руб. в год. 11. Разработан способ измерения электропроводности раствора электролита, повышающий точность измерения электропроводности в широком диапазоне концентрации водных растворов. Получен патент на изобретение. Разработан прибор для измерения ЭП растворов электролита в контролируемом непрерывном потоке, позволяющий вести измерения, как в лабораторных условиях, так и в измерительных комплексах непрерывного контроля за режимом работы установок химводоподготовки ТЭЦ, отопительных котельных и в других технологических установках. Разработана структурная схема автоматизированного комплекса оперативного кондуктометрического контроля процессов водоподготовки и водно-химического режима ТЭС, позволяющая в режиме реального времени получать информацию о качестве теплоносителя по тракту энергоблока, а также методические рекомендации по работе данного комплекса. Разработаны кондуктометрический способ и прибор для измерения удельной электрической проводимости водных сред, лежащий

		в основе автоматизированного комплекса оперативного контроля процессов водоподготовки и водно-химического режима ТЭС. 12. Авторами решались ряд задач на предприятиях ТЭК, химической, нефтехимической и газовой промышленности. Основные методы энергосбережения, используемые и развиваемые авторами заключаются в следующем: 1) Для процессов ректификации - использование высокоэффективных контактных устройств взамен устаревших и оптимизация режимов работы колонн. Это обеспечивает снижение расхода флегмы, и, соответственно, расходов теплоносителя в кипятильниках и дефлегматорах 2) Для процессов абсорбции и хемосорбции - внедрение высокоэффективных контактных устройств и распределителей фаз, которые обеспечивают значительное снижение гидравлического сопротивления колонн и расхода энергии на подачу газов и паров 3) Очистка газов, паров и жидкостей от дисперсной фазы, которая отрицательно сказывается на работе тепло- и массообменного оборудования. Например, удаление свободной воды из углеводородных смесей, удаления масляного тумана из газов - хладоагентов и т.д. Кроме энергосбережения перечисленные выше методы также обеспечивают повышение качества выпускаемой продукции на предприятиях топливно-энергетического комплекса, а также химической, нефтехимической, газовой и других отраслей промышленности. Решен ряд научно-технических задач, связанных с повышением эффективности проводимых процессов и энергоресурсосбережением и довести до промышленного внедрения с большим экономическим эффектом. В качества инструмента для достижения поставленных целей использовались методы физического и математического моделирования, а также ряд научно-технических решений с использованием разработанных и исследованных контактных устройств. 1) Для расчета эффективности очистки газов от дисперсных частиц в аппаратах различных конструкций - вероятностно-стохастическая модель процессов сепарации. Особенностью уравнений математической модели является возможность производить расчеты

		эффективности сепарации аэрозольных частиц в промышленных аппаратах, основываясь только на результатах физического моделирования процесса на макете. Причем в качестве экспериментальной информации используется перепад давления рабочей зоны сепаратора. Это позволит значительно сократить материальные затраты при исследовании и сроки проектирования промышленных аппаратов газоочистки. 2) Математическая модель взаимодействия турбулентного газового потока с жидкой пленкой при восходящем прямотоке на контактном устройстве, основанная на представлении волн как шероховатости, позволяющая рассчитывать гидравлическое сопротивление, среднюю толщину пленки, касательное напряжение и скорость на границе раздела фаз. Метод расчета эффективности массопереноса. 3) На основе использования модели многоскоростного континуума и проведенных экспериментальных исследований разработана математическая модель процесса осаждения капель в тонкослойных отстойниках. Выполнить численные исследования структуры потоков в промышленных отстойниках при различных конструктивных изменениях узла подачи исходной смеси. 4) Разработана математическая модель турбулентного барботажного слоя тарельчатых контактных устройств. Выполнить численное исследование и сделать обобщение полученных результатов по эффективности тарелок колонных аппаратов. 5) Разработана и защитена патентами на изобретения и полезные модели конструкция сепарационной насадки для модернизации массообменных колонн и газосепараторов; струйно-направленная секционированая тарелка; новые сорбенты. 6) Выполнены экспериментальные исследования разработанных конструкций контактных устройств. Получены данные по перепаду давления, предельным нагрузкам, задержки жидкости, обратному перемешиванию потоков и коэффициенту массоотдачи. Сделаны обобщения полученных результатов. Научные статьи: -Laptev, A. G.; Basharov, M. M.; Lapteva, E. A. Separation And Energy Efficiency Of Packed Apparatuses For Purifying Gases From Aerosols //

		Theoretical Foundations Of Chemical Engineering. 2017 -Laptev, A. G.; Lapteva, E.A. External And Internal Problems Of Modeling The Heat And Mass Transfer Coefficients At Particles Motion In Liquids // Thermophysics And Aeromechanics. 2017. -Laptev, A. G.; Lapteva, E.A. Mathematical Models And Calculation Of The Coefficients Of Heat And Mass Transfer In The Packings Of Mechanical - Draft Towers // Journal Of Engineering Physics And Thermophysics. 2017 -Laptev, Ag; Lapteva, Ea Numerical Modeling Of Heat And Mass Transfer Efficiency Of The Processes In Turbulent Foam Layers In Distillation // Journal Of Engineering Thermophysics. 2016. -Laptev, A. G.; Farakhov, T.M.; Basharov, M. M. Modeling And Modernization Of Industrial Desulfurizing Packed Columns At Refineries // Chemistry And Technology Of Fuels And Oils. 2016 13. По объему нефтепереработка России занимает третье место в мире. Но у нашей нефтепереработки есть два серьезных минуса: - большая доля мазута в общем объеме нефтепродуктов - низкая глубина переработки (около 72%). Основные проблемы модернизации Российского нефтегазохимического комплекса: 1) затягивание сроков реализации проектов; 2) длительные сроки поставки оборудования; 3) значительное увеличение стоимости проектов; 4) низкая доля отечественных технологий и оборудования. Актуальность заключается в разработке отечественных конкурентноспособных аппаратов, повышающих качество выпускаемой продукции, снижение энергозатрат и техногенного воздействия на окружающую среду, получение математических моделей проводимых процессов с учетом масштабного перехода. На основе использования математических следствий законов сохранения при помощи пакетов прикладных программ, а также метода сопряженного физического и математического моделирования и собственных алгоритмов и программ определены основные конструктивные характеристики тепломассообменных и сепарационных аппаратов для очистки жидкостей и газов от дисперсной фазы с дальнейшим расчетом эффективности тепломассообменных и

		сепарационных аппаратов. Разработка и совершенствование математических моделей и алгоритмов расчетов аппаратов с регулярными и хаотичными насадками, газожидкостными структурированными тарелками и другими устройствами двухфазного контакта (прямоточными, комбинированными и др.). Моделирование и конструирование контактных устройств, изготовление опытных образцов и испытания на гидродинамических стендах. Отработка конструкций. Обобщение полученных результатов. На основе полученных данных разработаны новые конструкции и научно-технические решения по модернизации тепломассообменных аппаратов и сепараторов дисперсной фазы из газов и жидкостей и внедрены в промышленность. Результаты: - повышение качества выпускаемой продукции; - снижение энергозатрат на единицу продукции; - повышение эффективности очистки вредных выбросов в промышленности на ТЭС; - эффективная утилизация отходов Использование результатов предлагается в проектных и научно-исследовательских организациях, на промышленных предприятиях нефтехимии и нефтегазопереработки, на тепловых станциях, а также в учебном процессе. Были разработаны уравнения и алгоритмы для расчета основных тепломассообменных и гидромеханических аппаратов. проведены расчеты эффективности аппаратов с новыми контактными устройствами, проведена оптимизация конструкций и режимов; разработаны конструкции внутренних устройств промышленных аппаратов, получены новые сорбенты, пакеты прикладных программ для расчета новых аппаратов. Научные статьи: 1) Лаптев А.Г., Фарахов Т.М., Дударовская О.Г. Математическая модель перемешивания жидкостей с дисперсной фазой при ламинарном и турбулентном режимах в насадочных смесителях // Теоретические основы химической технологии. 2015. Т.49. №1. С.23-32. 2) Лаптев А.Г., Фарахов Т.М., Дударовская О.Г. Модель массоотдачи при жидкостной экстракции в турбулентном прямотоке // ИФЖ, Т.88. №1. 2015. 203-209с. 3) Лаптев А.Г., Фарахов Т.М., Лаптева Е.А. Модели явлений переноса в неупорядоченных насадочных и

