

ИТОГИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ НИОКР ГК «РОССЕТИ» НА 2024–2026 ГОДЫ

Планирование, организация и проведение НИОКР в ПАО «Россети» является одним из ключевых факторов инновационного развития электросетевого комплекса. В сложившейся геополитической обстановке Группа компаний «Россети» продолжает уделять особое внимание вопросам научно-технического развития отрасли. Кроме того, продолжается работа по использованию научного потенциала и разработок отечественных научных, промышленных организаций и вузов для повышения технологического суверенитета электросетевого комплекса. В настоящей статье представлены итоги формирования Программы НИОКР ПАО «Россети» на ближайшие три года. Рассмотрены основные результаты выполнения Программы НИОКР ПАО «Россети» в 2022 году.

АВТОРЫ:

Гладковский Г.К.,
Новиков С.Л.,
Магадеев Э.В., к. т. н.,
ПАО «Россети»

Мурачёв А.С.,
«Россети Научно-технический центр»

Результаты применения АИС «Управление НИОКР» в 2023 году

В 2021 году решением Совета директоров ПАО «Россети» был утвержден один из стратегических документов компании — Политика инновационного развития (далее — Политика), определившая основные принципы инновационного и научно-технического развития Группы компаний «Россети» (далее — ГК «Россети»). В соответствии с Политикой были созданы условия для консолидации научного, технологического и практического опыта исполнительного аппарата ПАО «Россети», дочерних зависимых обществ (далее — ДЗО) ПАО «Россети» и научно-технических центров ПАО «Россети» в целях реализации единого идеологического подхода к развитию электросетевого комплекса ГК «Россети»: создание электрической сети нового технологического уклада с качественно новыми характеристиками надежности, эффективности, доступности, управляемости и клиентоориентированности электросетевого комплекса Российской Федерации.

Ключевыми факторами в достижении определенной Политикой цели являются планирование, организация и проведение НИОКР в ГК «Россети».

Решение данной задачи сопровождается проведением системной работы по рассмотрению предложений ДЗО ПАО «Россети», вузов, НИИ, заводов, малых и инновационных предприятий на реализацию НИОКР по наиболее актуальным для электросетевого комплекса направлениям, а также непосредственное выполнение НИОКР по наиболее значимым и перспективным тематикам.

В период с 2021 года в целях систематизации процесса работы с возрастающим объемом поступающих первичных заявок и предложений на выполнение НИОКР, а также в целях учета и консолидации отчетных материалов и результатов интеллектуальной деятельности ГК «Россети» было разработано и внедрено в промышленную эксплуатацию специализированное программное обеспечение — автоматизированная информационная система «Управление научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами Группы компаний «Россети» (АИС «Управление НИОКР») [1]. По аналогии с двумя предыдущими годами, в 2023 году формирование Программы НИОКР ГК «Россети» на 2024–2026 годы было осуществлено посредством АИС «Управление НИОКР» в полном объеме в соответствии

с требованиями и этапностью, определенной Регламентом формирования и реализации Программы НИОКР ГК «Россети» (утвержден Приказом ПАО «Россети» № 173 от 28.08.2019). Кроме того, в 2023 году была продолжена работа по формированию посредством АИС «Управление НИОКР» единой базы данных отчетных материалов по НИОКР и полученных на их основе результатов интеллектуальной деятельности (далее — РИД).

Несмотря на положительный опыт промышленного использования АИС «Управление НИОКР» в течение последних трех лет, можно определить первоочередные задачи, направленные на повышение эффективности использования системы и бизнес-процесса формирования Программы НИОКР в целом:

