

# Инновационное развитие

## Программа инновационного развития и ее реализация

Основные направления и принципы инновационной деятельности Компании, а также объем и источники финансирования проектов определяет Программа инновационного развития Группы РусГидро на 2016–2020 годы с перспективой до 2025 года<sup>1</sup>.

Основной целью Программы инновационного развития Группы РусГидро на среднесрочный период является повышение экономической и операционной эффективности деятельности Компании за счет внедрения инновационных технических и управленческих решений, направленных на:

- увеличение срока службы и производительности оборудования;
- развитие технологий повышения надежности и экономичности эксплуатации оборудования;
- повышение качества диагностики оборудования и проактивное выявление и устранение производственных рисков;

- снижение зависимости от импортного оборудования и импортозамещение;
- снижение негативного влияния на природу;
- повышение энергоэффективности и сокращение потерь.

Основными целями Программы инновационного развития Группы РусГидро на долгосрочный период являются:

- обеспечение соответствия технологического уровня Группы РусГидро уровню передовых мировых и отечественных энергетических компаний:
  - развитие эффективных технологий строительства, ремонта и реконструкции генерирующих мощностей;

- развитие технологий в области мониторинга состояния основного оборудования в режиме реального времени;
- развитие автоматизации и роботизации процессов обслуживания и ремонта оборудования;
- развитие новой инновационной продукции на базе накопленных знаний и опыта ПАО «РусГидро» (например, услуги в области энергоэффективности, хранение электроэнергии, инфраструктура для электрического транспорта, материалы с новыми свойствами);
- развитие экологически чистых источников энергии:
  - развитие гидроэнергетического потенциала в отдельных регионах Российской Федерации;

### КПЭ Программы инновационного развития Группы РусГидро

Показатели	Целевые значения		Выполнение	
	2019	2020	2019	Статус
Доля затрат на НИОКР от выручки, %	0,25	0,25	0,26	Выполнен
Рост количества объектов интеллектуальной собственности, поставленных на баланс, %	6,5	7	6,25	Выполнен <sup>2</sup>
Эффективность управления мощностями гидроэлектростанций, человек / 100 МВт	20,36	20,13	21,14	Выполнен <sup>3</sup>
Доля инновационной продукции в общем объеме закупок, %	1,33	1,46	0,69	Не выполнен
Удельные затраты на ремонт гидроэлектростанций, тыс. руб./ МВт (в ценах 2000 года)	19,8	19,6	17,58	Выполнен

<sup>1</sup> Утверждена решением Совета директоров Общества (протокол от 23.11.2016 № 244).

<sup>2</sup> Рост 6,5% по сравнению с 2018 годом означает, что в 2019 году в абсолютных значениях должно было быть получено и поставлено на баланс 17,04 объекта интеллектуальной собственности. Фактическое количество полученных и поставленных на баланс объектов интеллектуальной собственности составило 17 единиц, поэтому предложено считать показатель выполненным.

<sup>3</sup> С учетом того, что при разработке и утверждении методики расчета данного показателя установлено, что при расчете учитывается численность персонала основной деятельности (т.е. эксплуатация ГЭС). Однако при реформировании управления дальневосточной энергетикой от АО «РАО ЭС Востока» в ПАО «РусГидро» передан значительный объем функций по управлению тепловой генерацией и сетевым комплексом в Дальневосточном федеральном округе. Таким образом, в штатное расписание ПАО «РусГидро» введено значительное количество штатных единиц, не связанных с эксплуатацией ГЭС. При исключении данного персонала из расчета показатель «Эффективность управления мощностями ГЭС, человек/100 МВт» может считаться выполненным. В отчете о реализации Программы инновационного развития за 2019 год показатель принят как выполненный.

- развитие альтернативной энергетики на возобновляемых источниках энергии (геотермальная энергетика);
- анализ применения и развитие технологий мини-ГЭС.

В соответствии с решением Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России<sup>1</sup> в 2019 году был разработан проект актуализированной Программы инновационного развития Группы РусГидро на 2020-2024 годы с перспективой до 2029 года (далее – актуализированная Программа инновационного развития Группы РусГидро).

Проект актуализированной Программы инновационного развития Группы РусГидро разработан с учетом результатов сопоставления уровня технологического развития и значений ключевых показателей эффективности инновационной деятельности Компании с уровнем развития и показателями ведущих компаний-аналогов<sup>2</sup>, а также в соответствии с предложениями по актуализации, подготовленными по итогам указанного сопоставления и одобренными Советом директоров Общества<sup>3</sup>.