		зернистых слоях // Теоретические основы химической технологии. 2015. Т.49. №4. С.407-414. 4) Лаптев А.Г., Лаптева Е.А. Определение коэффициентов турбулентного перемешивания в одно- и двухфазных средах по модели Тейлора// Фундаментальные исследования. 2015. №2-13. –С. 2810-2814. 5) Э.Р. Зверева, Г.Р. Мингалеева, Р.В. Хабибуллина, Г.Р. Ахметвалиева Улучшение вязкостных характеристик котельного топлива присадками // Нефтехимия. 2016. Т. 56. № 1. С. 73. 6) Nikolaeva Larisa A., Laptev Anatoliy G., Iskhakova Regina Ya. Wastewater treatment of industrial enterprises using carbonate sludge // Nature Environment and Pollution Technology. 2015.Vol. 14, №4. pp. 947-950. 14. Научной группой Лаптева А.Г. рассмотрены приближенные теоретические методы моделирования элементарных актов массо- и теплоотдачи в пограничных слоях одно - и двухфазных сред. На основе применения известных моделей Кармана, Ландау–Левича и аналогии Чилтона–Кольборна получены уравнения для вычисления коэффициентов массо- и теплоотдачи в аппаратах при различных условиях взаимодействия фаз. Предполагается, что процессы массо- и теплообмена слабо влияют на процесс переноса импульса. Предложено для определения параметров моделей использовать известные свойства консервативности законов трения к градиенту давления и другим возмущениям. Для этого используются балансовые соотношения переноса импульса через межфазную поверхность. Вводятся эквивалентные параметры возмущенных и невозмущенных потоков, основным из которых является среднее касательное напряжение (или динамическая скорость). Касательное напряжение обычно находится на основе известных коэффициентов трения или сопротивления. В тех случаях, когда это затруднительно, применяется подход вычисления или , используя среднюю диссипируемую энергию. Этот подход получил дальнейшее развитие. В результате предложены уравнения, которые позволяют вычислять коэффициенты массо- и теплоотдачи, используя только результаты гидравлического исследования контактных устройств. Научной новизной проекта являются универсальные математические модели переноса импульса, массы и энергии для расчетов

		эффективности проводимых процессов. Причем не требуется идентификация параметров моделей экспериментальным путем на стендах(установках) различного масштаба. Необходимой и часто достаточной информацией являются результаты физического и численного моделирования процесса на макете контактного устройства небольшого размера. Была разработана методология моделирования интенсифицированных явлений переноса в одно- и двухфазных средах, в том числе и массоообмен в многокомпонентных смесях, рассмотрены явлений различных пространственно-временных масштабов с учетом масштабного перехода: - уравнения и алгоритм расчета многокомпонентного при пленочном течении при слабом и сильном взаимодействии фаз; - уравнения и расчет внешней и внутренней массоотдачи от элементов дисперсной фазы; - математическая модель турбулентного смешения сред в каналах с элементами интенсификации; - сравнительные характеристики по теплоотдаче от поверхностей с элементами интенсификации; - повышение эффективности очистки жидкостей от растворимых газов; - модель физической коагуляции эмульсий на поверхность контактных устройств; - результаты экспериментальных исследований явлений переноса на контактных устройствах (перепад давления тепло- и массообмен). Научные статьи: 1) A. G. Laptev, M. M. Basharov, E. A. Lapteva. Separation and energy efficiency of packed apparatuses for purifying gases from aerosols // Theoretical Foundations of Chemical Engineering. September 2017, Volume 51, Issue 5, pp 639–646. 2) A. G. Laptev, E. A. Lapteva. Mathematical Models and Calculation of the Coefficients of Heat and Mass Transfer in the Packings of Mechanical-Draft Towers // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. May 2017, Volume 90, Issue 3, pp 644–650. 3) A. G. Laptev, E. A. Lapteva. External and internal problems of modeling the heat and mass transfer coefficients at particles motion in liquids // Thermophysics and Aeromechanics. March 2017, Volume 24, Issue 2, pp 249–258. 4) L.A. Nikolaeva, R.Y. Iskhakova. Complex use of waste in wastewater and circulating water treatment from oil in heat power stations // Thermal Engineering. June 2017, Volume 64, Issue 6, pp 458–463.

		5) E. S. Dremicheva. Studying the sorption kinetics on peat ions of iron(III) and copper(II) from wastewater // Moscow University Chemistry Bulletin. July 2017, Volume 72, Issue 4, pp 196–199. 15. Наиболее значимые научные результаты, полученные в 2015 году: - расчетом установлено, что при ОЗЗ кратности перенапряжений в поврежденной и неповрежденных фазах максимальны и они одного уровня. Актуальность проводимых научных исследований - в НТД не указаны конкретно критерии по способу заземления нейтралей. Значимость полученных научно-технических результатов состоит в том , что резонансное заземление нейтрали через ДГР практически исключает возможность возникновения перенапряжений выше 2,0-2,1 в неповрежденных фазах и 1-1,15 в поврежденной фазе, а расстройка компенсации в пределах - 30% приводит в процессу «биения» напряжения. Кроме этого, высокоомное заземление нейтрали через резистор позволяет уменьшить кратности перенапряжений на поврежденной фазе до 1,2, на неповрежденных фазах до 2,0, а совместное применение высокоомного сопротивления и ДГК приводит к быстрому восстановлению напряжения как на поврежденной фазе, так и на неповрежденных при расстройке компенсации -30%. 16. Наиболее значимые научные результаты, полученные в период с 2016 по 2017 год: Создан программный продукт, который позволяет: выявить наличие или отсутствие ФРП на конкретном исследуемом объекте (ПС). Актуальность проводимых научных исследований - повысить надежность эксплуатации электрооборудования в исследуемых сетей 6-10 кВ; 110-500 кВ , включая ТН. Разработаны рекомендации по алгоритму работы РЗА, режиму работы нейтрали, оперативным переключениям, по ликвидации (исключению этого явления. 17. Актуальность: На сегодняшний день энергоэффективность и энергосбережение являются важнейшими направлениями технологического развития экономики России. Энерго- и ресурсосбережение можно рассматривать как оптимизацию энергетических ресурсов, технологических процессов, поиск новых рациональных путей использования энергии и

		сырья. В современных условиях, одним из эффективных способов энергосбережения является модернизация существующих тепломассообменных аппаратов, которая заключается в использовании современных высокоэффективных контактных устройств, взамен устаревших. Научная новизна: 1) разработана математическая модель процесса охлаждения оборотной воды воздухом в предложенных струйно-пленочных контактных устройствах и получены зависимости геометрических размеров аппарата от требуемой степени охлаждения; 2) экспериментальным путем получены зависимости гидравлического сопротивления от скорости воздуха на входе в рабочую зону и отношения расходов жидкой и газовой фаз в разработанном струйно-пленочном контактном устройстве; 3) получены уравнения для определения средней скорости движения жидкости вдоль оси; 4) получены экспериментальные зависимости эффективности тепломассообмена в предложенной конструкции от соотношения удельных расходов фаз, скорости жидкости, начальной температуры жидкости. Потенциал практического применения Устройство может быть использовано для реализации процессов тепломассообмена в химической, нефтеперерабатывающей, энергетической промышленности. Это соответствует Приоритетам Стратегии нтр РФ «Н2 Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии» Соответствие результатов деятельности организации, ее кадровому и инфраструктурному потенциалу в разрезе выбранного направления. Работники кафедры имеют значительный задел по данному направлению. Это подтверждается наличием публикаций в изданиях, индексируемых в базах данных «Сеть науки» (Web of Science Core Collection) или «Скопус» (Scopus). 1) Dmitrieva, O. S. Calculation of the Average Velocity of the Liquid in the Stream-Film Contact Devices / O. S. Dmitrieva, A. V. Dmitriev, L. V. Kruglov // Procedia Engineering. – 2016. – V. 150. – P. 753-760. doi:10.1016/j.proeng.2016.07.101.

		2) Dmitriev, A. V. Determination of the Mass-Transfer Coefficient in Liquid Phase in a Stream-Bubble Contact Device / A. V. Dmitriev, O. S. Dmitrieva, I. N. Madyshev // Thermal Engineering. – 2016. – V. 63. – № 9. – P. 674-677. DOI: 10.1134/S0040601516080036 3) Madyshev, I. N. Study of Fluid Dynamics of Mass-Transfer Apparatuses Having Stream-Bubble Contact Devices / I. N. Madyshev, O. S. Dmitrieva, A. V. Dmitriev, A. N. Nikolaev // Chemical and Petroleum Engineering. – 2016. – V. 52. – № 5-6. – P. 299-304. DOI: 10.1007/s10556-016-0189-2 4) Madyshev, I. N. Purification of gas Emissions From Thermal Power Plants by Means of Apparatus with Jet-Bubbling Contact Devices / I. N. Madyshev, O. S. Dmitrieva, A. V. Dmitriev // MATEC Web of Conferences. – 2017. – V. 91. – P. 01019. DOI: http://dx.doi.org/10.1051/matecconf/20179101019 5) Dmitriev, A. V. Rigidity of the Bearing Elements of the Contact Structures of a Mass-Transfer Apparatus / A. V. Dmitriev, I. A. Sabanaev, O. S. Dmitrieva // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2017. – V. 90. – № 3. – P. 715-720. DOI: 10.1007/s10891-017-1619-5 18. Созданы семь экспериментальных образцов модулей различной модификации для беспроводных сетей в составе систем автоматизации различного применения.Разработаны новые методические и технические решения в области создания сетевых шлюзовых ретрансляторов под различные протоколы - персональных беспроводных сетей (Bluetooth), локальных беспроводных сетей (Wi-Fi), использования линий электропередачи для передачи данных (PLC), проводных локальных сетей (Ethernet), универсальной последовательной шины (USB), последовательного интерфейса передачи данных (RS-485), передачи данных с использованием инфракрасного диапазона (IrDA) - с целью повышения устойчивости работы беспроводной сети автоматизации процессов по сравнению с существующими аналогами, а именно устойчивость передачи пакетов данных не более одного ошибочного на 1000 пакетов данных, время самоорганизации не более 15 минут для сети, состоящей из 10 модулей БСАП. Ежегодно доля автоматизированных систем в различных отраслях в мире возрастает. Автоматизация процессов позволяет снизить энергопотребление, повысить ресурсоэффективность и производительность, а

