

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Программа инновационного развития ОАО «МРСК Урала» на период 2020–2024 гг. с перспективой до 2030 г. утверждена решением Совета директоров ОАО «МРСК Урала»³¹. Среднесрочный план реализации на период 2021–2025 гг. актуализирован и утвержден в составе Отчета о реализации Программы инновационного развития за 2020 г.³²

Для повышения эффективности планирования и реализации Программы инновационного развития зафиксированы следующие ключевые направления инновационного развития:

1. В области технологических инноваций:

- новые технологии и решения — деятельность в области применения новых видов материалов, изоляции, оборудования, участвующего в основных бизнес-процессах компании (токоограничители, управляемые устройства, новые типы проводов с улучшенными характеристиками электропроводимости и прочности, новые типы изоляторов, силовая электроника и т.д.);
- оцифровка процессов управления и технологических процессов — переход от аналогового к цифровому принципу управления автоматики релейной защиты и противоаварийной автоматики, автоматизированной системы управления технологическими процессами, учета электроэнергии и связи (применение цифровых измерительных трансформаторов, оборудования цифровых сетей, переход к цифровой подстанции и т.д.); цифровизация управления производственными активами; внедрение цифровых систем наблюдения технологических процессов в электрических сетях и на подстанциях;
- повышение адаптивности электрических сетей — развитие свойств сети для повышения устойчивости к возмущениям в сети и автоматического восстановления нормального режима работы (адаптивные устройства РЗА, системы регулирования, логическая автоматика, цифровая онлайн-модель сети).

2. В области организационных и маркетинговых инноваций:

- проектирование новых и системный реинжиниринг существующих бизнес-процессов с точки зрения комплексной эффективности — управление производственными активами, системы менеджмента, клиентские сервисы, управление жизненным циклом систем, практики бережливого производства;
- инновационность управления персоналом — внедрение актуальных для современных условий технологий управления человеческими ресурсами;
- формирование инновационного окружения компании — взаимодействие ОАО «МРСК Урала» с инновационными компаниями, научными организациями и образовательными учреждениями, чья деятельность направлена на решение научно-технических и технологических вопросов (путем участия в технологических платформах, реализации соглашений о сотрудничестве с опорными вузами).

Целью Программы инновационного развития ОАО «МРСК Урала» на среднесрочный и долгосрочный период до 2030 г. является переход к электрической сети нового технологического уклада с качественно новыми характеристиками надежности, эффективности, доступности, управляемости и клиентоориентированности электросетевого комплекса.

Результаты инновационной деятельности за 2021 г.:

1. Переход к цифровым подстанциям различного класса напряжения 35–110(220) кВ

Цель проектов цифровых ПС: создание электросетевых объектов с интеллектуальной системой контроля и управления, посредством применения современного оборудования и систем, а также использование протоколов передачи данных, определенных стандартом МЭК 61850. Эффект от внедрения технологии «цифровая ПС»: снижение затрат на эксплуатацию оборудования за счет увеличения ремонтных интервалов, применения малообслуживаемого оборудования, снижения времени восстановления нормального режима работы сети, снижения вероятности возникновения аварий и повреждений оборудования, применения системы определения мест повреждения в сети и дистанционного управления коммутационными аппаратами присоединений.

Применение технологии «цифровой ПС» планируется на следующих пилотных ПС:

· ПС 110 кВ Технологическая (Пермэнерго)

Реализуемые инновационные технологии: i) цифровые устройства РЗА, поддерживающие цифровой обмен данными; ii) цифровые (электронные) измерители тока и напряжения (включая трансформаторы, а также различные виды датчиков, включая волоконно-оптические), поддерживающие цифровой обмен данными.

Результат по итогам 2021 г.: в рамках разработки проектной документации для реализации цифровых технологий предусматривается схема построения цифровой ПС с централизованной архитектурой и применением протоколов MMS, GOOSE и Sampled Values. При проектировании планируется выполнить технико-экономическое сопоставление применения преобразователей аналоговых сигналов и электронных ТТ и ТН. В 2021 г. выполняются проектно-исследовательские работы. Осуществляется согласование технических решений по разрабатываемой проектной документации.

Затраты на реализацию инновационных решений по проекту в 2021 г. составили: план — 5,86 млн руб., факт — 5,86 млн руб.

