

ИТОГИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ НИОКР ГК «РОССЕТИ» НА 2023–2025 ГОДЫ

АВТОРЫ:

Г.К. ГЛАДКОВСКИЙ,
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО
ИНЖЕНЕРА
ПАО «РОССЕТИ»

Э.В. МАГАДЕЕВ,
К.Т.Н., ГЛАВНЫЙ
ЭКСПЕРТ ДЕПАРТАМЕНТА
ТЕХНИЧЕСКОЙ
ПОЛИТИКИ
ПАО «РОССЕТИ»

А.С. МУРАЧЕВ,
НАЧАЛЬНИК
УПРАВЛЕНИЯ
ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ АО «ФИЦ»

В статье приведены результаты формирования программы НИОКР ГК «Россети» на 2023–2025 гг., одной из основных целей которой является обеспечение инновационного развития и технологической независимости функционирования

ПАО «Россети». В 2022 г. формирование программы НИОКР было успешно реализовано с использованием разработанного и внедренного в промышленную эксплуатацию в ПАО «Россети» отечественного программного обеспечения — АИС «Управление НИОКР».

Ключевые слова: программа НИОКР; автоматизация; инновационное развитие; импортозамещение; технологический суверенитет.



РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АИС «УПРАВЛЕНИЕ НИОКР» В 2022 ГОДУ

Организация и проведение НИОКР в ГК «Россети» является базовым элементом Программы инновационного развития (утверждена решением совета директоров ПАО «Россети» 14.02.2021), основные цели которой направлены на повышение эффективности деятельности компании через разработку и внедрение новых технологий, разработку, производство и вывод на рынок новых инновационных продуктов и услуг, соответствующих мировому уровню. Для обеспечения достижения вышеуказанных целей ПАО «Россети» на постоянной основе проводит работу по рассмотрению предложений ДЗО ПАО «Россети», вузов, НИИ, заводов, малых и инновационных предприятий на реализацию НИОКР по наиболее актуальным для электро-сетевого комплекса направлениям, а также непосредственное выполнение НИОКР по наиболее значимым и перспективным тематикам.

В 2021 г. в целях систематизации процесса работы с возрастающим объемом заявок и предложений на выполнение НИОКР, а также в целях учета и консолидации отчетных материалов и результатов интеллектуальной деятельности ГК «Россети» специалисты «Россети Научно-технический центр» (АО «ФИЦ») разработали специализированное программное обеспечение — Автоматизированную информационную систему «Управление научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами группы компаний «Россети» (АИС «Управление НИОКР»). Разработка АИС «Управление НИОКР» в максимально короткие сроки позволила уже в феврале 2022 г. ввести программ-

ное обеспечение в промышленную эксплуатацию и организовать формирование программы НИОКР ГК «Россети» на 2023–2025 гг. с помощью автоматизированного программного решения. При этом, помимо использования АИС «Управление НИОКР» специалистами исполнительного аппарата ПАО «Россети» и ДЗО ПАО «Россети», в феврале 2022 г. удалось запустить в работу внешнее интеграционное решение для возможности использования АИС «Управление НИОКР» сторонними пользователями вне контура ГК «Россети» — вузами, НИИ, предприятиями, физическими лицами и др. Более подробная информация о структуре и ожидаемых эффектах от внедрения АИС «Управление НИОКР» представлена в статье Г.К. Гладковского и соавт. «Автоматизированные решения для управления научно-исследовательской деятельностью ПАО «Россети» [1]. По итогам первого года использования АИС «Управление НИОКР» можно заключить, что внедрение специализированного программного обеспечения позволило:

- выполнить в полном объеме задачи утверждения направлений исследований НИОКР, сбора и экспертизы поступивших заявок/предложений и формирования программы НИОКР на 2023–2025 годы (включая закрепление ДЗО ПАО «Россети» — заказчиков одобренных НИОКР);
- автоматизировать процесс анализа рассмотрения поступивших заявок и предложений, а также упростить их экспертизу;
- автоматизировать процесс информирования заявителей о результатах экспертизы первичных заявок и предложений в личных кабинетах информационной системы;
- осуществлять организацию и контроль деятельности в об-

ласти НИОКР в единой для ГК «Россети» централизованной системе;

- исключить случаи одобрения к реализации однотипных/схожих НИОКР;
- запустить работы по формированию единой электронной базы знаний НИОКР ГК «Россети» (включая историческую базу данных о проектах, технологиях и разработках, выполненных с 2013 г., а также сведения об их исполнителях).