		также существенно расширить функциональные возможности и комфорт. Однако внедрение автоматизированных систем в ряде случаев ограничено высокой стоимостью и как следствие низкой рентабельностью. В частности, применение модулей на примере ZigBee, Xbee и т. п. в составе автоматизированных систем ограничено вследствие их высокой стоимости. Высокая стоимость обусловлена "импортным" происхождением модулей, избыточной аппаратной и программной части в большинстве случаев, т. е. имеет место неэффективная цена с точки зрения потребностей. Научная значимость: Модуль БСАП разрабатывается для использования во встроенных приложениях, требующих низкую скорость передачи данных и низкое энергопотребление. Цель - это создание недорогой, самоорганизующейся сети с ячеистой топологией предназначенной для решения широкого круга задач. Сеть может использоваться в промышленном контроле, встроенных датчиках, сборе медицинских данных, оповещении о вторжении или задымлении, строительной и домашней автоматизации и т.д. Созданная в итоге сеть потребляет очень мало энергии. Использование результатов данного проекта позволит в системах мониторинга и автоматизации получить адресный доступ к каждому узлу сети; широковещательный доступ ко всем узлам сети; дальность передачи сигнала между соседними устройствами: в помещении – до 100 м, на открытой местности – до 500 м; автоматическая ретрансляция передаваемых данных; создание зон сплошного информационного покрытия большой площади; создание недорогих инструментов автоматизации; бюджетные решения концепции «Умный дом». Наличие отечественной рентабельной альтернативы зарубежным аналогам позволит существенно повысить долю автоматизированных систем освещения и других технологических процессов и как следствие снизить энергозатраты, а также расширить функциональные возможности. Предлагаемые технические решения, используемые при разработке экспериментальных образцов модулей БСАП с возможностью взаимодействия с протоколами связи Bluetooth, Wi-Fi, PLC, Ethernet, USB, RS-485, IrDA предназначены для мониторинга состояний объектов, автоматизации предприятий и общественных зданий путем сбора и передачи информации с внешних датчиков, автоматической

		ретрансляции передаваемых данных; создания зон сплошного информационного покрытия большой площади с широковещательным доступом ко всем узлам сети. Важное преимущество разрабатываемых модулей – соотношение цены и характеристик модулей БСАП по сравнению с зарубежными аналогами. Модули различной модификации для беспроводных сетей в составе систем автоматизации нашли свое применение в Автоматизированной системе управления внутренним и наружным освещением производства ООО «ТД «Ферекс». Наиболее значимые публикации: 1) Oleg Gennadievich Savelyev, Ibragim Amirovich Murataev, Marat Ferdinantovich Sadykov and Rinat Shaukatovich Misbakhov, 2016. Application of Wireless Data Transfer Facilities in Overhead Power Lines Diagnostics Tasks. Journal of Engineering and Applied Sciences, 11: 1151-1154. 2) Danil Aleksandrovich Yaroslavsky, Dmitry Alekseevich Ivanov, Marat Ferdinantovich Sadykov, Mikhail Petrovich Goryachev, Oleg Gennadievich Savelyev and Rustam Shaukatovich Misbakhov, 2016. Real-Time Operating Systems for Wireless Modules. Journal of Engineering and Applied Sciences, 11: 1168-1171. 3) Dmitry Alekseevich Ivanov, Marat Ferdinantovich Sadykov, Ibragim Amirovich Murataev, Danil Aleksandrovich Yaroslavsky, Mikhail Petrovich Goryachev, Azat Robertovich Gainutdinov, Anatoly Alekseevich Naumov and Rustam Shaukatovich Misbakhov, 2016. Development of an Automated Lighting Control System Based on Machine Vision and Wireless Communication Channels. Journal of Engineering and Applied Sciences, 11: 2893-2898. DOI: 10.3923/jeasci.2016.2893.2898. URL: http://medwelljournals.com/abstract/?doi=jeasci.2016.2893.2898. 4) Dmitry A. Ivanov, Marat F. Sadykov And Danil A. Yaroslavsky Development the experimental stand for testing of experimental samples of wireless network for process automation module / Journal: IJMET, Volume 8, Issue 12, pp. 899 to 902. 5) Dmitry Alekseevich Ivanov, Danil Aleksandrovich Yaroslavsky, Marat Ferdinantovich Sadykov, Mikhail Petrovich Goryachev And Tatyana Gennadyevna Yambaeva Investigations of topological features of construction an intelligent overhead power transmission line based on wireless sensors / Journal: IJMET, Volume 8, Issue 12, pp. 903 to 908.

		19. Полученные результаты востребованы современной экономической наукой и могут быть использованы как методология в экономической теории, как прикладные выводы в практической деятельности отрасли и фирмы. Такие результаты выявление историко-экономических аспектов теории институциональных изменений с учетом особенностей проявления институтов на уровне электроэнергетики; классифицикация институтов, задействованных в механизме взаимодействия национальной экономики и электроэнергетической сферы; экономико-математическое моделирование отношений институциональных изменений национальной и отраслевой экономики; систематизация вариантов теории фирм на основе энергопотребления и энергоэффективности; выявление состояния и перспектив развития теории фирмы с учетом необходимости повышения энергетической эффективности и решения проблем рационализации поведения менеджмента имеют определенную научную новизну и содействуют приращении фундаментальных знаний в экономической теории. Наиболее значимые публикации: 1) Бурганов Р.А. Яруллина А.Г. Институт государственно-частного партнёрства в энергетике: содержание и формы / Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики, 2015. № 5-6. ВАК 2) Бурганов Р.А Институциональная модель взаимодействия национальной экономики и электроэнергетики / Журнал «НИР. Экономика». 2016. Т 4 № 6. С. 7-12. DOI 10.12737/22920 (ВАК) 3) Burganov R.A. et el. Study of the Development of Institutionalism in Electric-Power Industry. Mediterranean Journal of Social Sciences // Vol. 6, No. 4, July 2015. Scopus 4) Burganov R.A. et el. Methodological as-pects of the driver of economic growth and energy. PONTE Journal. Vol. 72. Issue 5. May/ 2016. 78-82 pp. Scopus 5) Бурганов Р.А Взаимодействие экономики и электроэнергетической сферы: институциональное измерение: монография. М.: Инфра-М., 2017. 123 с. ISBN 978-5-16-012811-1

8	Диссертационные работы сотрудников организации, защищенные в период с 2015 по 2017 год.	1. Технологии стабилизационной обработки воды системы оборотного водоснабжения ТЭС. Власов Сергей Михайлович. Кандидат технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.2015. 2. Повышение эффективности работы ТЭС в условиях оптового рынка электроэнергии. Низамов Ленар Аюпович. Кандидат технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты. 2016. 3. Повышение эффективности теплообменных аппаратов наложением на поток в межтрубном пространстве низкочастотных пульсаций технологий. Хайбуллина Айгуль Ильгизаровна. Кандидат технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика. 2017. 4. Комплексная методика повышения эффективности многофазных электрических двигателей переменного тока. Логачева Алла Григорьевна, кандидат технических наук. научная спец-ть 05.09.01. 2015 г. 5. Ахметова Ирина Гареевна СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖКХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Специальность:05.14.04 - Промышленная теплоэнергетика, диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. 2017 г. 6. Гарифуллин Марсель Шарифьянович. Контроль технического состояния маслонаполненного трансформаторного электрооборудования методами оптической спектроскопии. Доктор технических наук. 2015 г. 7. Мухаметова Лилия Рафаэльевна. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИКИ С УЧЕТОМ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЭФФЕКТОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ Специальность: 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: 1.1.Промышленность. диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. 2017 г. 8. Соловьева Ольга Викторовна. Осаждение частиц при течении газовзвеси в областях с пористыми включениями. к.ф.-м.н. по специальности 01.02.05 –

		механика жидкости, газа и плазмы. 2016 г. 9. Юдицкий Данил Михайлович. Методика и алгоритмы повышения грозоупорности воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций. Кандидат технических наук по специальности 05.09.03 – электротехнические комплексы и системы. 2016г. 10. Николаева Лариса Андреевна. Адсорбционная очистка промышленных сточных вод модифицированным карбонатным шламом. Доктор технических наук по специальности 03.02.08 – экология (в химии и нефтехимии). 2017г. 11. Исхаков Альберт Рифкатович. Повышение эффективности процессов очистки газов от дисперсной фазы и вредных примесей в комбинированных аппаратах. Кандидат технических наук по специальности 05.17.08 – процессы и аппараты химических технологий. 2017г. 12. Модели интенсифицированного тепломассообмена и смешения сред в каналах с хаотичными насадочными слоями. Дударовская Ольга Геннадьевна Кандидат технических наук по специальности 01.04.14 –Теплофизика и теоретическая теплотехника. 2016 13. Экспериментальное и численное исследование переноса импульса и энергии при вынужденной конвекции проводящей жидкости в поле низкочастотных импульсных электромагнитных сил. Мусаева Диана Абдулаевна, Кандидат технических наук по специальности 01.04.14 –Теплофизика и теоретическая теплотехника. 2017. 14. Исследование моделей теплопроводности в условиях быстропротекающего термического процесса в низкотеплопроводном твердом теле. Юдахин Александр Евгеньевич. Кандидат технических наук по специальности. 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника. 2017
ИНТЕГРАЦИЯ В МИРОВОЕ НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО		
9	Участие в крупных международных консорциумах и международных исследовательских сетях в период с 2015 по 2017 год	1. Российско-Кыргызский консорциум технических университетов. Область сотрудничества и задачи консорциума: сотрудничество в сфере образования и науки. 2. Создание консорциума европейских и российских вузов для работы в рамках проекта «Разработка образовательной программы в области интеллектуальных энергетических систем в российских и вьетнамских вузах» («Establishing Smart Energy System Curriculum at Russian and