· ПС 110 кВ Есаулка (Челябэнерго)

Реализация данного проекта позволит обеспечить:

- возможность подключения новых потребителей, увеличение полезного отпуска э/энергии;
- повышение надежности электроснабжения и качества напряжения у потребителей;
- замену морально и физически устаревшего оборудования;

- достижение оптимальной загрузки района;
- повышение наблюдаемости и управляемости объекта, отработку решений с применением микропроцессорных устройств РЗА и телемеханики с поддержкой технологии цифровой ПС в соответствии с МЭК 61850.

Затраты на реализацию инновационных решений по проекту в 2021 г. составили: план — 1,91 млн руб., факт — 1,91 млн руб.

· ПС 110 кВ Асбест (Свердловэнерго)

Реализуемые инновационные технологии: i) цифровые устройства РЗА, поддерживающие цифровой обмен данными; ii) цифровые (электронные) измерители тока и напряжения (включая трансформаторы, а также различные виды датчиков, включая волоконно-оптические), поддерживающие цифровой обмен данными; iii) устройства синхронизированных измерений (PMU), интегрированные в ЦПС; iv) интеллектуальные приборы учета, с возможностью интеграции в единую систему управления, обеспечивающие функции дистанционного управления, выдачи информации о параметрах работы сети; v) интеллектуальные (цифровые) системы мониторинга и диагностики работы оборудования ПС.

Результат по итогам 2021 г.: в связи с длительным сроком разработки и выдачей Системным Оператором после каждого рассмотрения ПСД новых замечаний ввиду изменения в ходе проектирования (в период с 2019 по 2021 гг.) требований нормативно-технической документации и изменением организационно-распорядительных документов, в том числе в части уровней ДУ и объемов телеинформации, проектно-сметная документация до настоящего времени не утверждена. В связи с финансово-экономической ситуацией филиала «Свердловэнерго» реализация данного проекта перенесена за пределы формирования ИПР.

Затраты на реализацию инновационных решений по проекту в 2021 г. составили: план — 0,5 млн руб., факт — 0,0 млн руб.

2. Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления

В рамках данного направления были выполнены проекты и мероприятия по организации и развитию интеллектуального учета эл.энергии (0,4–110 кВ) в филиалах «Пермэнерго», «Челябэнерго», «Свердловэнерго». Цель данных проектов: создание клиентоориентированной автоматизированной измерительной системы, позволяющей реализовать функции «интеллектуального учета» (возможность удаленного параметрирования приборов учета, включая тарификацию и ограничение/отключение нагрузки; удаленный сбор данных о потреблении электроэнергии и мощности; реализация функций многотарифности; мониторинг состояния средств учета электроэнергии; информационный обмен).

Реализуемые инновационные технологии:

- организация интеллектуального учета электроэнергии основана на применении интеллектуальных приборов учета, объединенных в единую систему автоматизированного контроля и учета электроэнергии. При монтаже системы на опору линии электропередачи устанавливается счетчик нового поколения. С него информация о потреблении электроэнергии поступает на диспетчерский пункт сетевой компании и абоненту – на электронный дисплей. Двусторонний обмен данными по каналу GSM/GPRS позволяет управлять системой в режиме реального времени, четко контролировать процесс электроснабжения, оперативно выявлять технические потери и попытки хищения электроэнергии. Одновременно с монтажом систем автоматизированного учета электроэнергии проводится реконструкция вводов в жилые дома с заменой провода старого поколения на самонесущий изолированный провод. Использование СИП обеспечивает более качественное электроснабжение и сводит к нулю возможность несанкционированных подключений. Внедрение автоматизированного контроля и учета электроэнергии с применением новейших технологий позволяет производить дистанционный учет потребления электрической энергии на объектах любого назначения, а также удаленно осуществлять мероприятия по ограничению и возобновлению электроснабжения;
- клиентские сервисы и системы управления отношениями с клиентами (управление энергопотреблением/ управление спросом потребителей).

Эффекты от внедрения: i) обеспечение достоверным учетом электроэнергии в точках поставки на границе балансовой принадлежности многоквартирных и частных жилых домов; ii) обеспечение достоверным учетом электроэнергии по точкам поставки потребителей, подключенным к участкам сети с максимальными потерями и значительными объемами потребления; iii) локализация очагов потерь электроэнергии, модернизировав системы учета на подстанциях ТП(РП)-6(10)/0,4 кВ с целью обеспечения возможности формирования оперативных балансов по центрам питания, имеющим «проблемные» фидеры; iv) минимизация затрат на автоматизацию учета (приведенных на точку учета).