Помимо успешно решенных с помощью АИС «Управление НИОКР» в 2022 г. задач, следует отметить, что промышленная эксплуатация информационной системы позволила также выявить «узкие места» существующего в настоящее время бизнес-процесса ГК «Россети» в области НИОКР, а также отдельные недостатки разработанного программного продукта в привязке к выстроенным процессам работы блоков инновационного развития внутри ГК «Россети». Таким образом, для повышения эффективности использования АИС «Управление НИОКР» необходимо в первую очередь проанализировать:

- целесообразность актуализации Регламента формирования и реализации программы НИОКР ГК «Россети»;
- необходимость уточнения отдельных ОРД ДЗО ПАО «Россети» в целях однозначного определения статуса и закрепления возможности использования АИС «Управление НИОКР» при осуществлении деятельности блоков инновационного развития (включая вопросы сохранения и возможности распространения результатов интеллектуальной деятельности и отчетных материалов по НИОКР);

- целесообразность доработки отдельного функционала АИС «Управление НИОКР» по предложениям, поступившим от профильных департаментов исполнительного аппарата ПАО «Россети» и ДЗО ПАО «Россети» по итогам промышленной эксплуатации в 2022 г.

ПРОГРАММА НИОКР ГК «РОССЕТИ» НА 2023–2025 ГОДЫ

Несмотря на наращивание санкционного давления недружественных России государств, ПАО «Россети» остается приверженцем вектора инновационного развития. В связи с этим заявочная кампания в программу НИОКР в 2022 г. была проведена в полном объеме в целях продолжения формирования планов инновационного развития ГК «Россети», реализация которых непосредственно сопряжена с обеспечением технологической независимости и безопасности функционирования российской электросетевой отрасли. Кроме того, сложившаяся геополитическая обстановка и ее возможное влияние на надежность, безопасность и эффективность функционирования предприятий электросетевого комплекса сформировали следующие драйверы и предпосылки научно-технологического развития отрасли:

- обеспечение технологического суверенитета, замещение импортного оборудования;
- обеспечение кибербезопасности объектов критической электросетевой инфраструктуры;
- определение глубины и степени влияния IT-технологий на процессы в электросетевой компании;

- внедрение интеллектуального управления электрической сетью с применением глубинных данных;
- внедрение технологий VR/AR-обучения на электросетевых объектах;
- появление «активного» потребителя и изучение его влияния на режимы работы и обеспечение надежности электроснабжения.

В соответствии с поручениями руководства ПАО «Россети» особое внимание уделено необходимости ускоренного импортозамещения по отдельным технологическим направлениям деятельности ПАО «Россети», для которых ДЗО ПАО «Россети» определили уровень зависимости как критический. Так, совместно с ДЗО ПАО «Россети» был сформирован перечень предложений по замещению импортного оборудования для организации строительства/реконструкции электросетевых объектов, проведения ремонта электротехнического оборудования, реализации комплексных услуг в области электроэнергетики. Восемь наиболее приоритетных предложений были направлены в форме заявки НИОКР на экспертизу и рассмотрены экспертами ГК «Россети».

В итоге в 2022 г. с помощью АИС «Управление НИОКР» были проанализированы силами специалистов исполнительного аппарата ПАО «Россети» и R&D-организаций («Россети Научно-технический центр» и «НТЦ Россети ФСК ЕЭС») более 250 первичных заявок, предложенных электросетевыми компаниями, вузами, производителями оборудования, малыми предприятиями и НИИ. По итогам анализа поступивших первичных заявок одобрены 84, по которым заявителям было предложено сформировать комплект предложения в составе проекта технического задания,

сметы и технико-экономического обоснования.