		Vietnamese Universities» (ESSENCE)) в рамках гранта Эразмус+. Область сотрудничества: реализация модернизированных образовательных программ магистратуры в российских и вьетнамских университетах; разработка и экспертная оценка учебно-методических материалов на трех языках (английский, русский и вьетнамский); их публикация на сайте проекта для свободного использования; повышение квалификации научно-педагогических кадров университетов -партнеров в предметной области, в области разработки образовательных программ и в области передовых педагогических технологий; распространение опыта среди представителей образовательных организаций высшего образования России и Вьетнама; укрепление связей с промышленными предприятиями России и Вьетнама с целью вовлечения их в образовательный процесс, а также последующего трудоустройства выпускников по образовательной программе магистратуры; подписание соглашений об академической мобильности обучающихся и научно-педагогических работников университетов - партнеров. Задачи консорциума: в рамках данного гранта запланировано проведение международных конференций, обучающих семинаров, а также академическая мобильность ППС и студентов. 3. Инжиниринг зеленых технологий переработки органических отходов в различных отраслях экономики РТ. Область сотрудничества: трансфер знаний и технологий в области техносферной безопасности и энерго-ресурсосбережения. Задачи консорциума: экспериментальное исследование процессов переработки отходов в различных отраслях экономики. 4. Мониторинг состояния линий электропередач совместно с институтом ЭНАС общества Фраунхофер (Германия). Область сотрудничества: разработка системы мониторинга ГО на проводах ВЛ 110 И 220 В на основе информации с сенсоров. Задачи консорциума: разработка математических моделей оценки влияния внешних атмосферных проявлений на провода высоковольтных линий. 5. «Зеленые технологии переработки органических отходов» в рамках Соглашения о создании Татаро-Итальянского инжиниринго-образовательного центра в области инновационных технологий переработки отходов (от 29.09.2016 г.), КГЭУ совместно с корпорацией «VOOM Impianti E Processi S.p.A» (г.Милан, Италия).

		6. «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии для нефтегазохимического комплекса РТ».
10	Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов в период с 2015 по 2017 год.	1. Грант Германской службы академических обменов DAAD и министерства образования и науки РФ «Михаил Ломоносов III» Страна: Германия Зарубежный партнер: Gottfried Wilhelm Leibniz Universitat Hannover Название проекта: «Движение сплава и формирование структуры металла под действием низкочастотных модуляций бегущего магнитного поля» Период реализации: 01.09.2016-30.06.2017 Объем финансирования: 526 000 руб. 2. Грант Германской службы академических обменов DAAD и министерства образования и науки РФ «Михаил Ломоносов III» Страна: Германия Зарубежный партнер: Gottfried Wilhelm Leibniz Universitat Hannover Название проекта: «Влияние низкочастотного импульсного магнитного поля на качество затвердевающего металла» Период реализации: 01.10.2016-30.03.2017 Объем финансирования: 526 000 руб. 3. Stipendium Hungaricum Период реализации: 2016-2018 года. Зарубежный партнер: Ecole Polytechnoqie, Франция 4. ITEC Зарубежный партнер: Индия Период реализации: 2017 год 5. Erasmus + / Key Action 2 / Capacity building in the field of higher education Название проекта: Разработка образовательной программы в области интеллектуальных энергетических систем в российских и вьетнамских вузах / Establishing Smart Energy System Curriculum at Russian and Vietnamese Universities (ESSENCE) Зарубежный партнер: Латвия Период реализации: 15 октября 2017 - 14 октября 2020 Объем финансирования: 856328 EUR 6. One belt one road (Chinese academy of science)

		Зарубежный партнер: Китай, г.Хэфэй, USTC Период реализации: 01.01.2017-31.12.2020
11	Участие в качестве организатора крупных научных мероприятий (с более чем 1000 участников), прошедших в период с 2015 по 2017 год	2015 год: XV Международный симпозиум «Энергоресурсоэффективность и энергосбережение», 1–3 апреля 2015 года; Россия. КГЭУ выступил организатором Молодежного дня. VI Международная научно-техническая конференция «Электроэнергетика глазами молодежи - 2015», 9–13 ноября 2015 года. Россия. КГЭУ выступил организатором конференции. 2016 год: XVI Международный симпозиум «Энергоресурсоэффективность и энергосбережение», 15– 17 марта 2016; Россия. КГЭУ выступил организатором Молодежного дня. VII Международная научно-техническая конференция «Электроэнергетика глазами молодежи – 2016», 19–23 сентября 2016 года.Россия. КГЭУ выступил организатором конференции. 2017 год: XVII Международный симпозиум «Энергоресурсоэффективность и энергосбережение» 14–16 марта 2017; Россия. КГЭУ выступил организатором Молодежного дня. 2017 год: VIII Международная научно-техническая конференция «Электроэнергетика глазами молодежи-2017» 2–6 октября 2017 года; Россия. КГЭУ выступил организатором конференции. 2017 год: Международный форум по энергоэффективности и развитию энергетики «Российская энергетическая неделя», 3–7 октября 2017. Россия. КГЭУ выступил организатором Молодежного дня.
12	Членство сотрудников организации в признанных международных академиях, обществах и профессиональных научных сообществах в период с 2015 по 2017 год	1. Белашов Василий Юрьевич. Действительный член Нью-Йоркской Академии наук (1995). 2. Валеев Ильгиз Миргалимович. Член-корреспондент Международной педагогической академии (1999). 3. Ильин Владимир Кузьмич. Действительный член Академии информатизации Республики Татарстан (2010). 4. Новиков Вячеслав Федорович. Член корреспондент Академии информатизации Республики Татарстан (1996). 5. Тукшаитов Рафаил Хасянович. Член-корреспондент Российской Академии естествознания (2011). 6. Чичирова Наталия Дмитриевна. Член Российской Академии естественных наук. 7. Лаптев Анатолий Григорьевич:

		1) Член-корреспондент Российской Академии естествознания (2014); 2) Scientific journal "Transactions of Academenergo" («Труды Академэнерго») – член редколлегии, рецензент; 3) «Теоретические основы химической технологии» – рецензент; 4) Эксперт РФФИ по направлению Химические технологии, включая нефтехимию. 8. Сироткин Олег Семенович. Российской Академией Естествознания присвоено почетное звание « Основатель научной школы» (2008). 9. Дыганова Роза Яхиевна. Действительный член Академии Естественных наук (1996). 10. Петров Борис Германович. Член-корреспондент Российской академии естественных наук (1996).
ЭКСПЕРТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ		
13	Участие сотрудников организации в экспертных сообществах в период с 2015 по 2017 год	1. Федотов А.И., вед. научн. сотрудник «Инжиниринговый центр КГЭУ», докт.техн.наук, профессор 1) Член экспертного совета ВАК по направлению Энергетика. 2) «Евразийский научный журнал фундаментальных и прикладных исследований» (Астана, Казахстан) – член редколлегии. 3) Член программного комитета Международной научно-технической конференции «Электроэнергетика глазами молодежи» . 4) Координатор молодежной секции РНК «СИГРЭ» (2015 г.). 2. Лаптев А.Г., зав. кафедрой ТВТ, докт.техн.наук, профессор 1)Scientific journal "Transactions of Academenergo" («Труды Академэнерго») – член редколлегии, рецензент. 2) Эксперт РАН по направлению энергетика 3) Член научного комитета Международной конференции "IX Семинар вузов по теплофизике и энергетике". 3. Чичирова Н.Д., зав. кафедрой ТЭС, докт.хим.наук, профессор 1) Scientific journal "Transactions of Academenergo" («Труды Академэнерго») – член редколлегии, рецензент. 2) «Теплоэнергетика» – рецензент. 3) «Вестник мордовского университета» (новое название «Инженерные технологии и системы») – рецензент. 4)Эксперт ФАНО.

