

# НАУКА И ИННОВАЦИИ

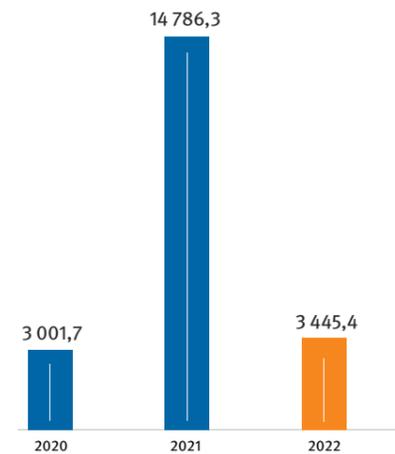
ЗС ЦУР-11

## Программа инновационного развития

### КПЭ Программы инновационного развития Группы РусГидро

Показатель	Целевые значения			Выполнение	
	2022	2023	2024	2022	Статус
Доля затрат на НИОКР <sup>1</sup> от выручки, %	0,25	0,25	0,25	0,28	Выполнен
Количество объектов интеллектуальной собственности, полученных за год, ед.	20	21	22	30	Выполнен
Эффективность управления мощностями гидроэлектростанций, человек / 100 МВт	21,97	21,93	21,89	19,51	Выполнен
Коэффициент использования топлива, %	49,4	49,6	50,0	51,2	Выполнен
Рост объема закупок инновационной и высокотехнологичной продукции, %	10	10	10	10,1	Выполнен
Удельные затраты на ремонт гидроэлектростанций, тыс. руб. / МВт	125,8	124,7	123,5	103,6	Выполнен
Критерий надежности	25	25	26	26	Выполнен

### Объем финансирования Программы инновационного развития Группы РусГидро<sup>2</sup>, млн руб.



<sup>1</sup> Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

<sup>2</sup> Все мероприятия Программы инновационного развития Группы РусГидро финансируются за счет собственных средств.

### НИЦ НА ОСТРОВЕ РУССКИЙ

В сентябре 2022 года в рамках Восточного экономического форума ПАО «РусГидро» открыло во Владивостоке на о. Русский Научно-исследовательский центр (НИЦ). Это уникальный полигон, где российские ученые и инженеры создают и отработывают инновационные решения в области локальной энергетики, возобновляемых источников энергии и теплогенерации. Лаборатории НИЦ оснащены самым современным оборудованием в области ВИЭ, управления энергетической гибкостью, теплогенерации, природоохранных технологий и геотермальной энергетики. Помимо этого, НИЦ Компании формирует технические требования к новым видам оборудования и технологий, готовит их к сертификации и оказывает инженеринговые услуги, в том числе для внешних заказчиков. На базе центра инженеры смогут повысить квалификацию: совместно с Дальневосточным федеральным университетом и Московским физико-техническим институтом запланирована организация курсов профессиональной переподготовки.



### Приоритетные технологии инновационного развития

Технология	Описание
BIM <sup>1</sup> -технологии	Компьютерное моделирование зданий и сооружений
Современные методы вычислительной гидродинамики	Методы изучения и моделирования потоков жидкостей на основе анализа данных и использования специализированного программного обеспечения
Технологии сохранения популяции рыбы	Разработка рыбопропускных сооружений и организация рыбозащитных мероприятий, безопасное для рыб оборудование
Телеуправляемые необитаемые подводные аппараты и автономные необитаемые подводные аппараты	Роботизированные аппараты, управляемые удаленно оператором, для проведения инспекций подводных частей сооружений ГЭС с целью проверки их состояния на наличие трещин, загрязнений и пр.
Системы акустического мониторинга	Технология обнаружения механических явлений во вращающемся оборудовании на основе сбора и обработки большого массива данных; искусственный интеллект на базе машинного обучения
Автоматизация и цифровизация электрических сетей	Устройства мониторинга и контроля в реальном времени систем электроснабжения
Генерация с использованием энергии ветра	Применение современных ветряных турбин для преобразования кинетической энергии движущегося воздуха в механическую энергию вращения ротора, а затем — в электроэнергию
Генерация с использованием солнечных панелей	Использование специальных панелей с ячейками, с помощью которых солнечный свет преобразуется в электричество
Гидроаккумулирующие электростанции	Тип электростанций, которые используются для выравнивания неоднородности графика электрической нагрузки
Гравитационные накопители (ТАЭС <sup>2</sup> )	Технологии накопления механической/потенциальной энергии
Онлайн-мониторинг частичного разряда оборудования	Технология обнаружения дефектов на ранней стадии в изоляции электротехнического оборудования
Платформы сбора данных IoT <sup>3</sup> и цифровые подстанции	Экосистемы, включающие в себя приложения для эксплуатации технологий и аналитики, разработку стратегий обслуживания, создание безопасных систем связи, интеллектуальный обмен данными между объектами Интернета вещей, интерфейсы рекомендаций при принятии решений, иные аналитические инструменты и модули кибербезопасности
Системы поддержки принятия решений и цифровые двойники	Компьютерная модель, достоверно описывающая все процессы и взаимосвязи в виде виртуальных установок и имитационных моделей, в том числе с использованием искусственного интеллекта
Применение композитных материалов	Материалы, сделанные из двух и более составляющих с различными физическими или химическими свойствами, которые при комбинации производят материал с улучшенными характеристиками по сравнению с заменителями в виде отдельных материалов
Технологии виртуальной и дополненной реальности	Создание трехмерной компьютерной симуляции с помощью специального электронного оборудования
Предиктивная аналитика / обслуживание с использованием удаленного мониторинга	Обнаружение на основе статистических данных скрытых взаимосвязей между событиями и таким образом предсказывание будущих событий
Беспилотные летательные аппараты в процессах эксплуатации и технического обслуживания	Технология автоматизации обнаружения повреждений с использованием дронов
Виртуализация вычислительных ресурсов	Запуск нескольких операционных систем на одном сервере, при этом каждый из экземпляров таких гостевых операционных систем работает со своим набором логических ресурсов