- целесообразность актуализации Регламента формирования и реализации Программы НИОКР ГК «Россети» от 2019 года, в том числе в части учета автоматизации бизнес-процессов посредством АИС «Управление НИОКР» и выявленных за четыре года «узких мест»;
- актуальность формирования единой системы управления правами на РИД, полученные в рамках инновационной деятельности в ПАО «Россети» и дочерних обществах ПАО «Россети», а также установления порядка трансфера и обмена РИД в ГК «Россети»;
- рассмотрение возможности развития функционала АИС «Управление НИОКР» в качестве единой базы данных хранения, использования, трансфера и коммерциализации РИД как внутри ГК «Россети», так и в части взаимодействия с внешними контрагентами;
- необходимость гармонизации отдельных ОРД ДЗО ПАО «Россети» в целях однозначного определения статуса и закрепления возможности использования АИС «Управление НИОКР» при осу-

ществлении деятельности блоков инновационного развития (включая вопросы учета, сохранения и распространения РИД и отчетных материалов по НИОКР как внутри ГК «Россети», так и для внешних контрагентов).

В настоящее время дирекцией инновационного развития ПАО «Россети», курирующей Программу НИОКР ГК «Россети», при участии ДЗО ПАО «Россети» и представителей научно-технических центров ГК «Россети» проводятся соответствующие работы.

Программа НИОКР ГК «Россети» на 2024–2026 годы

В период с 2022 года отрасли экономики Российской Федерации вынуждены оперативно преодолевать негативные последствия итерационного расширения санкционного давления недружественных России государств, в том числе в части возникших ограничений на отдельные виды электро-технической продукции и ее компонентной базы. Несмотря на сложившуюся обстановку, ПАО «Россети» остается социально ориентированной инфраструктурной компанией, успешно реализующей корпоративный план импортозамещения, а также приверженцем вектора инновационного развития отрасли.

В рамках подготовки к заявочной кампании в Программу НИОКР в феврале 2023 года были проведены работы по уточнению актуальных областей и направлений исследований, учитывающие следующие драйверы и предпосылки научно-технологического развития отрасли:

- повышение уровня технологического суверенитета;
- замещение импортного оборудования на аналоги с показателями не хуже зарубежных;
- повышение информационной безопасности (кибербезопасности) объектов критической электросетевой инфраструктуры;

- обеспечение производственной безопасности электросетевой отрасли;
- определение глубины и степени влияния современного диагностического оборудования и IT-решений с использованием отечественной элементной и программной базы на эффективность и надежность функционирования электросетевой компании;
- внедрение интеллектуального управления электрической сетью.

В итоге в 2023 году с помощью АИС «Управление НИОКР» были проанализированы силами специалистов исполнительного аппарата ПАО «Россети» и научно-технических центров АО «НТЦ ФСК ЕЭС» и АО «ФИЦ» более 170 первичных заявок, предложенных электросетевыми компаниями, вузами, производителями оборудования, малыми предприятиями и НИИ. По итогам анализа поступивших первичных заявок одобрены 70, по каждой из которых заявителями сформированы комплекты предложений в составе проекта технического задания, сметы и технико-экономическое обоснование.

Скоординированная на базе АИС «Управление НИОКР» совместная работа специалистов профильных департаментов исполнительного аппарата ПАО «Россети», четырнадцати ДЗО ПАО «Россети» и экспертов научно-технических центров ГК «Россети» позволила в короткие сроки проанализировать предложения заявителей и сформировать перечень из 35 работ, рекомендованных к реализации в ГК «Россети» на 2024–2026 годы. Из 35 одобренных работ 18 были предложены ПАО «Россети» и ДЗО ПАО «Россети», 9 — вузами, 4 — научно-техническими центрами ГК «Россети», 4 — производителями электротехнического оборудования, малыми предприятиями и НИИ.

Отдельно необходимо обратить внимание на рост вовлеченности вузов

Ключевые слова:

#научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР); #Программа НИОКР; #АИС «Управление НИОКР»; #инновационное развитие; #технологический суверенитет; #импортозамещение; #результаты НИОКР 2022 года.