		5)Эксперт Сколково. 6) Член научного комитета Международной конференции "IX Семинар вузов по теплофизике и энергетике". 4. Ахметова И.Г. ,зав. кафедрой ЭОП, директор ИЦТЭ, докт.техн.наук, профессор. Представитель КГЭУ в Экспертном совете по рассмотрению инвестиционных программ Государственного комитета РТ по тарифам. 5. Губаев Д.Ф., зав. каф. РЗА, Член Экспертного Совета по профессиональным квалификациям в электроэнергетике Российской Федерации 6. Щукина Н.П., эксперт Премии Правительства Республики Татарстан за качество 7. Ильин В.К. : 1)Член организации «Российский союз строителей» Комитета по энергоресурсосбережению, Общероссийское межотраслевое объединение работодателей (с 30.05.2012 г.) 2)Член Ассоциации «Росэлектромонтаж» (с 09.11.2017 г.) 3) Член научно-экспертного совета государственной программы «Стратегическое управление талантами в Республике Татарстан на 2015-2020 годы», АНО «Университет Талантов» (с 2017 г.) 4) член ред. коллегий журнала "Вестник КГЭУ" 5) член дисс.совета Д.212.082.02 при КГЭУ, 01.04.14 - Теплофизика и теоретическая теплотехника; 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика; 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты 8. Шагеев М.Ф. - Эксперт Рособрнадзора по государственной аккредитации образовательной деятельности 9. Зарипова С.Н. - Эксперт Рособрнадзора по государственной аккредитации образовательной деятельности 10. Усачёв А.Е. – эксперт РНК СИГРЭ по высоковольтной продукции (совместно с таткабель) 11. Зарипов Д.К. – эксперт РНК СИГРЭ по высоковольтной продукции (совместно с таткабель) 12. Сабитов А.Х. - коллективное членство ассоциации РНК СИГРЭ 13. Павлов П.П. – член инжиниринговой компании ассоциации «АККУ – Фертрип», член рабочей группы по проведению международной научной конференции «Интеллектуальные транспортные системы, член «Ассоциация электропитания» 14. Тимербаев Н.Ф. – член Российской ассоциации ветроиндустрии

		15. Роженцова Н.В. – член УМК ВУЗов России по ЭХП 16. Сироткин О.С. – член ФУМО «Технология материалов» 17. Новиков В.Ф. - член диссовета Д 212.081.30 при К(П)ФУ, Совет по защите в области химических наук: 02.00.02 - Аналитическая химия (химические науки; 02.00.03 - Органическая химия (химические науки) Представительство и участие от КГЭУ в федеральных и международных Советах: 1. В общественном «Энергетическом совете по профессиональным квалификациям» (ЭСПК) по разработке профессиональных стандартов при Министерстве энергетики РФ 2. В Общественном Совете Базовой организации государств - участников Содружества Независимых Государств по подготовке, профессиональной переподготовке и повышению квалификации кадров в сфере электроэнергетики . 3. В рамках подготовки проекта профессионального стандарта(ПС): «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике» КГЭУ приняло участие в обсуждении и участие в качестве экспертной организации. Экспертное заключение по указанному ПС было направлено в ЭСПК.
14	Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами в период с 2015 по 2017 год	
ЗНАЧИМОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ		

15	Значимость деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона в период с 2015 по 2017 год	В интересах развития Республики Татарстан в 2015-2017 годах были реализованы следующие проекты: 1. Актуализация "Схемы теплоснабжения в административных границах муниципального образования город Казань на период по 2033 год" 2. Оказание услуг по проведению ветромониторинга на территории РТ для нужд Министерства промышленности и торговли РТ 3. Анализ аварийности в кабельных линиях 6-10 кВ КЭС при наличии и отсутствии ДГК 4. Мероприятия по оптимизации работы схемы теплоснабжения Комплекса АО "ТАНЕКО" и снижению потерь тепловой энергии 5. Наладка оборудования для электромембранной утилизации отработанных регенерационных растворов ВПУ Казанской ТЭЦ-3
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ		
16	Инновационная деятельность организации в период с 2015 по 2017 год	В период 2015-2017 годов на базе КГЭУ выполнялись 84 инновационных проекта. Наиболее значимые проекты: 1. Источник финансирования: РФФИ Тема: Исследование особенностей и разработка модели распространения локационных импульсных сигналов в узкополосных высокочастотных трактах воздушных линий электропередачи в условиях повреждений и гололедообразования на территории Республики Татарстан Срок выполнения: 2015 Объем финансирования: 1 000 000 руб. 2. Источник финансирования: РФФИ Тема: Разработка физико-химических основ создания высокоэффективных ресурсосберегающих технологических схем утилизации золошлаковых отходов энергетических объектов Срок выполнения: 2014-2016 Объем финансирования: 1 450 000 руб. 3. Источник финансирования: РФФИ Тема: Системный и термодинамический анализ функционирования мини-ТЭС с производством энергии и побочных продуктов Срок выполнения: 2017-2019 Объем финансирования: 2 100 000 руб. 4. Источник финансирования: РФФИ Тема: Исследование взаимодействия жидкости и газа в тепломассообменных аппаратах со струйно-барботажными контактными устройствами Срок выполнения: 2015-2018 Объем финансирования: 5 100 000 руб. 5. Источник финансирования: ПАО "Татнефть" им.

		В.Д. Шашина Тема: Разработка мобильной системы плавки гололеда на распределительных сетях ПАО "Татнефть" Срок выполнения: 2017 Объем финансирования: 1 900 000 руб. 6. Источник финансирования: ОАО "Татнефть" Тема: Разработка системы контроля гололедообразования на высоковольтных линиях 110,35,6 (10) кВ Срок выполнения: 2015-2016 Объем финансирования: 6 000 000 руб. 7. Источник финансирования: РФФИ Тема: Разработка нового метода проектирования и программно-аппаратного комплекса для повышения энергоэффективности и надежности линейных электрических машин возвратно-поступательного действия Срок выполнения: 2017 Объем финансирования: 200 000 руб. 8. Источник финансирования: ООО "Диагностика-ЭнергоСервис" Тема: Разработка методики по контролю технического состояния стержневых опорных изоляторов с использованием лазерных виброметров Срок выполнения: 2015-2017 Объем финансирования: 1 000 000 руб. 9. Источник финансирования: АО "Татавтодор" Тема: Исследование и разработка энергосберегающих мероприятий предприятия АО "Татавтодор" на основе инновационных критериальных зависимостей Срок выполнения: 2017 Объем финансирования: 496 000 руб. 10. Источник финансирования: ООО "ТаграС-ЭнергоСервис" Тема: Разработка и экспериментальная апробация конструкции энергоэффективного котла Срок выполнения: 2017 Объем финансирования: 1 634 818 руб.

III. Блок сведений об инфраструктурном и внедренческом потенциале организации, партнерах, доходах от внедренческой и договорной деятельности
(ориентированный блок внешних экспертов)

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
ИНФРАСТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ		
17	Научно-исследовательская инфраструктура организации в период с 2015 по 2017 год	1. На территории КГЭУ введены в строй два учебно-исследовательских полигона: «Подстанция 110\10кв» и «РС 0,4 – 10 кВ.». На «Подстанция 110\10кв» установлено: силовой трансформатор 110/35/10кв мощностью 6300 ква, комплектно - модульное оборудование ОРУ 110кв с жесткой ошиновкой, элегазовые и вакуумные силовые выключатели на напряжение 110 и 10кв., высокочастотный заградитель (ВЧЗ), конденсатор связи (КС), КРУ10кв. модульного исполнения с системой РЗА и учета электрической энергии типа «Миркурий», элегазовые измерительные трансформаторы тока 110кв., кабельная вставка из СшП 110кв с концевыми муфтами 110кв, микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики (РЗА) для защиты силового трансформатора, оборудования и ячеек 10кв. подстанции и линии 10кв., современная система оперативного тока и собственных нужд (СН), нелинейные ограничители (ОПН) на 110и10кв. На полигоне «РС 0,4 – 10 кВ.» установлены: реклоузер с дистанционным управлением, изолированные, неизолированные и самонесущие провода(СИП) на 10-0,4кв. , деревянные и ж\б опоры типа СВ 9,5-10,5, «киоскового» типа комплектная трансформаторная подстанция КТП 10/0,4кв, «столбовая» трансформаторная подстанция СТП10/0,4кв. с элементами построения сети по принципу «линии глубокого ввода»10кв.,системой защиты сети от грозовых и коммутационных перенапряжений с использованием ОПН. 2. Цифровой программно-аппаратный комплекс моделирования энергосистем в режиме реального времени RTDS со шкафом усилителей тока и напряжения PAP02, модулями цифровых и аналоговых выходов (GTAO,GTAI,GTDO,GTDI, GTSYNC, GTNETx2, GTFPGA-SV) 3. Настольная система автоматической 3D инспекции печатных плат с камерой MV- 30mni. 4. Комплекс по наладки, монтажу и отмывки плат (Полуавтомат для установки SMD-компонентов, Ультразвуковая мойка, Ремонтная станция BGA с функцией оптического совмещения и боковой камерой) 5. Полуавтоматический программируемый трафаретный принтер с видеосистемой Go23,