<sup>1</sup> Building Information Modeling — технология, обеспечивающая динамичный и синхронизированный подход к управлению строительным проектом.

<sup>2</sup> Твердотельная аккумуляторная электростанция.

<sup>3</sup> Internet of Things — интернет вещей, описывает сеть физических объектов — «вещей» или объектов, в которые встроены датчики, программное обеспечение и другие технологии с целью подключения и обмена данными с другими устройствами и системами через Интернет. Все эволюционировало благодаря конвергенции множества технологий, аналитики в реальном времени, машинного обучения, датчиков товаров и встроенных систем.

**ИННОВАЦИОННЫЙ ГИБРИДНЫЙ НАКОПИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ**

ПАО «РусГидро» разработало инновационную гибридную систему накопления энергии с использованием различных типов батарей. Она включает в себя проточную батарею мощностью 10 кВт и емкостью 30 кВт·ч, а также литийионную батарею мощностью 20 кВт и емкостью 20 кВт·ч, объединенные автоматизированной системой управления.

Накопитель размещен в специальном контейнере, который упрощает его транспортировку и монтаж, и может использоваться для работы в небольших изолированных энергосистемах вместе с объектами возобновляемой энергетики.

Опытный образец прошел испытания во Владивостоке, на о. Русский, в режиме совместной работы с солнечной электростанцией.

**Научно-проектная деятельность**

В Группу РусГидро входят АО «Институт Гидропроект», АО «Ленгидропроект», научно-исследовательский институт АО «ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева», а также АО «Мособлгидропроект», АО «ХЭТК», Научно-исследовательский центр на о. Русский во Владивостоке.

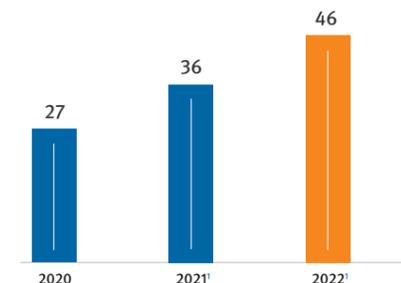
Приоритетное направление в работе инжиниринговых проектных организаций — обеспечение внутренней потребности Группы РусГидро в инжиниринговых услугах для нового строительства и технического перевооружения, реконструкции

и модернизации энергообъектов и ГЭС. Среди таких услуг — научные исследования, разработка методов математического моделирования, предпроектные обследования, проектирование, документальное сопровождение работ и пр.

Важной задачей является расширение зарубежного портфеля заказов инжиниринговых услуг за счет увеличения их экспорта в Индию, Иран, Кубу, Индонезию и страны Африки, а также закрепление на рынках присутствия стран СНГ.

Среди запатентованных технологий, в частности, «Способ оценки устойчивости грунтового гидротехнического сооружения к динамическим воздействиям от проходящего железнодорожного транспорта» (патент от 07.04.2022 № 2769846). С его помощью в рамках НИОКР выполнено обоснование надежной и безопасной эксплуатации ГТС Саратовской ГЭС, Жигулевской ГЭС, Волжской ГЭС и Камской ГЭС при динамическом воздействии от проходящего железнодорожного транспорта.