России в формирование Программы НИОКР ГК «Россети», адаптации предлагаемых ими тематик работ от сугубо фундаментально-поисковых к предложениям, направленным на решение конкретных проблем электросетевой организации с использованием передовых научных разработок. Сложившаяся ситуация стала возможной по итогам усиления и выстраивания системного взаимодействия дирекции инновационного развития ПАО «Россети» и представителей научно-технических центров ГК «Россети» с научными коллективами вузов (в том числе благодаря созданной в 2022 году рабочей группе ПАО «Россети» по взаимодействию с ключевыми профильными вузами).

Как видно из таблицы 1, практически половина (16 из 35) одобренных предложений относится к области исследований «Новое оборудование и технологии», из которых 7 работ напрямую сопряжены с решением вопроса импортозамещения. Отдельное внимание необходимо обратить на предложение ПАО «Россети», успешная реализация которого позволит получить решение с потенциалом тиражирования на объектах 110 кВ и выше всех ДЗО ПАО «Россети»: разработка и опытно-промышленная эксплуатация внутриобъектовой сети передачи данных программно-технического комплекса системы сбора и передачи оперативной технологической информации подстанции на основе технологии высокоскоростного мультиплексного множественного доступа по оптическому волокну.

Девять одобренных к реализации НИОКР относятся к актуальной области исследований «Интеллектуальная диагностика», среди которых целесообразно выделить:

- предложение АО «Россети Тюмень», направленное на анализ и практическое внедрение в компании автоматизированных бизнес-процессов с использованием данных

дистанционного зондирования электросетевых объектов;

- предложение ПАО «Россети Центр и Приволжье», направленное на разработку современного отечественного устройства диагностики усталостной прочности проводов ВЛ 110 кВ и выше на основе применения поверхностного эффекта;
- предложение ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ» по разработке ПАК-контроллера для интеграции устройств энергетической электроники в цифровые электрические сети с использованием протоколов стандарта МЭК-61850 на российской микропроцессорной компонентной базе.

Необходимо обратить внимание на две работы «Россети Научно-технический центр» по актуальной области исследований «Цифровой инжиниринг», успешная реализация которых позволит сформировать практические решения для использования всеми ДЗО ПАО «Россети»:

- разработка программно-технического комплекса автоматизированной проверки состояния устройств противоаварийной автоматики на всех этапах жизненного цикла;
- исследование влияния особенностей современных МП РЗА, цифровых измерительных трансформаторов и современного коммутационного оборудования на точность расчета параметров срабатывания на примере расчета уставок для токовой защиты нулевой последовательности (ТНЗНП).

Вопросы обеспечения информационной и производственной безопасности в существующих условиях остаются актуальными для ГК «Россети», о чем свидетельствует 5 одобренных предложений на выполнение НИОКР, среди которых отдельно необходимо выделить:

- предложение ФГАОУ ВО «СПбПУ»: «Разработка методологии обнару-

жения кибератак в критической информационной инфраструктуре цифровых электрических сетей»; предложение ПАО «Россети Центр»: «Разработка системы анализа записей с носимых видеорегистраторов на основе методов искусственного интеллекта».

Вопросы импортозамещения в области интеллектуального учета электроэнергии находятся в зоне интересов ПАО «Россети Московский регион», предложившего к реализации НИОКР по теме: «Разработка и апробация опытного образца многофидерного интеллектуального прибора учета электрической энергии для использования на объектах ПАО «Россети».

Предложенные в текущем году работы в области «Развитие новых сервисов и услуг» по содержанию были направлены на доработку и практическую адаптацию уже известных и ранее апробированных технических решений. Как следствие, НИОКР в этой области по итогам 2023 года одобрено не было.

Резюмируя, можно заключить, что успешная реализация научных изысканий по указанным выше областям и направлениям исследований станет очередным существенным вкладом:

- в обеспечение технологического суверенитета ГК «Россети»;
- в повышение эффективности и обеспечение надежности (включая обеспечение кибербезопасности) эксплуатации электросетевой инфраструктуры;
- станет фактором сдерживания темпов роста тарифов на электроэнергию и будет способствовать обеспечению качества услуг по технологическому присоединению;
- послужит очередным этапом формирования новых внутриотраслевых компетенций.