11 декабря 2019 года проект актуализированной Программы инновационного развития Груп-

пы РусГидро в установленном порядке направлен на рассмотрение в профильные федеральные органы исполнительной власти<sup>4</sup>. Получены положительные заключения Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Во втором квартале 2020 года ожидается рассмотрение актуализированной Программы инновационного развития Группы РусГидро Межведомственной комиссией по технологическому развитию при Правительственной комиссии по модернизации эконо-

### Ключевые инновационные проекты 2019 года

Описание проекта	Цель реализации
Разработка программно-аппаратного комплекса мониторинга и прогнозирования надежности гидротехнических сооружений ГЭС в сложных инженерно-геологических условиях	Создание на Загорской ГАЭС и Загорской ГАЭС-2 программно-аппаратного комплекса для технического мониторинга безопасности и надежности гидротехнических сооружений (далее – ГТС)
Исследование новых технологий по ремонту и восстановлению элементов ГТС с увеличением сроков службы и надежности, разработка руководства по их внедрению	Разработка эффективных методов ремонта и восстановления элементов ГТС
Разработка рекомендаций по учету антропогенного воздействия в нижнем бьефе ГЭС на состоянии ГТС, оборудование и энергоэффективность ГЭС	Разработка и обоснование комплекса мероприятий по повышению и стабилизации уровней воды в отводящем канале ГЭС, обеспечивающих оптимальные условия для эксплуатации турбинного оборудования
Реконструкция железобетонной облицовки турбинных водоводов с устройством защитного покрытия	Применение новых материалов для гидроизоляционного покрытия поверхности турбинных водоводов, увеличение межремонтного периода и снижение затрат на проведение ремонтных работ
Разработка технологии гравитационного накопителя электроэнергии на твердых грузах – твердотельной аккумуляторной электростанции (далее – ТАЭС) в части конструирования и изготовления опытных образцов монтажных манипуляторов, необходимых для возведения ТАЭС	Создание технических решений по технологии строительства промышленной ТАЭС и автоматизации процесса монтажа ее конструкции
Разработка автоматизированной системы сигнализации разрывов водоводов и измерения турбинных расходов на деривационных и приплотинных ГЭС ПАО «РусГидро»	Повышение безопасности эксплуатации ГЭС
Исследование параметров надежности газотурбинных энергетических установок с разработкой базы данных и методики оценки технического состояния	Разработка программно-аппаратного комплекса удаленного мониторинга оценки технического состояния газотурбинных энергетических установок

<sup>1</sup> Протокол заседания от 22.10.2018 № 2.

<sup>2</sup> Выполнено в соответствии с Директивами Правительства Российской Федерации от 27.04.2018 № 3262п-П13.

<sup>3</sup> Протокол от 29.08.2019 № 294.

<sup>4</sup> Министерство экономического развития Российской Федерации, Министерство энергетики Российской Федерации, Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

мики и инновационному развитию России (далее – МВК). После одобрения МВК актуализированная Программа инновационного развития Группы РусГидро будет вынесена на рассмотрение и утверждение Советом директоров Общества в мае 2020 года.

Оценка текущего уровня технологического развития Группы РусГидро относительно ведущих компаний-аналогов, прогноз внедрения ими новых технологий и решений, а также анализ потенциальной экономической эффективности для самой Компании позволили выделить приоритетные направления, на развитии которых Компания сконцентрировалась в отчетном периоде в рамках реализации Программы инновационного развития Группы РусГидро, в том числе для улучшения позиции относительно мирового уровня.



### Интеграция системы управления инновационным развитием ПАО «РусГидро» и Субгруппы ПАО ЭС Востока

Программы инновационного развития ПАО «РусГидро» и холдинга ПАО ЭС Востока синхронизированы в части исполнения показателей, входящих в состав интегрального КПЭ инновационной деятельности ПАО «РусГидро»:

- доля затрат на НИОКР от выручки (%);
- рост количества объектов интеллектуальной собственности, поставленных на баланс за отчетный период (%);
- коэффициент использования топлива (%).

Кроме этого, Советом директоров ПАО «РусГидро» рассматривается и утверждается программа инновационного развития холдинга ПАО ЭС Востока в составе Программы инновационного развития Группы РусГидро.

При разработке актуализированной Программы инновационного развития Группы РусГидро программы инновационного развития Компании и холдинга ПАО ЭС Востока были объединены, что позволило обеспечить балансировку приоритетов в развитии технологий и бизнеса в различных регионах присутствия Группы РусГидро, а также сократить расходование ресурсов на подготовку, утверждение и мониторинг двух отдельных программ.

### Объем финансирования Программы инновационного развития Группы РусГидро, млн руб.<sup>1</sup>

	2017	2018	2019
<b>Всего, в том числе:</b>	<b>2 189,4</b>	<b>2 372,9</b>	<b>2 751,1</b>
ПАО «РусГидро» (включая объем финансирования проектными институтами)	586,7	655,4	483,3
Субгруппа ПАО ЭС Востока	1 602,7	1 717,5	2 267,8

## Программа по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности

Программа по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности в Группе РусГидро – программный документ, определяющий основные мероприятия, направленные на создание условий для устойчивого развития Общества и его подконтрольных организаций, принимающих участие в реализации Программы инновационного развития Группы РусГидро, а также на достижение целевых значений интегрального ключевого

показателя эффективности инновационной деятельности за счет развития механизмов управления результатами интеллектуальной деятельности.

Программа по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности в Группе РусГидро исходит из того, что управление результатами интеллектуальной деятельности представляет собой деятельность в области инновационного развития, предметом кото-

рой, в первую очередь, является деятельность, направленная на решение следующих задач:

- содействие деятельности по созданию результатов интеллектуальной деятельности, выявление результатов интеллектуальной деятельности;
- обеспечение правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности;
- защита исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности;

<sup>1</sup> Все мероприятия Программы инновационного развития Группы РусГидро финансируются за счет собственных средств.

- коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности.

Для решения этих задач Обществом и его подконтрольными организациями в течение 2019 года успешно реализован комплекс мероприятий по следующим направлениям:

- совершенствование организационно-функциональной структуры;
- совершенствование нормативной базы;
- совершенствование договорной деятельности;

- стимулирование (мотивация) и повышение квалификации кадров.

Во исполнение требований директив Правительства Российской Федерации и в соответствии с решением Совета директоров Общества подробная информация о реализации Программы по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности в Группе РусГидро размещена на Межведомственном портале по управлению государственной собственностью (<https://mvpt.rosim.ru/sitepages/enter.aspx>).



Профессиональный коллектив ПАО «РусГидро» сделал компанию одним из лидеров на глобальном энергетическом рынке. В основе вашей деятельности лежит стремление к постоянному развитию, совершенствованию компании, российской экономики и промышленности в целом. Это особый и заслуженный праздник для каждого из вас, ведь только от слаженной командной работы зависит успех уверенного динамичного движения вперед.

**Андрей Муров,**

первый заместитель генерального директора – исполнительный директор ПАО «Россети»

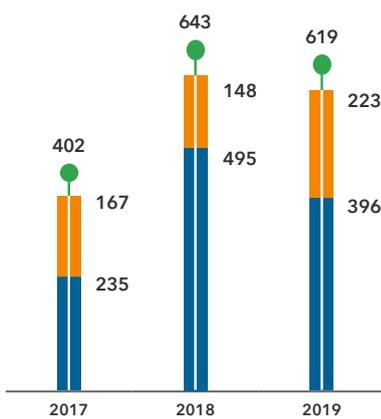
## Научно-проектная деятельность

Группа РусГидро поступательно наращивает объем средств, направляемых на финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее – НИОКР).

В 2019 году совокупное финансирование НИОКР в Группе РусГидро составило 618,8 млн руб.<sup>1</sup>

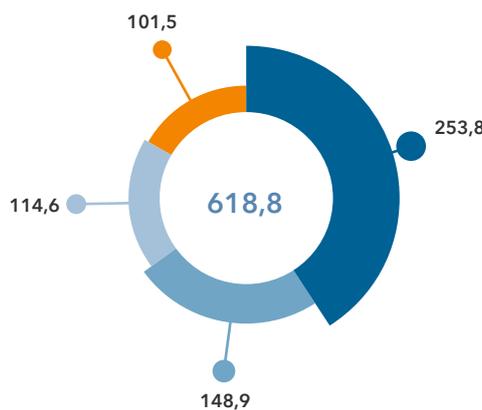
Выполнявшиеся в 2019 году НИОКР направлены на решение наиболее значимых (критических) технологических вопросов Группы РусГидро, связанных с предотвращением рисков возникновения технологических нарушений, которые могут привести к недоотпуску электроэнергии.

### Финансирование НИОКР, млн руб. с НДС



- Субгруппа ПАО ЭС Востока
- Субгруппа РусГидро
- Группа РусГидро

### Структура финансирования НИОКР в 2019 году, млн руб. с НДС



- Мониторинг и эксплуатация оборудования и сооружений
- Технологии проектирования, строительства, реконструкции и ремонта
- Энергоэффективность и управление водными ресурсами
- Экология и охрана окружающей среды

<sup>1</sup> Включая НДС.

## Наиболее значимые проекты НИОКР с точки зрения устойчивого развития

Описание	Реализация в 2019 году
<p><b>Разработка и внедрение технологии частичного восстановления элементов поверхности нагрева теплообменного теплофикационного оборудования (трубок) без полной замены трубного пучка</b></p> <p>Цель:  <ul style="list-style-type: none"> <li>разработка и внедрение технологии восстановления элементов поверхности нагрева теплообменного теплофикационного оборудования (трубок) без полной замены трубного пучка для повышения эффективности работы теплообменного оборудования, путем проведения исследований свойств различных теплопроводных материалов, разработки технологии и опытно-промышленного образца для нанесения защитного покрытия на поврежденные поверхности элементов (трубок) трубного пучка подогревателя.</li> </ul> </p> <p>Решение:  <ul style="list-style-type: none"> <li>нанесение специального эпоксидного покрытия «БЛОКОР-МКК115»</li> </ul> </p>	<p>Опытная эксплуатация проводится на пилотном объекте – Хабаровской ТЭЦ-3 и заключается в нанесении защитного покрытия и проведении натуральных испытаний.</p> <p>В 2019 году проведены следующие работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>патентование результатов разработок;</li> <li>формирование предложений по внедрению и тиражированию на других объектах электроэнергетики</li> </ul>
<p><b>Разработка композитного сердечника для проводов ЛЭП на основе термопластичных смол</b></p> <p>Цели:  <ul style="list-style-type: none"> <li>повышение пропускной способности и надежности проводов ЛЭП на 50% по отношению к проводам марки АС при сохранении массы провода, что приведет к экономии за счет дополнительной передаваемой мощности;</li> <li>повышение надежности ВЛ и системы линий в целом за счет снижения нагрузок на опоры при обледенении и ветровых нагрузках, что увеличит срок эксплуатации проводов;</li> <li>снижение стоимости нового строительства переходов (на 15-40%) путем сокращения количества опор.</li> </ul> </p> <p>Решение:  <ul style="list-style-type: none"> <li>разработка провода с сердечником из композитных материалов на основе термопластичных матриц, а также оборудования для его изготовления</li> </ul> </p>	<p>В 2019 году разработана и запущена экспериментальная пултрузионная установка, а также проведены испытания тестовых образцов сердечника</p>

### Влияние НИОКР на ключевые риски

Одним из ключевых рисков Компании является «Ущерб в результате природных катаклизмов и техногенных аварий не на объектах Группы РусГидро». При этом рискообразующим фактором является невозможность обеспечить полную защиту производственных активов Группы РусГидро от воздействия природных катаклизмов.