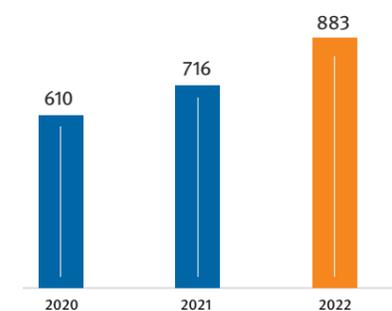
АО «Институт Гидропроект» получил патент от 28.03.2022 № 210098 на полезную модель «Модуль искусственного рифа», которая может быть использована для создания мест безопасного обитания рыб на локальном участке водоема.

**Количество полученных патентов и лицензий, шт.**

Компетенции Группы РусГидро постоянно растут: сегодня Группа РусГидро участвует в реализации крупных проектов в гидроэнергетике, атомной и тепловой энергетике, геотермальной, солнечной и ветровой энергетике, в нефтегазовом секторе и в сфере экологии и водопользования, по направлениям комплексных систем безопасности, систем накопления энергии и сетевого проектирования. Реализуются контракты на внешнем рынке по направлению разработки решений инженерной защиты территорий от затоплений, которые в дальнейшем могут быть совмещены с развитием противопаводковых ГЭС.

**В 2022 году финансирование НИОКР ПАО «РусГидро» составило 883 млн руб., в том числе реализованы следующие мероприятия:**

Подразделение	Мероприятие
Исполнительный аппарат	Оптимизация технических решений внедрения контрольно-измерительной аппаратуры по исследованию и оценке динамических воздействий от железнодорожного транспорта на ГТС ГЭС ПАО «РусГидро»
Загорская ГАЭС	Научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы по теме: «Выполнение исследований, разработка организационных и технических решений, исключающих повреждение трансформаторов напряжения вследствие феррорезонанса в схеме распределительного устройства 500 кВ Загорской ГАЭС»
Саяно-Шушенская ГЭС	Разработка математической модели для исследования и оценки влияния свойств основания на эксплуатационную надежность Саяно-Шушенской ГЭС. Обследование закладных частей пазов, затворов и сороудерживающих решеток. Уточнение динамического паспорта Саяно-Шушенской и Майнской ГЭС с проведением натурных исследований. Расчетная оценка сейсмостойкости грунтовых плотин Майнского гидроузла на основе актуальных научно-технических данных
Камская ГЭС	Исследование влияния биохимической коррозии на тело грунтовых плотин филиала ПАО «РусГидро» — «Камская ГЭС»
Филиал ПАО «РусГидро» — «Дагестанский филиал»	Проведение комплекса специальных исследований фильтрационного режима основания низовой упорной призмы грунтовой плотины и примыкающей территории нижнего бьефа Ирганайской ГЭС
Бурейская ГЭС	Обследование проточной части ГТС Бурейской ГЭС и Нижне-Бурейской ГЭС. Испытание эксплуатационного водосброса
Магаданская ТЭЦ	Разработка технологии повышения сейсмостойкости сооружений и конструкций длительно эксплуатируемых ТЭС
Камчатская ТЭЦ-1	Усиление и повышение сейсмостойкости строительных конструкций Камчатской ТЭЦ-1 путем устройства систем внешнего армирования из композитных материалов на основе углеродных волокон

**Финансирование НИОКР, млн руб. с НДС****Структура финансирования НИОКР, %****Проекты НИОКР, направленные на снижение климатических рисков ЭС**

Одной из категорий рисков для Компании являются физические риски (риски негативного воздействия окружающей среды на производственную деятельность). Рискообразующим фактором является невозможность обеспечить полную защиту производственных активов от неблагоприятных природных воздействий.

**Мероприятия, направленные на управление рисками**

Измерение выбросов парниковых газов и оценка поглощающей способности гидроэнергетических объектов

Выполняется обоснование экологической безопасности ГЭС. Работа направлена на определение баланса парниковых газов для водохранилищ энергетического назначения, разработку и обоснование национальной методики по определению баланса парниковых газов водохранилищ

Исследование климатических условий на территории присутствия Группы РусГидро в ДФО с разработкой карт климатического районирования

Разработаны типовые карты климатического районирования территорий ДФО, которые позволят с учетом актуальных нормативных актов сформировать конкретные требования к конструкции ЛЭП, способам их защиты от осадков и ветра, определить направления дальнейших научных исследований для повышения надежности электросетевого комплекса на Дальнем Востоке

<sup>1</sup> С учетом объектов индивидуализации (товарные знаки, промобразцы и пр.).