Как следствие, программа НИОКР ПАО «Россети» продолжает являться

КОЛИЧЕСТВО НИОКР, ПО КОТОРЫМ В 2022 ГОДУ ПРОВЕДЕНА УСПЕШНАЯ ОПЭ (ШТ.)

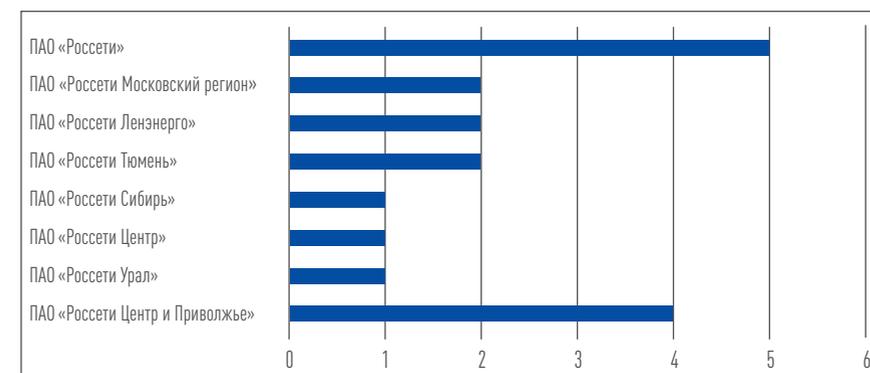


Рис. 1

неотъемлемым механизмом обеспечения энергонезависимости и инфраструктурной обеспеченности развития не только электросетевой отрасли, но и всей экономики Российской Федерации.

Основные результаты выполнения Программы НИОКР ГК «Россети» в 2022 году

В 2022 году была начата реализация включенных по итогам 2021 года в программу НИОКР ГК «Россети» на 2022–2024 годы работ (25 штук), а также продолжено выполнение ранее инициированных НИОКР (62 штуки). По совокупности в 2022 году в ГК «Россети» выполнялось 87 НИОКР, по пятидесяти из которых заказчиком выступили ДЗО ПАО «Россети», по 37 — ПАО «Россети».

В рамках апробации научно обоснованных результатов, а также в целях подтверждения их технико-экономических характеристик в ГК «Россети» в 2022 году была завершена успешная опытно-промышленная эксплуатация результатов 18 НИОКР (по 13 НИОКР на электросетевых объектах семи ДЗО ПАО «Россети», по 5 НИОКР — на объектах ПАО «Россети» (рисунок 1). В целях защиты результатов интеллектуальной деятельности (далее — РИД)

в ГК «Россети» ведется работа по оформлению надлежащим образом в соответствии с требованиями законодательства РФ охраняемых документов. По итогам 2022 года в интересах шести ДЗО ПАО «Россети» и ПАО «Россети» было оформлено 39 охраняемых документов на РИД, включая:

- 4 патента на полезную модель;
- 7 патентов на изобретение;
- 28 свидетельств на программные комплексы или базы данных для ЭВМ.

Отдельно необходимо обратить внимание на проведение систематической работы по внедрению результатов ранее завершенных НИОКР, по итогам выполнения которых было получено положительное заключение о проведении опытно-промышленной эксплуатации в компаниях электросетевого комплекса. Таким образом, в 2022 году продолжилась работа по внедрению результатов ранее выполненных 10 НИОКР в зоне ответственности трех ДЗО ПАО «Россети» (по трем НИОКР «Россети Московский регион», двум — «Россети Центр» и одному — «Россети Центр и Приволжье») и в ПАО «Россети» (Ранее ПАО «ФСК ЕЭС»).

Анализ представленной информации показывает, что ежегодная работа

по составлению и реализации Программы НИОКР ГК «Россети» позволяет формировать новые продукты и инновационные решения, востребованные и применяемые в целях повышения эффективности и надежности функционирования электросетевого комплекса. Более детальная информация об итогах реализации НИОКР в ГК «Россети» в 2022 году представлена в отчете на официальном сайте ПАО «Россети» (раздел Научно-техническое развитие/НИОКР).