Мероприятиями, направленными на управление рисками в 2019 году, являются запланиро-

ванные в соответствии с календарным планом следующие проекты НИОКР:

- разработка и испытание технологии мониторинга напряжений в конструктивных элементах гидротехнических сооружений при выходе из строя тензометров КИА;
- разработка программно-аппаратного комплекса мониторинга и прогнозирования надежности гидротехнических сооружений ГЭС (ГАЭС) в сложных инженерно-геологических условиях;
- разработка автоматизированной системы сигнализации разрывов водоводов и измерения турбинных расходов на деривационных и приплотинных ГЭС;

- разработка рекомендаций по учету антропогенного воздействия в нижнем бьефе ГЭС на состояние гидротехнических сооружений, оборудования и энергоэффективность ГЭС;
- исследование новых технологий по ремонту и восстановлению элементов гидротехнических сооружений с увеличением сроков службы и надежности, разработка руководства по их внедрению;
- создание экспертной системы поддержки принятия решений по реагированию на инциденты, аварии и чрезвычайные ситуации на производственных объектах Группы РусГидро.

## Научно-проектный комплекс

Научно-проектный комплекс представляет собой актив Группы РусГидро, оказывающий услуги для высокотехнологичных отраслей экономики России, и состоит из двух компонентов: проектного и научно-исследовательского комплексов.

Проектный комплекс Группы РусГидро включает АО «Ленгидропроект», АО «Институт Гидропроект», АО «Мособлгидропроект», АО «ХЭТК» и выполняет следующие функции:

- проектирование новых, а также реконструкция и модерни-

зация существующих объектов гидроэнергетики (функция генерального проектировщика);

- проектирование объектов генерации на базе ВИЭ;
- комплексное проектирование водохозяйственных объектов, предусматривающее создание

плотин, регулирующих водохранилищ, насосных станций, магистральных каналов и водоводов, берегоукрепительных конструкций, рыбопропускных и рыбозащитных, портовых и судоходных сооружений, в том числе технические решения по системам водоснабжения атомных электростанций;

- выполнение комплексных полевых и камеральных инженерных изысканий энергетических, гидротехнических и водохозяйственных объектов для обоснования проектов на различных стадиях;
- разработка рабочей документации и сопровождение работ для всех стадий жизненного цикла объектов;
- авторский надзор за реализацией разработанных энергетических, гидротехнических и водохозяйственных проектов;
- строительный контроль за объектами энергетического, гидротехнического и водохозяйственного строительства;
- использование водных ресурсов территорий и регионов, определение стратегии энерге-

тического и водохозяйственного строительства территории;

- подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура);
- оказание комплекса инженеринговых услуг, включающего испытания, модернизацию, реконструкцию, проектирование и техническое перевооружение электрических станций и тепловых сетей в АО «ДГК»;
- развитие новых направлений деятельности, связанных с переводом энергетического оборудования электростанций для работы на газе – перспективном виде топлива для будущего развития энергетики Дальнего Востока.

Научно-исследовательский комплекс включает АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», Территориально-аналитический центр Дальневосточного федерального округа АО «ХЭТК» и выполняет следующие функции:

- исследования и разработки в области гидроэнергетики, энергетики в целом, промышленного и гражданского строи-

тельства, инженерной защиты, изысканий, материалов, технологий, нормативно-технической документации и др.;

- компетенции Аналитического центра по безопасности и надежности гидротехнических сооружений и основного оборудования объектов тепловой и гидроэнергетики (инструмент Главного инженера);
- научное обоснование проектов объектов ТЭК и ГТС неэнергетического назначения, разработка специальных разделов проектов (КИА, разработка технических условий и др.);
- научно-техническое, инженерное сопровождение работ в процессе возведения сооружений и других стадий жизненного цикла объекта;
- разработка нормативно-технических документов;
- подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура, докторантура), в том числе по узким и уникальным компетенциям (обучение специалистов в вузах или в иных организациях отсутствует).