Скоординированная на базе АИС «Управление НИОКР» совместная работа специалистов профильных департаментов исполнительного аппарата ПАО «Россети», 14 ДЗО ПАО «Россети» и экспертов R&D-организаций ГК «Россети» позволила в короткие сроки рассмотреть предложения заявителей и сформировать перечень из 33 работ, рекомендованных к реализации в ГК «Россети» на 2023–2025 гг. Из 33 одобренных работ 14 предложены ДЗО ПАО «Россети», 7 — R&D-центрами ГК «Россети», 7 — вузами, 5 — производителями электротехнического оборудования, малыми предприятиями и НИИ. Как видно из таблицы, треть из одобренных предложений относится к актуальной области исследований «Проектирование, строительство и эксплуатация электросетевых объектов». Особое внимание необходимо обратить на три работы, относящиеся к вопросам импортозамещения (Разработка элегазового колонкового выключателя на класс напряжения 750 кВ с предвключаемыми резисторами, предложение ООО «Эль-маш»; Разработка моноблочных ячеек с элегазовой изоляцией для распределительных сетей 6–20 кВ, предложение «Россети Московский регион»; Разработка конвертера протоколов и алгоритмов работы для организации взаимодействия (обмена сигналами) микропроцессорных терминалов дифференциальной защиты линий разных производителей, предложение «Россети Ленэнерго»), а также на НИОКР, направленную на анализ возможности использования современных технологий и материалов для изготовления железобетонных стоек повышенной долговечности с использованием наномодифицированного бетона в наиболее массовом для электросетевого комплекса классе напряжения 0,4–10 кВ (предложение «Россети Научно-технический центр»).

Кроме того, в составе рекомендованных работ по указанному направлению содержатся предложения, позволяющие продолжить актуальные исследования ПАО «Россети» в области возможности использования БПЛА и повышения эффективности их применения для оценки и прогноза состояния электросетевых объектов (предложения «Россети Центр» и ФГБОУ ВО «НГТУ»).

Девять одобренных к реализации НИОКР относятся к актуальной области исследований «Технологии цифровой сети», среди которых целесообразно выделить предложение АО «ФИЦ», направленное на разработку отечественных решений в области микропроцессорных устройств РЗА с использованием исключительно российской элементной базы. В рамках актуальной области исследований «Технологии цифровой сети» запланировано проведение исследований, направленных на типизацию корпоративных решений к архитектуре построения подстанций 110–220 кВ II и III типов с использованием протоколов стандарта МЭК 61850 (предложение ПАО «Россети Сибирь»), а также создание универсальной платформы «АСУ ТПУ 2.0» (предложение ИА ПАО «Россети»).

Подтверждая направленность на снижение воздействия на окружающую среду и минимизацию экологических рисков в 2023 г., ПАО «Россети Сибирь» запланировало начало проведения исследований по разработке стационарного ультразвукового птицезащитного устройства от всех типов птиц и для всех типов опор ЛЭП 35–110 кВ.

По актуальному направлению «Методы предиктивного анализа» рекомендованы к реализации НИОКР по пяти темам, среди которых может быть выделено предложение АО «НТЦ ФСК ЕЭС», направленное на решение важной для сетевого комплекса задачи — формирование системы автоматизированного контроля

допустимых токовых нагрузок в ЛЭП в целях осуществления возможности управления режимами работы энергосистемы в реальном времени.

Кроме того, ПАО «Россети» продолжает исследования, направленные на развитие в ГК «Россети» новых сервисов и услуг, выработку научно обоснованных подходов к расширению использования возможностей технологической инфраструктуры интеллектуального учета электроэнергии, а также на поиск мест и возможностей применения технологий передачи постоянного тока.

С точки зрения подхода к цифровизации бизнес-процессов в ГК «Россети» планируются проведение исследований и разработка методологии учета материальных активов компании. Выполнение данной работы приблизит ГК «Россети» к созданию цифрового двойника предприятия и позволит на практике добиться одной из основных задач Концепции цифровой трансформации 2030 — оптимизации бизнес-процессов за счет применения цифровых технологий.

Резюмируя изложенное, можно заключить, что успешная реализация научных изысканий по отмеченным выше направлениям внесет существенный вклад в снижение зависимости ГК «Россети» от импортных технологий, повысит эффективность эксплуатации электросетевой инфраструктуры, приведет к развитию имеющихся и формированию новых внутриотраслевых компетенций, а также станет фактором сдерживания темпов роста тарифов на электроэнергию и будет способствовать обеспечению качества услуг по технологическому присоединению и появлению новых потребительских сервисов. Таким образом, программа НИОКР ПАО «Россети» является неотъемлемым механизмом обеспечения энерго-независимости и инфраструктурной обеспеченности развития экономики Российской Федерации.