		конвейерная конвекционная печь для оплавления паяльной пасты и клея MR260 Программное обеспечение APM WinMachine 16 в комплектации XE Unlimited Max для CAE расчетов. 6. Портативный релаксометр ядерного (протонного) магнитного резонанса (ЯМР). 7. Портативный тепловизор комплект Testo 890-2 в расширенном комплекте: тепловизор, аккумулятор. 8. Портативный цифровой лазерный виброметр для бесконтактного измерения виброскоростей. 9. Агрегат дизельэлектрический АД8-Т400-1ВПМ1 и другое.
18	Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований в период с 2015 по 2017 год	1. Годовой отчет НИР университета за 2015 год. 2. В музее КГЭУ находятся на хранении 92 скан-копии фотографий, посвящённых истории КГЭУ; 54 скан-копии фотографий, посвящённых истории энергетики РТ с 1895-1918 гг., а также следующие экспонаты : электрический светильник (предположительно металл "бронза") и оригинал акции 1899 года выпуска (бумага, издательство типографии г. Брюссель, Бельгия). 3. 1016 Магистерских работ, имеющие научную значимость, переданные в архив с 2015 по 2017 год. 4. Личные дела, переданные в архив, 12-ти доцентов с 2015 по 2017 год.
ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПАРТНЕРЫ ОРГАНИЗАЦИИ		
19	Стратегическое развитие организации в период с 2015 по 2017 год.	КГЭУ входит в состав научно – образовательного кластера ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» (постановление Кабинета министров РТ от 24.04.2011 г. №315). Председатель Координационного совета кластера – Вице-премьер Республики Татарстан, Министр промышленности и торговли Республики Татарстан. В состав кластера входят все предприятия ТЭК, такие как Татэнерго, Сетевая компания, ТГК-16. Университет входит в состав Камского инновационного территориально-производственного кластера, Машиностроительного кластера Республики Татарстан. В рамках соглашений о сотрудничестве КГЭУ работает с Россетями, ФСК, Системный оператором ЕЭС России. КГЭУ является участником семи технологических платформ РФ, в том числе таких как: Интеллектуальная энергетическая система России, Экологически чистая тепловая энергетика высокой эффективности; Малая распределенная энергетика;

		Технологии мехатроники, встраиваемых систем управления, радиочастотной идентификации и роботостроение; Перспективные технологии возобновляемой энергетики. С 2017 года университет принимает участие в реализации приоритетного проекта МОН РФ «Вузы как центры пространства создания инноваций». С правительством Республики Татарстан согласованы Программа трансформации КГЭУ в университетский центр инновационного, технологического и социального развития РТ на 2017-2019 гг. (далее – Программа трансформации), а также Дорожная карта мероприятий по трансформации университета в университетский центр и достижения целевых показателей результативности (далее – Дорожная карта). Осенью 2017 года также подписано 5 соглашений между правительством РТ и КГЭУ, одно из которых было направлено на софинансирование ключевых проектов, связанных с научными, научно-техническими, творческими разработками и услугами, направленных на социально-экономическое развитие республики. С целью реализации данных проектов, направленных на решение задач в рамках приоритетных направлений Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030г., в 2017 году университетом системно проведена работа по привлечению внебюджетных финансовых средств от организаций и ведомств региона. В результате эффективно выстроенной системы финансового менеджмента университетом в 2017 году дополнительно привлечены от компаний финансовые средства в размере 50 млн.руб., целевым образом направленные на реализацию ключевых проектов Программы трансформации и оснащение научных лабораторий.
РИД И ПУБЛИКАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ		

20	Количество созданных результатов интеллектуальной деятельности, имеющих государственную регистрацию и (или) правовую охрану в Российской Федерации или за ее пределами, а также количество выпущенной конструкторской и технологической документации в период с 2015 по 2017 год, ед.	2015 г. – 166 2016 г. – 62 2017 г. – 47
21	Объем доходов от использования результатов интеллектуальной деятельности в период с 2015 по 2017 год, тыс. руб.	2015 г. – 3.000 2016 г. – 0.000 2017 г. – 5499.881
22	Совокупный доход малых инновационных предприятий в период с 2015 по 2017 год, тыс. руб.	2015 г. – 600.000 2016 г. – 6156.000 2017 г. – 116922.409
23	Число опубликованных произведений и публикаций, индексируемых в международных информационно-аналитических системах научного цитирования в период с 2015 по 2017 год, ед.	2015 г. – 29 2016 г. – 51 2017 г. – 51
ПРИВЛЕЧЕННОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ		
24	Гранты на проведение исследований Российского фонда фундаментальных исследований, Российского научного фонда и др. источников в период с 2015 по 2017 год.	Всего 20 проектов РФФИ и РГНФ. 1. Тема: Разработка физико-химических основ создания высокоэффективных ресурсосберегающих технологических схем утилизации золошлаковых отходов энергетических объектов. Сроки выполнения: 2014-2016 гг. Объем финансирования: 1450 тыс. руб. 2. Тема: Исследование особенностей и разработка модели распространения локационных импульсных сигналов в узкополосных высокочастотных трактах воздушых линий электропередачи в условиях повреждений и гололедообразования на территории Республики Татарстан. Сроки выполнения: 2015 г.

		Объем финансирования: 1000 тыс. руб. 3. Тема: Литий - воздушные аккумуляторы как перспективные электрохимические системы хранения и преобразования энергии. Разработка новых конструкционных подходов и электродных материалов. Сроки выполнения: 2015-2017 гг. Объем финансирования: 1050 тыс. руб. 4. Тема: Исследование физико-химических основ процессов получения технологических газов при термической переработке сланцевых углеводородов и природных битумов. Сроки выполнения: 2015-2017 гг. Объем финансирования: 1350 тыс. руб. 5. Тема: Исследование взаимодействия жидкости и газа в тепломассообменных аппаратах со струйно-барботажными контактными устройствами. Сроки выполнения: 2016-2018 гг. Объем финансирования: 5100 тыс. руб. 6. Тема: Улучшение эксплуатационных и экологических характеристик жидких органических котельных топлив добавками, включающими углеродные нанотрубки. Сроки выполнения: 2016-2017 гг. Объем финансирования: 1062 тыс. руб. 7. Тема: Методика обнаружения дефектов теплопроводов по анализу акустических сигналов в широком частотном диапазоне с использованием вейвлет преобразования. Сроки выполнения: 2016 г. Объем финансирования: 450 тыс. руб. 8. Тема: Исследование физико-химических свойств жидкой изоляции на основе растительного масла в процессе его деградации. Сроки выполнения: 2016-2017 гг. Объем финансирования: 900 тыс. руб.
25	Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам (в том числе по госконтрактам с привлечением бизнес-партнеров) в период с 2015 по 2017 год	1. Разработка линейки модулей различной модификации для беспроводных сетей в составе систем автоматизации различного применения. 2. Разработка многоканальной централизированной системы управления распределительным устройствам для напряжений 6-35 кВ с адаптивными интеллектуальными алгоритмами релейной защиты и автоматики. 3. Разработка энергоэффективных ресурсосберегающих систем водопользования с применением модульных электромембранных аппаратов на предприятиях большой энергетики.

26	Доля внебюджетного финансирования в общем финансировании организации в период с 2015 по 2017 год,	0.46000
26.1	Объем выполненных работ, оказанных услуг (исследования и разработки, научно-технические услуги, доходы от использования результатов интеллектуальной деятельности), тыс. руб.	2015 г. – 66011.320 2016 г. – 52898.574 2017 г. – 78029.896
26.2	Объем доходов от конкурсного финансирования, тыс. руб.	2015 г. – 26037.513 2016 г. – 36200.158 2017 г. – 55817.930
УЧАСТИЕ ОРГАНИЗАЦИИ В ЗНАЧИМЫХ ПРОГРАММАХ И ПРОЕКТАХ		
27	Участие организации в федеральных научно-технических программах, комплексных научно-технических программах и проектах полного инновационного цикла в период с 2015 по 2017 год.	Суммарное количество проектов- 109 1. Тема: Разработка экспериментального образца обратимой электрической машины возвратно-поступательного действия мощностью 10-20 квт для тяжелых условий эксплуатации. Сроки выполнения: 2014-2016 гг. Объем финансирования: 28500 тыс. руб. Источник финансирования: Министерство образования и науки 2. Тема: Разработка линейки модулей различной модификации для беспроводных сетей в составе систем автоматизации различного применения. Сроки выполнения: 2015-2017 гг. Объем финансирования: 34000 тыс. руб. Источник финансирования: Министерство образования и науки 3. Тема: Разработка многоканальной централизированной системы управления распределительным устройствам для напряжений 6-35 кВ с адаптивными интеллектуальными алгоритмами релейной защиты и автоматики. Сроки выполнения: 2015-2017 гг. Объем финансирования: 34000 тыс. руб. Источник финансирования: Министерство образования и науки 4. Тема: Системный анализ структуры водопользования предприятий энергетики с современными мембранными технологиями водоподготовки приразработкезамкнутых бессточных малоотходных систем водооборота на

		объектах энергетики. Сроки выполнения: 2015-2016 гг. Объем финансирования: 678,054 тыс. руб. Источник финансирования: Министерство образования и науки 5. Тема: Методы повышения надежности электроснабжения и качества электроэнергии в распределительных электрических сетях. Сроки выполнения: 2015-2016 гг. Объем финансирования: 1659,677 тыс. руб. Источник финансирования: Министерство образования и науки 6. Тема: Исследование процессов интенсификации теплообмена в кожухотрубных теплообменных аппаратах различной конфигураци. Сроки выполнения: 2015-2016 гг. Объем финансирования: 1185,966 тыс. руб. Источник финансирования: Министерство образования и науки 7. Тема: Энерго- и ресурсосбережение и снижение техногенного воздействия на окружающую среду на предприятиях топливно-энергетического комплекса. Сроки выполнения: 2015-2016 гг. Объем финансирования: 9109,719 тыс. руб. Источник финансирования: Министерство образования и науки 8. Тема: Разработка энергоэффективных ресурсосберегающих систем водопользования с применением модульных электромембранных аппаратов на предприятиях большой энергетики. Сроки выполнения: 2016-2017 гг. Объем финансирования: 19000 тыс. руб. Источник финансирования: Министерство образования и науки 9. Тема: Математические модели и импортозамещающие модернизации аппаратов разделения смесей и очистки газов и жидкостей в нефтехимическом комплексе и энергетике. Сроки выполнения: 2017 г. Объем финансирования: 990 тыс. руб. Источник финансирования: Министерство образования и науки 10. Тема: Разработка и экспериментальная апробация технических решений по созданию высокочувствительных устройств защиты в виде универсального многофункционального локационного комплекса мониторинга воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ на переменном токе с определением места повреждения проводов и обнаружением гололеда на