### ● Результаты деятельности проектных институтов Группы РусГидро в 2019 году

Проектный институт	Проект / объект проектирования	Результаты деятельности
АО «Ленгидропроект»	Нижне-Бурейская ГЭС	Выполнена корректировка и получено положительное заключение государственной экспертизы по проектной документации и результатам инженерных изысканий по объекту «Проект Нижне-Бурейской ГЭС с учетом оптимизации сметной стоимости гидроузла, включая водохранилище. Корректировка». Обеспечено рабочей документацией завершение строительства и ввода в эксплуатацию Нижне-Бурейской ГЭС
	Чиркейская ГЭС	Получено положительное заключение государственной экспертизы по проектной документации и результатам инженерных изысканий, а также о проверке достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства
	Строительство двух одноцепных ВЛ 110 кВ Певек – Билибино	Выполнена корректировка и получено положительное заключение государственной экспертизы по проектной документации и результатам инженерных изысканий, а также о проверке достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства
	Ввод в эксплуатацию третьего гидроагрегата Усть-Среднеканской ГЭС	Выполнена рабочая документация
	Замена гидроагрегата №5 Воткинской ГЭС	
	Завершение строительства Зарамагской ГЭС-1	

Проектный институт	Проект / объект проектирования	Результаты деятельности
АО «Институт Гидропроект»	Проект дополнительного обводнения Волго-Ахтубинской поймы	Ведется разработка проектной документации по строительству водопропускного канала, гидроэлектростанции и созданию водохранилища двумя плотинами
	Строительство сооружений инженерной защиты г. Нижнеудинска и г. Тулуна	Ведется разработка проектной документации комплекса защитных сооружений от затопления водами рек Ия и Уда в рамках реализации государственной программы Иркутской области «Охрана окружающей среды» на 2019-2024 годы
	Проектирование береговых гидротехнических сооружений и системы технического водоснабжения АЭС «Куданкулам», Индия	Ведутся работы по проектированию береговых гидротехнических сооружений и системы технического водоснабжения на энергоблоках № 1-6 АЭС «Куданкулам», а также выполняется авторский надзор за строительством сооружений на блоках № 3-4
	Проектирование внешних гидротехнических сооружений АЭС «Эль-Дабба», Египет	Проводится математическое моделирование водозабора и водосброса с целью определения движения наносов в подводящем канале и отстойнике, исключения рециркуляции охлаждающей воды из сброса в водозабор и оценки влияния на окружающую среду. Разрабатывается Технический проект в части внешних гидротехнических сооружений. Оказывается техническая поддержка заказчика и инозаказчика в местных органах до получения положительного заключения экспертизы и разрешения на строительство. Выполняются прессиометрические испытания скальных грунтов
	АЭС «Пакш-2», Венгрия	Выполняются проектно-изыскательские работы по расширению и углублению существующего подводящего канала и водозабора, мостового сооружения через существующий подводящий канал, сопрягающего сооружения, строительству насосных станций, открытого отводящего канала и водосбросного сооружения для АЭС «Пакш-2»
	Загорская ГАЭС и Загорская ГАЭС-2	Продолжаются проектно-изыскательские работы на дамбе верхнего водохранилища, водоприемнике, напорных водоводах Загорской ГАЭС. Ведутся работы по модернизации автоматизированной системы диагностического контроля. Разрабатывается рабочая документация, выполняются работы по геотехническому контролю за строительством, ликвидируются последствия осадки зданий станционного узла Загорской ГАЭС-2
	«Арктик СПГ 2»	Оказываются услуги проектирования для строительства завода по производству, хранению, отгрузке сжиженного природного газа (СПГ) и стабильного газового конденсата (СГК), терминала СПГ и СГК «Утренний», соответствующей береговой и портовой инфраструктуры
Технический проект ГЭС «Боканг Байлинг», Индия	АО «Институт Гидропроект», выступая в консорциуме с индийской компанией SAI, выполняет работы по подготовке технического проекта	
АО «Мособлгидропроект»	Комплексная реконструкция и модернизация объектов Каскада Кубанских ГЭС	На часть объектов и сооружений, разработанных АО «Мособлгидропроект», получены положительные заключения государственной экспертизы на результаты инженерных изысканий и проектной документации. Выполняются работы по разработке рабочей документации по ГАЭС и Сенгилеевской ГЭС
	Красногорская малая ГЭС-1 (Красногорская ГЭС) – новое строительство	Проектная документация получила положительное заключение государственной экспертизы. Выполняются работы по разработке рабочей документации и осуществляется авторский надзор на строительстве объекта
	Красногорская малая ГЭС-2 (Правокубанская ГЭС) – новое строительство	Проектная документация получила положительное заключение государственной экспертизы. Выполняются работы по разработке рабочей документации и осуществляется авторский надзор на строительстве объекта
	Адыгейская ВЭС	Проектная документация получила положительное заключение государственной экспертизы. Выполняются работы по разработке рабочей документации и осуществляется авторский надзор на строительстве объекта