ПРОГРАММА НИОКР ГК «РОССЕТИ» НА 2024–2026 ГОДЫ

В декабре 2022 г. в ГК «Россети» начинается работа по формированию программы НИОКР ГК «Россети» на 2024–2026 гг. С декабря 2022 по февраль 2023 г. планируется проведение работы по актуализации областей и направлений исследований, учитывающих выполнение задачи государства по обеспечению технологического суверенитета, выявлению «узких мест» в работе электросетевых компаний и обеспечению достижения опережающего инновационного развития компании.

В марте 2023 г. ПАО «Россети» планирует объявить сбор первичных заявок в программу НИОКР, который по аналогии с 2022 г. будет осуществляться в АИС «Управление НИОКР».

Подробная информация о начале заявочной кампании в программу НИОКР на 2024–2026 гг. будет размещена на официальном сайте ПАО «Россети» (<https://rosseti.ru/investment/niokr/>), а также на официальном сайте Центра компетенции — «Россети научно-технический центр» (<https://ftc-energo.ru/>). Приглашаем вузы, НИИ, малые/инновационные предприятия и электротехнические производства, а также экспертов энергетической отрасли принять участие в формировании программы НИОКР ГК «Россети» в 2023 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладковский Г. К. и др. Автоматизированные решения для управления научно-исследовательской деятельностью ПАО «Россети»//Энергия единой сети. 2022. № 1 (62).

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМАТИК НИОКР, РЕКОМЕНДОВАННЫХ В ПРОГРАММУ НИОКР ГК «РОССЕТИ» НА 2023–2025 ГГ.

Область исследований	№ пп	Название НИОКР	Заявитель
I Технологии цифровой сети	1	Применение технологии пассивных оптических сетей PON для подключения преобразователей дискретных сигналов полевого уровня, встраиваемых непосредственно в блоки управления КА, к технологической ЛВС ПС	АО «Федеральный испытательный центр»
	2	Комбинированный оптический цифровой трансформатор тока и напряжения 110 и 220 кВ	АО «Профотек»
	3	Разработка корпоративных типовых решений по организации систем автоматизации объектов электросетевого комплекса напряжением 6–35 кВ и тупиковых высокоавтоматизированных 110–220 кВ, выполняемых по архитектурам построения подстанций II и III типов с использованием протоколов стандарта МЭК 61850	ПАО «Россети Сибирь»
	4	Разработка системы адаптивного регулирования напряжения в распределительной сети для повышения полезного отпуска и снижения потерь с учетом статических характеристик нагрузки	ОАО «МРСК Урала»
	5	Определение санкционной устойчивости отечественных решений в области микропроцессорных устройств РЗА с функциями КП 6–35 кВ, разработка технических требований к микропроцессорным устройствам РЗА с функциями КП, реализованным на отечественной ЭКБ	АО «Федеральный испытательный центр»
	6	Разработка релейной защиты от режимов множественной несимметрии и множественных повреждений, сопровождающихся перегрузом оборудования и перенапряжениями в электрических распределительных сетях 35–110 кВ	АО «Россети Янтарь»
	7	Создание универсальной платформы «АСУ ТП 2.0» с возможностью интеграции интеллектуальных аналитических модулей в виде программных контейнеров	ПАО «Россети»
	8	Исследование и разработка системы мониторинга кабельных линий напряжением 6–35 кВ на базе российских NBPLC-модемов	ОАО «ВНИИР» совместно с НПЦ «Приоритет»
	9	Разработка конвертера протоколов и алгоритмов работы для организации взаимодействия (обмена сигналами) микропроцессорных терминалов дифференциальной защиты линий (ДЗЛ) разных производителей	ПАО «Россети Ленэнерго»
II Методы предиктивного анализа	1	Создание «Односторонней системы определения места повреждения (ОМП) на основе анализа время-симметричных функций» с применением отечественных компонентов для установки на кабельно-воздушной линии (КВЛ) электропередачи распределительной сети 6–10 кВ. Исследование влияния отдельных параметров КВЛ при построении ее цифровой модели на точность ОМП	ОАО «Россети Урал»
	2	Разработка методики оценки соответствия погрешности трансформаторов тока паспортным данным на основании небаланса показаний приборов учета электроэнергии для перехода от периодической калибровки трансформаторов тока к калибровке по состоянию	ПАО «Россети Юг»
	3	Цифровая система мониторинга гололеда на грозозащитных тросах и фазных проводах линий электропередачи 110–220 кВ	Автономная некоммерческая организация высшего образования «Университет Иннополис»
	4	Разработка и внедрение программно-аппаратного комплекса мониторинга токовых нагрузок и узловых напряжений элементов электрической сети Москвы и Московской области в возможных послеаварийных режимах	АО «Научно-технический центр Единой энергетической системы»
	5	Разработка автоматизированной системы контроля допустимой токовой нагрузки ВЛ для управления режимами энергосистемы в реальном времени (АСКДТН)	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