		них в многоканальном варианте. Сроки выполнения: 2017 г. Объем финансирования: 15000 тыс. руб. Источник финансирования: Министерство образования и науки 11. Тема: Разработка методологии определения надежности системы теплоснабжения с целью повышения энергоэффективности. Сроки выполнения: 2017 г. Объем финансирования: 1274,4 тыс. руб. Источник финансирования: Министерство образования и науки 12. Тема: Разработка автоматизированной системы(ИАС) "Оптима" для диагностики состояния электрооборудования и управления активно-адаптивными элементами интеллектуальных электрических сетей. Сроки выполнения: 2015-2016 г. Объем финансирования: 1707,12 тыс. руб. Источник финансирования: ОАО Сетевая компания 13. Тема: Разработка системы контроля гололедообразования на высоковольтных линиях 110,35,6 (10) кВ. Сроки выполнения: 2015-2016 г. Объем финансирования: 6000 тыс. руб. Источник финансирования: ОАО Татнефть 14. Тема: Мониторинг гололёдообразований на воздушных линиях электропередачи 110-220 кВ и энергосберегающая плавка гололеда на основе использования сенсоров. Сроки выполнения: 2015-2016 г. Объем финансирования: 4282,994 тыс. руб. Источник финансирования: ОАО Сетевая компания 15. Тема: Разработка программно-аппаратного комплекса для определения места повреждения на линиях электропередач 6-10 кВ. Сроки выполнения: 2017 г. Объем финансирования: 2266,755 тыс. руб. Источник финансирования: ОАО Сетевая компания 16. Тема: Разработка конструкции испытательного стенда для создания нагружений переменным внутренним давлением, изгибным нагрузкам и кручению с проведением пусконаладочных работ на нем и разработка программног обеспечения для изготовления экспериментальных образцов датчиков на основе моносульфида самария. Сроки выполнения: 2015-2016 гг. Объем финансирования: 5500 тыс. руб. Источник финансирования: ЗАО "МПОТК "Технокомлект"

		17. Тема: Разработка методов создания интеллектуальной релейной защиты электрических сетей. Сроки выполнения: 2015 г. Объем финансирования: 3500 тыс. руб. Источник финансирования: ЗАО "МПОТК "Технокомлект"
ВНЕДРЕНЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ		
28	Наличие современной технологической инфраструктуры для прикладных исследований в период с 2015 по 2017 год.	Начиная с 2013 года в КГЭУ создано и модернизировано порядка более 20 объектов научно-образовательной инфраструктуры университета, а именно: Центр компетенций и технологий в области энергосбережения РТ, Учебно-исследовательские полигоны «Подстанция 110/10кВ» и «Распределительные сети 0,4-10кВ» (не имеющие аналогов в России), восемь новых лабораторий цифровых технологий в энергетике, научно-образовательный центр «Компьютерные тренажеры в тепло- и электроэнергетике», Аналитическая физико-химическая лаборатория, Центр прикладных квалификаций «ElectroSkillss» по подготовке рабочим профессиям, Инжиниринговый центр «Компьютерное моделирование и инжиниринг в области энергетики и энергетического машиностроения. Ряд мировых производителей оборудования (SchneiderElectric, Bosch, Danfoss, IEK, Sarad, Московский завод тепловой автоматики и т.д.) разместили в стенах нашего университета свои научно-технические центры и учебные классы. 1. Инжиниринговый центр. Основные направления деятельности Центра: - разработка эффективных технических решений для оборудования и вспомогательных систем в энергетики; - разработка специализированного программного обеспечения для информационной безопасности объектов энергетики и систем управления; - повышение энергетической эффективности объектов энергетики посредством энергетического и технологического аудита; - выполнение комплексных проектных работ для энергообъектов и их инфраструктуры - развитие наилучших доступных технологий; - метрологическое обеспечение приборов учета; - аудит промышленной безопасности; - подготовка высококвалифицированных специалистов и повышение их квалификации. Работа Инжинирингового центра проводится в

		соответствии с перечнем приоритетных направлений деятельности в рамках отраслей: - энергетическое машиностроение; - технологии энергоэффективности; - развитие наилучших доступных технологий; - IT-технологии. Стратегические задачи Центра - решение вопросов импортозамещения, энергетической безопасности в части оборудования и кибербезопасности стратегических объектов. Целесообразность реализации Проекта обусловлена тем, что КГЭУ обладает необходимым для выполнения Проекта кадровым потенциал, практическим опытом работы, необходимой материально-технической базой, площадями, а также поддержкой как предприятий реального сектора экономики, так и Федеральных и Республиканских органов исполнительной власти. Успешная реализация Проекта обеспечит вклад в реализацию Энергетической стратегии России на период до 2030 года, Плана мероприятий («дорожной карты») в области инжиниринга и промышленного дизайна, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 июля 2013 г. № 1300-р, и государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 328. 2. Студенческое проектно-конструкторское бюро «Студия теплоэнергетических проектов» (конструкторское подразделение) 3. Научно-образовательный центр «ЭВАН» (НОЦ) 4. Учебно-исследовательский центр «Энергоэффективность и энергосбережение» (УИЦ «Энерго-эффективность и энергосбережение») 5. Полигон «Подстанция 110/10 кВ» 6. Научный центр «Центр перспективных энерготехнологий» 7. Учебно-научная лаборатория «Цифровая подстанция – решения Schneider Electric» 8. Научно-технический центр «Данфосс» (научный центр)
29	Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены в период с 2015 по 2017 год	1. Тема: Разработка энергоэффективных ресурсосберегающих систем водопользования с применением модульных электромембранных аппаратов на предприятиях большой энергетики. Бизнес-партнер (Индустриальный партнер): ОАО "ТГК-16"

		2. Тема: Разработка экспериментального образца обратимой электрической машины возвратно-поступательного действия мощностью 10-20 квт для тяжелых условий эксплуатации. Бизнес-партнер (Индустриальный партнер): ЗАО "МПОТК "Технокомплект" 3. Тема: Разработка линейки модулей различной модификации для беспроводных сетей в составе систем автоматизации различного применения. Бизнес-партнер (Индустриальный партнер): ЗАО "МПОТК "Технокомплект" 4. Тема: Разработка многоканальной централизированной системы управления распределительным устройствам для напряжений 6-35 кВ с адаптивными интеллектуальными алгоритмами релейной защиты и автоматики. Бизнес-партнер (Индустриальный партнер): ЗАО "МПОТК "Технокомплект"
30	Участие организации в разработке и производстве продукции двойного назначения (не составляющих государственную тайну) в период с 2015 по 2017 год	1. Тема: Разработка экспериментального образца обратимой электрической машины возвратно-поступательного действия мощностью 10-20 квт для тяжелых условий эксплуатации. 2. Тема: Разработка линейки модулей различной модификации для беспроводных сетей в составе систем автоматизации различного применения. 3. Тема: Разработка многоканальной централизированной системы управления распределительным устройствам для напряжений 6-35 кВ с адаптивными интеллектуальными алгоритмами релейной защиты и автоматики. 4. Тема: Разработка и экспериментальная апробация технических решений по созданию высокочувствительных устройств защиты в виде универсального многофункционального локационного комплекса мониторинга воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ на переменном токе с определением места повреждения проводов и обнаружением гололеда на них в многоканальном варианте.

IV. Блок дополнительных сведений

ДРУГИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ

31	Любые дополнительные сведения организации о своей деятельности в период с 2015 по 2017 год	Научно-исследовательская деятельность университета носит прикладной и внедренческий характер с уклоном на интеграцию с предприятиями реального сектора экономики и направлена на реализацию Приоритетных направлений Стратегии национально-технологического развития Российской Федерации, в первую очередь следующих: - переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования; - переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии; - переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству; - противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства; - связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем. В 2017 году в КГЭУ открыта новая кафедра «Возобновляемые источники энергии», созданы Институт цифровых технологий и Институт дополнительного профессионального образования, Центр подготовки прикладных квалификаций «Электроскиллс» (предназначен для подготовки по рабочим профессиям «Электромонтажник» и «Электромонтер» по стандартам мирового движения WorldSkilss). В 2017 году КГЭУ выигран грант Министерства сельского хозяйства и продовольствия РТ на государственную поддержку научных исследований и разработок в области агропромышленного комплекса, получен заказ на проведение в 2017-2019 гг. работ по ветромониторингу на территории РТ для нужд Министерства промышленности и торговли РТ, в рамках муниципального контракта с Исполнительным комитетом города Казани выполнена актуализация «Схемы теплоснабжения в административных границах муниципального образования город Казань по 2033 год», прошедшая в феврале 2018 года общественные слушания.