Проектный институт	Проект / объект проектирования	Результаты деятельности
АО «ХЭТК»	Владивостокская ТЭЦ -2	Выполнена реконструкция энергоснабжения береговой насосной станции Владивостокской ТЭЦ-2. Получено положительное заключение экспертизы по проектной документации и результатам инженерных изысканий. Реализована корректировка проектно-сметной документации и экспертиза проекта по объекту: «Техпереворужение тепловой сети от ответвления коллекторов Владивостокской ТЭЦ-2 до теплотрассы на Патрокл в г. Владивостоке»
	Анадырская ТЭЦ-2	Реализована корректировка проектно-сметной документации по объекту «Газификация Анадырской ТЭЦ»
	Хабаровская ТЭЦ-1	Получено положительное заключение государственной экспертизы по проектной документации и результатам инженерных изысканий по проекту «Реконструкция градирни Хабаровской ТЭЦ-1 (ПИР)». Произведена модернизация котлоагрегата ст. №8 Хабаровской ТЭЦ-1
	Хабаровская ТЭЦ-3	Реализована корректировка проектно-сметной документации по объекту «Техпереворужение Хабаровской ТЭЦ-3 с переводом на сжигание природного газа пиковой водогрейной котельной». Произведена реконструкция питательных электронасосов на СП «Хабаровская ТЭЦ-3»
	Тепломагистраль	Произведена закольцовка тепловых сетей ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2. Участок от УТ-212 до УТ-1 в г. Петропавловск-Камчатский. Получено положительное заключение государственной экспертизы по проектной документации и результатам инженерных изысканий

### Результаты деятельности научно-исследовательских институтов Группы РусГидро в 2019 году

Научно-исследовательский институт	Проект / объект проектирования	Результаты деятельности
АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»	Учет антропогенного воздействия в нижнем бьефе ГЭС на состояние ГТС, оборудования и энергоэффективности ГЭС	Выявлены основные факторы антропогенного воздействия в нижних бьефах ГЭС и их влияние на надежность и безопасность гидротехнических сооружений и оборудования ГЭС. Дана современная оценка влияния, оказываемого ГЭС на окружающую природную и социальную среду, а также дана оценка влияния водности и условий пропуска максимальных расходов на процессы, происходящие в нижних бьефах. Выполнено математическое моделирование гидродинамики и русловых процессов в нижних бьефах ряда ГЭС при пропуске половодий и суточном регулировании мощности ГЭС. Оценены воздействия современных изменений морфометрии русла и гидравлических условий в нижних бьефах отобранных ГЭС на условия эксплуатации гидросилового оборудования и гидротехнических сооружений и влияние изменений уровня нижнего бьефа на характеристику гидротурбин. Проведено 3D-моделирование режимов сопряжения бьефов при пропуске паводковых расходов. Разработан алгоритм планирования укрепительных работ в нижнем бьефе с учетом современного состояния русел
	Программа развития малой гидроэнергетики ПАО «РусГидро»	С применением современных информационных технологий, методик и инструментов информационного моделирования, обработки и представления данных выполнены анализ и актуализация имеющегося массива данных и ранее выполненных работ в отношении гидроэнергетического потенциала водотоков малых и средних рек, перспективных створов под строительство МГЭС. Проработано около 300 потенциальных створов, из них по сформированным критериям было отобрано порядка 20 наиболее перспективных, по которым была выполнена предпроектная проработка
	Проект «Арктик СПГ 2». Волновые модельные испытания	Выполнены экспериментальные исследования волновых воздействий на основе гравитационного типа (ОГТ) проекта «Арктик СПГ 2». Целью работ являлось определение волновых нагрузок (3 проекции волновых сил и 3 проекции моментов волновых сил) и величин заплеска волн перед ОГТ. В результате экспериментальных исследований в волновом бассейне определены максимальные величины заплеска волн и волновые нагрузки, которые действуют на ОГТ «Арктик СПГ 2» в период эксплуатации при воздействии штормов повторяемостью 1 раз в 10 лет, 1 раз в 100 лет и 1 раз в 1000 лет

Научно-исследовательский институт	Проект / объект проектирования	Результаты деятельности
	Проект «Арктик СПГ 2». Подбор и подтверждение растворов легкого бетона и модифицированного бетона нормальной плотности, включая лабораторные и полевые исследования	Разработаны составы легкого и модифицированного бетона и проведена их апробация на строительной площадке САРЕН в п. Белокаменка. Выполнены пробные заливки промышленных партий этих бетонов в конструкцию макета (опытного блока). Разработаны Технологические регламенты на производство бетонных работ для конструкций ОГТ. Проведено техническое сопровождение бетонных работ при строительстве ОГТ. Выполнены исследования по оценке влияния газового конденсата на модифицированный бетон конструкции ОГТ и по выбору защитных покрытий модифицированного бетона конструкции ОГТ от воздействия газового конденсата
Территориально-аналитический центр Дальневосточного федерального округа АО «ХЭТК»	АО «ДГК», ПАО «Камчатскэнерго» (включая АО «Геотерм»); ПАО «Магаданэнерго»; ПАО «Сахалинэнерго»; АО «Чукотэнерго»; ПАО «Якутскэнерго»	Проведен анализ технического состояния оборудования (923 единицы технологического оборудования). Проведена оценка 333 силовых трансформаторов 110 кВ и выше, электрических сетей по указанным ПО, а также 29 ВЛ 35-110 кВ по АО «Чукотэнерго» (пилотный проект). По итогам 2019 года Территориальным аналитическим центром ДФО выдано 544 рекомендации с воздействием на оборудование, выполнение которых позволит значительно улучшить техническое состояние основного оборудования, повысить надежность работы и снизить аварийность. Также разработан проект методических указаний по расчету прогноза технического состояния оборудования ТЭС (паровые котлы, паровые турбины, турбогенераторы), позволяющий прогнозировать изменение технического состояния оборудования с учетом воздействий и без такового, что положительно скажется на планировании ремонтов на среднесрочный период

## Международная деятельность [3С]

Основными задачами международной деятельности Группы РусГидро являются привлечение передовых зарубежных технологий с целью ускорения технологического развития Компании, а также продвижение услуг научно-проектного комплекса на зарубежные рынки, в том числе за счет расширения компетенций в целевых сегментах электроэнергетического сектора.