Таблица

Область исследований	№ пп	Название НИОКР	Заявитель	
III	1	Интеграция распределенной генерации, ВИЭ, микрогенерации и СНЭ	Разработка методических рекомендаций по оценке эффективности электроснабжения островных территорий по технологии передачи мощности постоянным током на напряжении 6–35 кВ	ПАО «Россети Северо-Запада»
IV Проектирование, строительство и эксплуатация электросетевых объектов	1	Элегазовый колонковый выключатель на класс напряжения 750 кВ с предвключаемыми резисторами	ООО «Эльмаш (УЭТМ)»	
	2	Исследование и разработка системы автоматического управления беспилотными летательными аппаратами для диагностирования линий электропередачи высокого и сверхвысокого напряжения, основанной на измерении электрического и магнитного полей промышленной частоты	ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»	
	3	Устройство компенсации во вторичных токовых цепях апериодической составляющей переходного тока	Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)	
	4	Разработка системы термостабилизации свайного фундамента ПС и опор ЛЭП для повышения надежности наземных сетей в районах распространения многолетнемерзлых пород	ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»	
	5	Разработка моноблочных ячеек с элегазовой изоляцией для распределительных сетей 6–20 кВ	ПАО «Россети Московский регион»	
	6	Разработка стационарного ультразвукового (биоакустического) птицегазительного (птицеотпугивающего) устройства от всех типов птиц и для всех типов опор ЛЭП 35–110 кВ	ПАО «Россети Сибирь»	
	7	Адаптивный магнитореологический демпфер для защиты воздушных линий электропередачи	Общество с ограниченной ответственностью «Скайворд»	
	8	Разработка унифицированной серии железобетонных опор ВЛ 0,4 и 6–10 кВ повышенной долговечности с использованием наномодифицированного бетона	АО «Федеральный испытательный центр»	
	9	Разработка программного-аппаратного комплекса для интеллектуальной идентификации объектов исследования и автоматического построения полетных заданий беспилотных воздушных средств различного типа	ПАО «Россети Центр»	
	10	Разработка методики и программного обеспечения для расчета высокочастотных коммутационных перенапряжений и выбора средств, исключающих их возникновение при проектировании и эксплуатации КРУЭ, в том числе в схемах КРУЭ-КВЛ различной конфигурации	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» — МЭС Центра	
	11	Разработка цифрового двойника инженерных систем собственных нужд ПС, административных и производственно-технических зданий	ИА ПАО «Россети»	
	12	Разработка единой методики расчета допустимых токовых нагрузок воздушных линий с неизолированными проводами напряжением 35 кВ и выше	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»	
V Развитие новых сервисов и услуг	1	Исследование и разработка методологии учета материальных активов ГК «Россети». Разработка автоматизированной системы учета оборудования на всем жизненном цикле	АО «Федеральный испытательный центр»	
	2	Разработка программного комплекса для оптимального планирования развития электросетевой инфраструктуры с учетом моделирования движения электротранспорта и режимов работы электрических сетей	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
VI Технологии инфраструктуры интеллектуального учета электроэнергии	1	Разработка интеллектуальных методов выявления потребителей, влияющих на показатели качества электроэнергии, на основе измерительных систем	Омский государственный университет путей сообщения	
	2	Использование диапазона частот FCC для PLC в силовых сетях низкого напряжения	ПАО «Россети Кубань»	
	3	Разработка системы расчета и оценки эффективности реализации мероприятий по снижению потерь и обеспечению качества электроэнергии, в том числе для объектов микрогенерации, на основе данных интеллектуального учета и мониторинга режимов работы электрических сетей 0,4–10 кВ	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»	

Окончание таблицы