Программа НИОКР ГК «Россети» на 2025–2027 годы

В декабре 2023 года в ГК «Россети» начинается работа по формированию программы НИОКР на 2025–2027 годы. В период с декабря 2023 года по февраль 2024 года планируется проведение работы по актуализации областей и направлений перспективных исследований. При этом планируется учесть выполнение задачи государства по обеспечению технологического суверенитета отрасли, снижение «узких мест» в работе электросетевых компаний и обеспечение достижения опережающего инновационного развития электросетевого комплекса.

Подробная информация о начале заявочной кампании в Программу НИОКР на 2025–2027 годы будет размещена в феврале 2024 года на официальном сайте ПАО «Россети» (раздел Научно-техническое развитие/НИОКР). Приглашаем вузы, НИИ, малые/инновационные предприятия и электротехнические производства, а также экспертов энергетической отрасли принять участие в формировании Программы НИОКР ГК «Россети» в 2024 году.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладковский Г.К. и др. Автоматизированные решения для управления научно-исследовательской деятельностью ПАО «Россети» // Энергия единой сети. 2022. № 5–6(71). С.12–17.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМАТИК НИОКР, РЕКОМЕНДОВАННЫХ В ПРОГРАММУ НИОКР ГК «РОССЕТИ» НА 2024-2026 ГГ.

Окончание таблицы

	Область исследований	№ пп	Название НИОКР	Заявитель
I	Цифровой инжиниринг	1	Создание цифровых моделей/двойников трансформаторных подстанций	ФГАОУ ВО «СПбПУ»
		2	Разработка программно-технического комплекса автоматизированной проверки состояния устройств противоаварийной автоматики на всех этапах жизненного цикла	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»
		3	Исследование влияния особенностей современных МП РЗА, цифровых измерительных трансформаторов и современного коммутационного оборудования на точность расчета параметров срабатывания на примере расчета уставок для ТНЗНП	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»
II	Информационная и производственная безопасность	1	Разработка технологии поддержания киберустойчивости беспроводных сенсорных сетей в составе ЦПС цифровых электросетей	ФГАОУ ВО «СПбПУ»
		2	Разработка методологии обнаружения кибератак в критической информационной инфраструктуре цифровых электрических сетей	ФГАОУ ВО «СПбПУ»
		3	Теоретические и экспериментальные исследования воздействия мощных электромагнитных импульсов наносекундного, микросекундного, миллисекундного и секундного диапазонов на объекты электросетевого комплекса	ФГУП «РФЯЦ — ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
		4	Создание интерактивных инструкций по применяемому оборудованию	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
		5	Разработка системы анализа записей с носимых видеорегистраторов на основе методов искусственного интеллекта	ПАО «Россети Центр»
III	Интеллектуальная диагностика	1	Разработка комплекса диагностики изоляции методом диэлектрической спектроскопии токов поляризации с определением влагосодержания и степени полимеризации	АО «Россети Тюмень»
		2	Разработка технологии информационного обеспечения бизнес-процессов АО «Россети Тюмень» на основе данных дистанционного зондирования	АО «Россети Тюмень»
		3	Разработка устройства диагностики усталостной прочности проводов ВЛ 110 кВ и выше на основе применения поверхностного эффекта	ПАО «Россети Центр и Приволжье»
		4	Исследование и разработка комплексного устройства для контроля влажности внутренней изоляции высоковольтного маслонаполненного оборудования	ПАО «Россети Центр и Приволжье»
		5	Исследование особенностей растворенной в изоляционных жидкостях воды и разработка цифрового автоматического лабораторного прибора для измерения влагосодержания трансформаторного масла	ПАО «Россети Центр»
		6	Разработка систем обнаружения аварийных режимов силовых маслонаполненных трансформаторов с установкой опытно-промышленных образцов	ФГБОУ ВО «ИГЭУ»
		7	Разработка программно-аппаратного коммуникационного контроллера для интеграции устройств энергетической электроники в цифровые электрические сети с использованием протоколов стандарта МЭК-61850 на российской микропроцессорной компонентной базе	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
		8	Разработка и внедрение переносного комплекса диагностики дугогасящих реакторов разных типов в условиях эксплуатации	ООО «ЭНЕРГИЯ»
		9	Разработка и верификация инструментов перехода к риск-ориентированному управлению состоянием воздушных линий электропередачи на примере линейной изоляции	ПАО «Россети Московский регион»
IV	Развитие новых сервисов и услуг	-	-	-