Группа РусГидро стремится к долгосрочному и взаимовыгодному сотрудничеству с иностранными партнерами, соответствующему стратегическим интересам Российской Федерации.

Основные направления международной деятельности Группы РусГидро:

- сотрудничество с зарубежными энергетическими компаниями и производителями энергетического оборудования в области строительства и модернизации объектов традиционной энергетики, сервисного обслуживания;
- внедрение передовых технологий ВИЭ для энергообеспечения изолированных районов в Дальневосточном федеральном округе;

- мониторинг процессов, происходящих в мировой энергетике.

В декабре 2019 года между АО «Гидроинвест» и входящим в Группу «Ташир» ОАО «РазТЭС» был подписан договор купли-продажи 90% акций ЗАО «МЭК» (договор от 05.12.2019), владеющего Севано-Разданским каскадом ГЭС в Республике Армения общей установленной мощностью 565 МВт. Сделка была одобрена Советом директоров ПАО «РусГидро», а также получено необходимое разрешение на ее совершение от Комиссии по регулированию общественных услуг Республики Армения. 12.12.2019 АО «Гидроинвест» получило 100%-ную оплату за акции. В первом квартале 2020 года были реализованы необходимые мероприятия и ключевые условия для завершения сделки, включая рефинансирование кредитов ЕБРР и АБР, выданных ЗАО «МЭК», прекращение действия поручительств ПАО «РусГидро» в отношении кредитов ЗАО «МЭК».

С учетом выполнения всех необходимых условий 10.03.2020 АО «Гидроинвест» осуществило

передачу 90% акций ЗАО «МЭК» в пользу покупателя – ОАО «РазТЭС». Таким образом, Группа РусГидро перестала быть акционером ЗАО «МЭК». По итогам сделки Группа РусГидро вернула в полном объеме исторические затраты на приобретение актива, а также снизила консолидированный долг на сумму 4 млрд руб. (по курсу на дату сделки). В связи с продажей актива были исключены валютные риски из кредитного портфеля Группы РусГидро.

### Международное партнерство

Группой РусГидро совместно с японскими компаниями Mitsui&Co, Ltd, KOMAHALTEC Inc, и NEDO осуществляется реализация проекта строительства ветроэнергетических установок мощностью 300 кВт в пос. Усть-Камчатск Камчатского края, в дополнение к эксплуатируемым ВЭС общей мощностью 900 кВт. Одновременно осуществляется реализация проекта строительства ветродизельного комплекса мощностью 3,9 МВт в пос. Тикси Республики Саха (Якутия) с использованием ветроустановок производства Komai (Япония) в арктическом исполнении и дизель-ге-

нераторных установок производства компании Yanmar (Япония).

Продолжается сотрудничество с компанией Voith Hydro по проектам модернизации Саратовской ГЭС и компанией General Electric в части поставок оборудования для Якутской ГРЭС-2 (1-й очереди).

На зарубежных рынках Группа РусГидро представлена организациями научно-проектного комплекса, осуществляющими деятельность на территории 12 стран: Узбекистана, Киргизии, Таджикистана, Лаоса, Вьетнама, Анголы, Турции, Индии, Египта, Венгрии, Грузии и Азербайджана.

Основными секторами, в рамках которых организации научно-проектного комплекса РусГидро оказывают услуги за рубежом, являются:

- гидроэнергетика (строительство гидроэнергетических и гидротехнических сооружений);
- атомная энергетика (сопутствующее строительство гидротехнических сооружений).

Кроме того, предоставляют услуги в сегменте тепловой энергетики, электросетевого строительства, строительства нефтегазодобывающих, нефтегазотранспортных объектов, включая объекты на шельфе.

В отчетном году ПАО «РусГидро» заключило соглашение о сотрудничестве с компанией PowerChina (Китай), предусматривающее взаимодействие по проектам развития ГАЭС на территории Российской Федерации, а также проектам сотрудничества в области проектирования и инжиниринга.

### **Взаимодействие с международными организациями**

Группа РусГидро принимает участие в работе международных правительственных и общественных организаций и интеграционных объединений, в их числе Евразийский экономический союз в части работы с Евразийской

экономической комиссией, Электроэнергетический Совет СНГ, Организация Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества, Шанхайская организация сотрудничества, БРИКС и др.

Представители Группы РусГидро работают в комитетах и рабочих группах ряда некоммерческих партнерств и международных организаций, членом которых является Компания, включая:

- Глобальное энергетическое партнерство по устойчивому развитию (Global Sustainable Electricity Partnership);
- Международную Ассоциацию Гидроэнергетики (International Hydropower Association);
- Международную Комиссию по Большим Плотинам (International Commission on Large Dams);
- Мировой Энергетический Совет (World Energy Council).

Компания является активным участником крупных международных форумов, выставок и конференций по темам гидро- и теплоэнергетики, ВИЭ, теплоснабжения, устойчивого энергетического развития.

