

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Программа инновационного развития ОАО «МРСК Урала» утверждена решением Совета директоров ОАО «МРСК Урала»²⁶. Среднесрочный план реализации на период 2022–2026 гг. актуализирован и утвержден в составе Отчета о реализации Программы инновационного развития за 2021 год²⁷.

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 года является переход к электрической сети нового технологического уклада с качественно новыми характеристиками надежности, эффективности, доступности, управляемости и клиентоориентированности электросетевого комплекса.

Результаты инновационной деятельности за 2022 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:

1) ПС 110 кВ Технологическая (Пермэнерго)

Реализуемые инновационные технологии:

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

Результат по итогам 2022 г.: выполнены проектно-исследовательские работы для реализации на основе цифровых технологий схемы построения цифровой ПС с централизованной архитектурой и применением протоколов MMS, GOOSE и Sampled Values. При проектировании обозначено применение преобразователей аналоговых сигналов и электронных ТТ и ТН. В 2022 г. согласованы технические решения по разрабатываемой проектной документации.

Затраты на реализацию инновационных решений по проекту в 2022 г. составили: план — 1,02 млн рублей, факт — 4,21 млн рублей

2) ПС 110 кВ Новокольцовская (Свердловэнерго)

Реализация данного проекта позволит обеспечить:

- повышение наблюдаемости и управляемости объекта, отработку решений с применением микропроцессорных устройств РЗА и телемеханики с поддержкой технологии цифровой ПС в соответствии с МЭК 61850
- повышение надёжности электроснабжения и качества напряжения у потребителей;
- замену морально и физически устаревшего оборудования;
- достижение оптимальной загрузки района.

На ПС 110 кВ Новокольцовская предусмотрено дистанционное управление оборудованием 10–110 кВ:

- класса напряжения 110 кВ из ЦУС филиала ОАО «МРСК Урала» — «Свердловэнерго»;
- класса напряжения 10 кВ из ОДС ПО «Центральные электрические сети».

Присоединение ПС 110 кВ Новокольцовская к сети 110 кВ выполняется двумя кабельно-воздушными ЛЭП 110 кВ от КВЛ 110 кВ Южная — Сибирская II цепь с отпайками, с образованием новых ЛЭП 110 кВ: (КВЛ 110 кВ Сибирская — Новокольцовская с отпайкой на ПС Лечебная, КВЛ 110 кВ Южная — Новокольцовская с отпайкой на ПС Загородная). Затраты на реализацию инновационных решений по проекту в 2022 г. составили: план — 157,51 млн рублей, факт — 176,88 млн рублей.

3) ПС 110/35/6 кВ Пышма (Свердловэнерго)

Реализуемые инновационные технологии:

- цифровые устройства релейной защиты и автоматики, поддерживающие цифровой обмен данными;
- устройства синхронизированных измерений (PMU), интегрированные в ЦПС;
- средства (системы) контроля (анализа) защищенности цифровых коммуникаций по протоколам стандарта IEC 61850 и т.д. с применением технологии машинного обучения и нейронных сетей для обнаружения аномалий с целью обеспечения функциональной безопасности процессов дистанционного управления первичным электросетевым оборудованием;
- автоматизированные системы контроля состояния электрооборудования 10–220 кВ по результатам синхронной регистрации и мониторинга параметров нормальных и аварийных режимов работы;
- интеллектуальные приборы учёта, с возможностью интеграции в единую систему управления, обеспечивающие функции дистанционного управления, выдачи информации о параметрах работы сети;
- межсетевые экраны уровня промышленной сети, реализующие функции контроля и фильтрации промышленных протоколов передачи данных.

По данному объекту в 2022 году выполнялись проектные работы, разработаны основные технические решения, выполнены инженерные изыскания. Затраты на реализацию инновационных решений по проекту в 2022 г. составили: план — 0,0 млн рублей, факт — 18,48 млн рублей.

4) ПС 110 кВ Алапаевск (Свердловэнерго)

Реализация данного проекта позволит обеспечить:

- повышение наблюдаемости и управляемости объекта, отработку решений с применением микропроцессорных устройств РЗА и телемеханики с поддержкой технологии цифровой ПС в соответствии с МЭК 61850
- повышение надёжности электроснабжения и качества напряжения у потребителей;
- замену морально и физически устаревшего оборудования;
- достижение оптимальной загрузки района.

По данному объекту в 2022 году выполнялись проектные работы, разработаны основные технические решения, выполнены инженерные изыскания. Затраты на реализацию инновационных решений по проекту в 2022 г. составили: план — 0,0 млн рублей, факт — 10,76 млн рублей.