	Область исследований	№ пп	Название НИОКР	Заявитель
V	Интеллектуальный учет электроэнергии	1	Разработка и апробация опытного образца многофидерного интеллектуального прибора учета электрической энергии для использования на объектах ПАО «Россети»	ПАО «Россети Московский регион»
VI	Новое оборудование и технологии	1	Разработка кабельной втычной (штекерной) муфты 35 кВ на отечественной элементной базе	ПАО «Россети Ленэнерго»
		2	Разработка инновационной системы заземления для подстанций и ВЛ Крайнего Севера и арктической зоны	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
		3	Разработка подземной трансформаторной подстанции 6-20/0,4 кВ	ПАО «Россети Московский регион»
		4	Разработка карт степеней загрязнения для выбора параметров внешней изоляции на территории расположения ВЛ и ОРУ ПС электрических сетей 6-330 кВ Республики Крым	АО «НИИПТ»
		5	Разработка компактного открытого унифицированного переходного пункта 220 кВ для соединения ВЛ и КЛ	ПАО «Россети Московский регион»
		6	Разработка ультратонкого электромеханического промежуточного реле на номинальный ток 6 А, номинальное напряжение 250 В переменного тока частоты 50 Гц и 24 В постоянного тока для монтажа на печатную плату или в РСВ-разъем, а также розеток с винтовыми клеммами для монтажа на DIN-рейку шириной 35 мм	ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»
		7	Разработка временной опоры ВЛ 6-10 кВ для установки в затопленной местности	ПАО «Россети Юг»
		8	Разработка комплекса оборудования по определению кабеля в пучке многожильных КЛ 0,4-35 кВ, находящихся под напряжением кабеля	ПАО «Россети Московский регион»
		9	Разработка программно-аппаратного комплекса измерения параметров колебаний проводов, кабелей ВОЛС и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи	ПАО «Россети Волга»
		10	Установки для прогрузки оборудования переменным током	ПАО «Россети Сибирь»
		11	Разработка и опытно-промышленная эксплуатация внутри-объектовой сети передачи данных программно-технического комплекса системы сбора и передачи оперативной технологической информации подстанции на основе технологии высокоскоростного мультиплексного множественного доступа по оптическому волокну	ПАО «Россети»
		12	Разработка новой серии унифицированных стальных решетчатых опор ВЛ 110 кВ с применением новых типов прокатных профилей из сталей повышенной прочности и коррозионной стойкости	Филиал АО «НТЦ ФСК ЕЭС» — СибНИИЭ
		13	Создание кластерной многофункциональной подстанции для распределительных электрических сетей	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
		14	Разработка бездугового коммутационного устройства повышенной надежности с видимым разрывом для низковольтных сетей с защитой от токов короткого замыкания и возможностью дистанционного управления	ПАО «Россети Центр и Приволжье»
		15	Роботизированный комплекс-манипулятор на мобильной платформе для проведения оперативных переключений, проведения работ под напряжением и диагностического мониторинга высоковольтного электрооборудования	АНО ВО «Университет Иннополис»
		16	Разработка электронного регулятора напряжения высоковольтных трансформаторов под нагрузкой	ПАО «Россети Волга»
VII	Энергосбережение и энергоэффективность	1	Разработка и апробация модели взаимного влияния эффектов типовых решений снижения расхода электроэнергии на собственные и хозяйственные нужды энергоэффективных подстанций распределительного сетевого комплекса при их комплексном внедрении	АО «НТЦ ФСК ЕЭС»