В 2019 году Группа РусГидро выступила партнером Восточного экономического форума, который является авторитетной площадкой для налаживания и укрепления отношений с зарубежными партнерами, в особенности из стран Азиатско-Тихоокеанского региона,



Voith Hydro и РусГидро связывают многолетние добрые партнерские отношения. Мы очень гордимся тем, что участвуем как в программе комплексной модернизации принадлежащих РусГидро гидроэлектростанций, так и в проектах по строительству новых ГЭС, предоставляя наше ноу-хау, поставляя наше отвечающее самым высоким техническим стандартам оборудование и передавая наши знания, и вносим тем самым немалый вклад в развитие российской гидроэнергетики. В 2019 году был открыт завод «ВолгаГидро» в г. Балаково. Это предприятие было создано компаниями РусГидро и Voith Hydro как совместное предприятие и может служить хорошим примером нашего успешного прочного сотрудничества.

**Д-р Леопольд Хенингер,**

*президент Voith Hydro Europe*



### **Группа РусГидро в Международной электротехнической комиссии**

Международная электротехническая комиссия (МЭК) – всемирная организация по стандартизации, состоящая из совокупности всех национальных электротехнических комитетов (Национальных комитетов МЭК). Цель МЭК – содействие международному сотрудничеству по всем вопросам, касающимся стандартизации в области электротехники и электроники.

Являясь активным участником этой организации, Группа РусГидро обеспечивает наполнение рабочих групп МЭК своими экспертами. В 2019 году представители Компании приняли участие в следующих рабочих группах МЭК: WG25, WG30, MT 31, WG14, MT 28, MT 34 и рабочей группе по вибрации.

и привлечения инвесторов в проекты развития энергетической инфраструктуры Дальнего Востока. Кроме того, представители ПАО «РусГидро» приняли активное участие в работе международного форума «Российская

энергетическая неделя» и Второго Российско-Китайского энергетического бизнес-форума. Также традиционной площадкой присутствия компаний Группы РусГидро является Петербургский международный экономический форум.

Группа РусГидро принимает участие в работе межправительственных комиссий по торгово-экономическому и научно-техническому сотрудничеству между Российской Федерацией и зарубежными странами.

## Цифровизация бизнес-процессов

В целях снижения затрат на развитие и эксплуатацию объектов Группы РусГидро за счет преобразования, интеллектуализации и оптимизации моделей управления на основе анализа информации о технологических и бизнес-процессах утверждена Программа цифровизации ПАО «РусГидро»<sup>1</sup>.

Программа цифровизации включает 18 проектов, охватывающих практически все направления бизнеса Группы РусГидро. В 2019 году достигнуты значимые результаты по следующим проектам:

- цифровые регуляторы – модернизация систем группового регулирования активной мощности ГЭС ПАО «РусГидро» для реализации приема диспетчерских графиков АО «СО ЕЭС» и их автоматического исполнения;
- реализация дистанционного управления коммутационными аппаратами на распределительных устройствах электростанций;
- создание информационной системы поддержки деятельности Ситуационно-аналитического центра;
- повышение наблюдаемости подстанций.

В 2019 году Обществом подготовлен проект Концепции цифровой трансформации ПАО «РусГидро» (далее также – Концепция). Концепция поддерживает цель ведомственного проекта «Цифровая энергетика» Министерства энергетики Российской Федерации, которая заключается в преобразовании

энергетической инфраструктуры посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений.

Цифровая трансформация Группы РусГидро направлена на повышение операционной эффективности основных и обеспечивающих бизнес-процессов за счет:

- применения сквозных цифровых технологий;
- обеспечения взаимодействия всех участников цифровой экосистемы;
- создания и поддержания цифровой корпоративной культуры.

Задачи цифровой трансформации Группы РусГидро:

- организация работы по генерации, отбору и реализации цифровых инициатив;
- формирование кадрового потенциала, обладающего необходимыми компетенциями;
- внедрение методов принятия решений, основанных на анализе данных.

Концепция описывает целевую компонентную модель деятельности и целевую архитектуру Группы РусГидро в условиях цифровой трансформации на горизонте до 2030 года. Целевая модель учитывает сквозные цифровые технологии, повышающие эффективность деятельности Группы РусГидро.

Предлагаемые в рамках Концепции направления развития включают в себя организацию Центра компетенций цифровой трансформации, отвечающего за поиск возможностей для повышения эффективности производственных и бизнес-процессов, анализ данных и внедрение технологических инициатив в Компании. Под технологическими инициативами понимаются варианты использования и комбинирования сквозных технологий в решениях для бизнеса, направленные на повышение прозрачности, гибкости и эффективности операционных и производственных процессов.



### Сотрудничество в целях цифровизации

ПАО «РусГидро» и ПАО Сбербанк заключили соглашение о стратегическом сотрудничестве, в рамках которого, помимо сотрудничества в области транзакционной и инвестиционно-банковской деятельности, стороны планируют изучить опыт применения решений по управлению распределенными реестрами данных, платформ программной роботизации, облачных решений и технологий искусственного интеллекта. Соглашением также предусматривается взаимодействие в организации обучающих программ в сфере инновационного развития и технологий.

<sup>1</sup> Приказом от 10.12.2018 № 952.