Основные результаты по итогам года: i) исключение из объема электроэнергии, приобретаемой в целях компенсации потерь, объема потерь во внутримдомовых сетях многоквартирных жилых домов; ii) снижение потерь по выбранному для реализации программы участкам сети (за счет повышения точности учета и снижения неучтенного потребления); iii) рост полезного отпуска (аналогично предыдущему пункту, плюс ежемесячное формирование объема услуги по передаче на основании показаний приборов учета на конец расчетного периода); iv) снижение операционных издержек на обслуживание приборов учета (ручной сбор показаний, ручное внесение показаний в базу данных, проведение инструментальных проверок).

Затраты на реализацию проекта в 2021 г. составили: план — 434,12 млн руб., факт — 400,37 млн руб. (Пермэнерго); план — 72,39 млн руб., факт — 58,57 млн руб. (Челябэнерго); план — 10,30 млн руб., факт — 144,24 млн руб. (Свердловэнерго). Отклонение обусловлено корректировкой программы ИПР в течение 2021 г. (перенос объемов освоения и увеличение затрат в 2021 г. в филиале «Свердловэнерго»); длительными закупочными процедурами и несостоявшимся конкурсом по проекту интеллектуального учета (в филиалах «Пермэнерго», «Челябэнерго»).

3. Инновационные проекты и мероприятия по цифровой трансформации

Создание системы управления производственными активами (СУПА).

Цели проекта: i) создание системы обеспечения регулярного централизованного управления основными производственными активами в соответствии со стратегическими задачами Общества; ii) повышение качества планирования программ ТОиР, ТПиР электросетевых объектов; iii) обеспечение менеджмента инструментом получения объективных данных о состоянии производственных активов, стоимости их эксплуатации; iv) создание механизма обеспечения максимально возможного уровня надежности сети в рамках установленных источников финансирования.

Реализуемые инновационные технологии: i) внедрение систем ERP; ii) создание модели сети в соответствии с единым стандартом данных; iii) системы отображения информации на карте местности — геоинформационные системы (GIS) с привязкой к системам геолокации и геопозиционирования; iv) электронные каталоги и базы данных типовых технических решений.

Эффекты от внедрения: i) создание системы планирования и учета исполнения производственных программ (программа ремонта, программа ТО, программа ТПиР и иных программ, входящих в состав Эксплуатационного приказа), отвечающих единым требованиям, установленным внешними и внутренними нормативным документам Общества; ii) интеграция системы с функционалом финансового, управленческого и бухгалтерского учета, управления материально-техническими ресурсами, управления планирования автотранспорта, управление персоналом; iii) интеграция системы с внешними системами для организации обмена информацией, требуемой для планирования производственных программ, интеграция с ГИС-системами ПАО «Россети», системами бизнес-аналитики Общества; iv) формирование системы показателей деятельности управления производственными активами на всех уровнях, позволяющей проводить оценку и сравнение ПО, филиалов по отдельным процессам, а также техническим и экономическим характеристикам, для последующего принятия управленческих решений.

4. Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике

Цель проекта: Реализации пилотного проекта по применению инновационных типов проводов на воздушных ЛЭП. Применение инновационных типов проводов планируется на следующих объектах:

- реконструкция ВЛ 110 кВ Горная – Метанол II цепь, Кизеловская ГРЭС-3 – Горная I цепь (1 этап), 10,534 км;
- реконструкция ВЛ 110 кВ Горная – Метанол I цепь, Кизеловская ГРЭС-3 – Горная II цепь (2 этап), 9,873 км;
- реконструкция ВЛ 110 кВ Кизеловская ГРЭС-3 – Горная I, II цепь с отпайками (3 этап), 3,9 км.

Эффекты от внедрения: i) снижение числа аварийных ситуаций, экстренных ремонтов и повторного тяжения проводов; ii) увеличение срока бесперебойной эксплуатации воздушной ЛЭП; iii) повышение надежности системы энергоснабжения.

Результаты по итогам 2021 г.: выполнены проектно-изыскательские работы с рассмотрением инновационных типов проводов в качестве одного из вариантов при выполнении технико-экономического сравнения, проведена закупка оборудования, в т.ч. инновационного провода и линейной арматуры, начато выполнение СМР. В 2022 г. планируется завершение СМР, а также предусматриваются затраты на приобретение инновационной проводниковой продукции. Затраты на реализацию проекта в 2021 г.: план — 34,40 млн руб., факт — 34,40 млн руб.