		В рамках исследовательских и внедренческих проектов основными партнерами КГЭУ выступают проектные институты и предприятия топливно-энергетического и машиностроительного комплексов страны, такие как ФСК, Россети, СО ЕЭС, Сетевая компания РТ, Татнефть, ТГК-16, Татэнерго, Татэнергосбыт, группа компаний ТАИФ, ТаграС-ЭнергоСервис, Татэлектромонтаж, Диагностика-ЭнергоСервис, Татавтодор, Тепло-ЭнергоСервис, Инжетех, Махим, Энергосила и другие. С 2017 года в КГЭУ начал работу Инжиниринговый центр «Компьютерное моделирование и инжиниринг в области энергетики и энергетического машиностроения», созданный при поддержке гранта Минобрнауки и Минпромторга России в рамках реализации проекта по созданию и развитию инжиниринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования (во исполнение поручения правительства РФ от 23.05.2013 г. №ДМ-П8-3464, в рамках реализации плана мероприятий в области инжиниринга и промышленного дизайна, утвержденного распоряжением правительства РФ от 23.07.2013 г. №1300-р, и государственной программы РФ «Развитие промышленности повышение ее конкурентоспособности», утвержденной постановлением правительства РФ от 15.04.2014 г. №328). Центр оказывает инжиниринговые услуги в интересах производственных организаций, ведет целевую подготовку кадров в области инжиниринга и осуществляет продвижение инновационных научно-исследовательских разработок КГЭУ. В 2017 г. КГЭУ совместно с АО «Чебоксарский электроаппаратный завод» выигран конкурс (в рамках постановления правительства РФ от 09.04.2010 г. № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства») на реализацию проекта «Создание серии электроприводов на базе российских высокоэффективных синхронных двигателей для станков-качалок нефти с применением беспроводных систем передачи данных и адаптивной системой управления для «умных» месторождений». С 1999 года КГЭУ выпускает научно-технический и производственный журнал «Известия высших

		учебных заведений. Проблемы энергетики», с 2008 года журнал «Вестник КГЭУ». Оба журнала входят в перечень изданий, рекомендованных ВАК, а также в базу данных РИНЦ. В рамках подготовки научно-педагогических кадров особое внимание уделяется повышению эффективности работы аспирантуры. Эффективность аспирантуры в 2017 году составила 47%, в 2018 году – 63%. В КГЭУ действуют 3 специализированных совета по защите докторских диссертаций. Особое внимание в КГЭУ уделяется вопросам создания и охраны объектов интеллектуальной собственности. В 2017 году в КГЭУ завершено формирование системы управления интеллектуальной собственностью, подготовлены и введены в действие положения, регулирующие организацию работы в области создания, охраны и коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, инновационной и международной деятельности с учетом требований законодательства РФ в области государственной тайны и экспортного контроля: - Положение «О коммерческой тайне» (введено приказом ректора №86 от 24.03.2017 г.); - Положение «О порядке проведения экспертизы материалов, предназначенных к открытому опубликованию» (введено приказом ректора №132 от 05.05.2017 г.); - Положение «О правовой охране и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности» (введено приказом ректора №149 от 16.05.2017 г.). По состоянию на начало 2018 года КГЭУ является патентообладателем и правообладателем исключительных прав на 1318 объектов интеллектуальной собственности, в том числе 265 патентов на изобретения, 771 патент на полезные модели,281 свидетельство на программы для ЭВМ,1 свидетельство на товарный знак. В 2017 году заключено 8 лицензионных договоров (с ведущими российскими предприятиями, а также с Северо-Западным политехническим университетом Китая) на неисключительное право пользования объектами интеллектуальной собственности. В университете действует Центр поддержки технологий и инноваций второго уровня, входящий по оценке Роспатента в 15 лучших по России. С 2012 года в КГЭУ действует Молодежный инновационный центр «Энергия» (МИЦ), который

		является своеобразным инкубатором для реализации творческими студентами своих проектов и разработок в области энергетики и ЖКХ.В 2017 году резиденты МИЦ стали победителями в номинации «Лучший инновационный продукт» на международном форуме студентов, магистрантов и молодых ученых вузов-участников Российско-Киргизского консорциума технических университетов (Киргизия),Республиканского молодежного форума «Наш Татарстан -2017» (г. Казань), Всероссийского молодежного конкурса «Будущее безопасного труда» в рамках III Всероссийской недели охраны труда (г. Сочи). Выпускниками МИЦ создано направление «Виртуальная реальность» в Инжиниринговом центре КГЭУ«Компьютерное моделирование и инжиниринг в области энергетики и энергетического машиностроения». С 2017 года в КГЭУ действует Молодежный бизнес-инкубатор (далее – МБИ). В 2017 году образовательную часть МБИ прошли более 300 человек, где формировали из идей проекты и активно их развивали. Проект поддержали 15 экспертов и бизнес-тренеров из городов Казань, Москва и Санкт-Петербург. Ментором и постоянным экспертом является профессор Университета Индианы (США), руководитель международной консалтинговой компании LongPerformanceAdvisors, мировой специалист в области бизнес-инкубирования Марк Лонг. В 2017 году принято решение о создании на базе университета Российско-Китайский молодежного бизнес-инкубатора КГЭУ, организаторами которого являются Общероссийская общественная организация «Российский Союз Молодежи», КГЭУ, Министерство экономики РТ и Министерство по делам молодежи и спорту РТ. Российско-Китайский молодежный бизнес-инкубатор КГЭУ –проект, реализуемый в рамках международного молодежного проекта «Российско-Китайское сотрудничество» и направлен на активизацию инновационной деятельности в сфере молодежного предпринимательства в Российской Федерации и Китайской Народной Республике. В октябре 2017 года проекты Центр компетенции и технологии в области энергосбережения РТ (создан в университете в 2014 г. в рамках исполнения постановления Кабинета министров РТ от 29.07.2010 г. № 604 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Энергосбережение и

		повышение энергетической эффективности в Республике Татарстан на 2010-2015 годы и на перспективу до 2020 года»), признаны победителями IV Всероссийского конкурса реализованных проектов в области энергосбережения и повышения энергоэффективности ENES. КГЭУ участвует в реализации таких программ социально-экономического развития Республики Татарстан как: Стратегия социально-экономического развития Республики Татарстан на период до 2030 года. 1. Система менеджмента качества (далее-СМК) внедрена и сертифицирована на соответствие международному стандарту ИСО 9001 с 2009 г. В 2016 г. пройдена сертификация и подтверждена эффективность СМК КГЭУ на соответствие международному стандарту ИСО 9001:2015 сертификатами в системе сертификации Русского Регистра и Международной сети органов по сертификации IQNet, действующими до 21.12.2019 года. 2. Университет активно участвует в российских и международных рейтингах. 2.1 КГЭУ в Национальном рейтинге университетов участвует с 2017 года. Общий рейтинг 99 (2018 г.); 131 (2017 г.) Образование 170 (2018 г.) Бренд 192 (2018 г.); 180 (2017 г.) Исследования 46 (2018 г.); 111 (2017 г.) Социализация 140 (2018 г.); 144 (2017 г.) Интернационализация 110 (2018 г.); 104 (2017 г.) Инновации 96 (2018 г.); 109 (2017 г.) 2.2 КГЭУ в международном рейтинге ARES участвует с 2016 года. КГЭУ 100-В 2018 г.); 106-В (2017 г.); 104-В (2016 г.) Всего участников в категориях А-С 188 (2018 г.);187 (2017 г.); 173 (2016 г.) Представительство и участие от КГЭУ в федеральных и международных Советах: 1. В общественном «Энергетическом совете по профессиональным квалификациям» (ЭСПК) по разработке профессиональных стандартов при Министерстве энергетики РФ 2. В Общественном Совете Базовой организации государств - участников Содружества Независимых Государств по подготовке, профессиональной переподготовке и повышению квалификации кадров в сфере электроэнергетики . 3. В рамках подготовки проекта профессионального

		стандарта(ПС): «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике» КГЭУ приняло участие в обсуждении и участие в качестве экспертной организации. Экспертное заключение по указанному ПС было направлено в ЭСПК. КГЭУ является участником семи технологических платформ РФ, в том числе таких как: Интеллектуальная энергетическая система России, Экологически чистая тепловая энергетика высокой эффективности; Малая распределенная энергетика; Технологии мехатроники, встраиваемых систем управления, радиочастотной идентификации и роботостроение; Перспективные технологии возобновляемой энергетики. В период 2015-2017 гг. КГЭУ становится обладателем гранта по результатам Всероссийского конкурса молодежных проектов среди образовательных организаций высшего образования (в 2015 году было получено 14 млн.руб., 2016 году – 14,4 млн.руб., 2017 году – 8,2 млн.руб.). За данный период вуз трижды становились обладателями гран-при конкурса "Вуз года" по итогам Республиканской студенческой премии "Студент года" за достижения в области государственной молодежной политики.

Руководитель организации *Ректор* **Э.Ю. Абдуллазянов**

(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

М.П.