Данные по плановым и фактическим значениям затрат по направлениям инновационного развития, млн руб. без НДС

Затраты	План	Факт
Переход к цифровым подстанциям различного класса напряжения	8,27	7,77
Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	549,57	608,45
Инновационные проекты и мероприятия по цифровой трансформации	10,00	15,21
Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике	34,40	34,40
Всего	602,24	665,83



665 млн руб.

ЗАТРАТЫ НА ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ В 2021 ГОДУ

В рамках Среднесрочного плана реализации Программы инновационного развития (раздел НИОКР) в 2021 г. в стадии выполнения находилось 3 научно-исследовательских и опытно-конструкторских работы:

1) Реализуется ОКР «Разработка автоматизированной системы учета и выдачи ключей от электроустановок и контроля доступа на объекты, интегрированной с системой управления производственными активами, с применением электронного ключа и электронной подписи» (срок выполнения 16.08.2021–30.11.2022).

В отчетном периоде получены основные технические результаты:

- разработаны конструкторская и техническая документация на Автоматизированную систему учета и выдачи ключей (сервисы, устройства, программы, программные модули, компоненты совместно с конструкторской документацией, необходимые для работы системы);
- разработаны проекты ОРД на размещение оборудования в ЦОД Общества;
- разработан проект Стандарта — Требования к организации учета, хранения и выдачи ключей от электроустановок с применением новых технологий;
- разработан проект Стандарта — Функциональные и технические требования к оборудованию, применяемому в составе систем мониторинга за объектами электросетевого комплекса;
- разработана технологическая документация по применению Системы.

2) Выполнена НИР «Мобильная система видеофиксации результатов осмотра ЛЭП и оборудования электроустановок с использованием технологии машинного зрения с идентификацией дефектов и интеграцией с электронным журналом дефектов системы управления производственными активами».

В отчетном периоде получены основные технические результаты:

- разработано проектное решение по созданию программного комплекса и интерфейса взаимодействия;
- разработаны программы и методики испытаний методики и алгоритмов системы и интерфейса взаимодействия;
- разработаны алгоритмы и методики функционирования, необходимые для создания программного обеспечения системы, включая интеграционные модули;
- разработан интерфейс взаимодействия системы с информационной средой;
- разработан интерфейс взаимодействия пользователей и системы.

3) Выполнена НИР «Изучение технологий транспортных сетей связи с пакетной передачей данных и спектрального уплотнения каналов (технологии MPLS, WDM), организованных на оборудовании ECI Telecom (Apollo, Neptune), установленного в филиалах ОАО «МРСК Урала» Челябинэнерго и Пермэнерго, на предмет соответствия требованиям СТО 34.01-9.2-004-2019 ПАО «Россети» и МЭК 61850».

В отчетном периоде получены основные технические результаты:

- выполнен монтаж тестовых схем связи и проведены исследования прохождения сигналов с имитацией различных аварийных ситуаций (на оборудовании Apollo и на оборудовании Neptune);
- разработаны рекомендации по организации каналов связи для передачи сигналов РЗ и ПА по цифровой сети связи с коммутацией пакетов;
- выполнен сравнительный анализ прохождения сигналов через цифровые сети, основанные на разных технологиях.

Динамика изменения объемов внедрения инноваций и НИОКР, млн руб.

Показатель	2019	2020	2021	2021/2020, %
Объем внедрения инноваций	492,71	520,71	665,83	127,87%
Объем выполнения НИОКР	31,75	22,69	31,51	138,87%



РЕАЛИЗАЦИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПРОГРАММЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Фактический объем финансирования мероприятий Программы «Цифровая трансформация ОАО «МРСК Урала» 2020–2030 гг.» составил 2 113,6 млн руб., из них:

- 1 789,6 млн руб. по направлению «Интеллектуальные системы учета»;
- 315,7 млн руб. по направлению «Корпоративная информационная система управления»;
- 8,254 млн руб. по направлению «Комплексная система информационной безопасности».

Объем финансирования мероприятий Программы цифровой трансформации, млн руб

	2019	2020	2021	2021/2020, %
	1 006,1	1 583,1	2 113,6	133,5%