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

В рамках данного направления были выполнены следующие проекты и мероприятия:

Реализация проектов по созданию распределенной автоматизации сети и локализации поврежденных участков (секционирование), повышение наблюдаемости и автоматизации управления сетью в филиалах «Пермэнерго», «Челябэнерго», «Свердловэнерго»

Затраты на реализацию в 2022 г. составили: план — 3,79 млн рублей, факт — 3,79 млн рублей (Челябэнерго); план — 8,74 млн рублей, факт — 0,0 млн рублей (Свердловэнерго); план — 17,0 млн рублей, факт — 0,95 млн рублей (Пермэнерго). Отклонение фактических затрат над плановыми значениями обусловлено длительностью торгово-закупочных процедур и аттестации устанавливаемого оборудования; неисполнением договорных обязательств подрядной организацией (ведется претензионная работа).

- Реализация проектов 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:

- обеспечение достоверным учетом электроэнергии в точках поставки на границе балансовой принадлежности многоквартирных и частных жилых домов;
- обеспечение достоверным учетом электроэнергии по точкам поставки потребителей, подключенным к участкам сети с максимальными потерями и значительными объемами потребления;
- 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;
- минимизация затрат на автоматизацию учета (приведенных на точку учета).

Основные результаты по итогам 2022 года:

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

Затраты на реализацию проекта в 2022 г. составили: план — 44,98 млн рублей, факт — 45,64 млн рублей (Пермэнерго); план — 36,06 млн рублей, факт — 107,85 млн рублей (Челябэнерго); план — 0,77 млн рублей, факт — 0,77 млн рублей (Свердловэнерго).

3. Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления

В рамках данного направления были выполнены следующие мероприятия:

1) Создание системы управления производственными активами (СУПА)

Цели проекта:

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

Реализуемые инновационные технологии: электронные каталоги и базы данных типовых технических решений.

Эффекты от внедрения:

- 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 внутренним нормативным документам Общества;

- интеграция системы с функционалом финансового, управленческого и бухгалтерского учета, управления материально-техническими ресурсами, управление планирования автотранспорта, управление персоналом;
- интеграция системы с внешними системами для организации обмена информацией, требуемой для планирования производственных программ, интеграция с ГИС-системами ПАО «Россети», системами бизнес-аналитики Общества;
- 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.

Данный инновационный проект, начатый в 2016 г., реализуется поэтапно. Мероприятия Плана развития СУПА ДЗО на 2022–2024 гг. выполнены в 2022 году в полном объеме, модули переведены в промышленную эксплуатацию. Дальнейшее развитие системы управления производственными активами ОАО «МРСК Урала» приостановлено до 2025 года до импортозамещения программного обеспечения с последующей миграцией действующих автоматизированных процессов управления ТОиР.

2) Создание и внедрение геоинформационной системы «ГИС Урал»

Цели проекта:

- повышение эффективности управления за счет создания комплексного геоориентированного кросс-функционального пространства для взаимодействия структурных подразделений функционального блока главного инженера;
- создание единого центра комплексной визуализации информации об инфраструктуре электрических сетей в объеме 100% электросетевых объектов.

Мероприятия по развертыванию и вводу системы «ГИС Урал» в промышленную эксплуатацию реализованы в 2022 г. в полном объеме. Затраты на реализацию инновационных решений по проекту в 2022 г. составили: план — 14,95 млн рублей, факт — 14,95 млн рублей.

3) Развитие интегрированной информационной системы поддержки принятия решений — единая платформа интеграции информационных систем

Эффектами от реализации проекта являются:

- снижение трудозатрат на ведение однородных данных в различных информационных системах, повышение качества данных за счет централизации их ведения;
- повышение эффективности межсистемного взаимодействия ИС, эксплуатируемых в Обществе и в ПАО «Россети», путем централизации процесса обмена информацией, обеспечения гарантированной доставки информации между системами, повышения информационной безопасности при обмене данными, организации централизованного мониторинга обмена информацией между системами.
- снижение затрат на внедрение в процесс взаимодействия новых систем либо замену существующих за счет слабой связанности информационных систем и возможности повторного использования интеграционных сервисов.
- снижение затрат на обслуживание и мониторинг обмена информацией между Обществом и ПАО «Россети» за счет организации единого канала связи между ЕИП двух сегментов.

Затраты на реализацию инновационных решений по проекту в 2022 г. составили: план — 27,24 млн рублей, факт — 26,98 млн рублей. Отклонение обусловлено корректировкой технического задания по развитию проекта.

4) Разработка системы управления оперативной деятельностью по управлению дополнительным профессиональным образованием в ОАО «МРСК Урала»

Эффектами от реализации проекта являются:

- снижение трудозатрат персонала на подготовку отчетности и планирование деятельности к 2024 году за счет интеграции с информационными системами Общества и работы в едином пространстве;
- возможность получения прибыли от продажи лицензий (предоставления доступа к функциональным модулям системы) сторонним организациям;
- сокращение издержек за счет сокращения затрат на эксплуатацию программного обеспечения ИС.

Проект завершен в 2022 г., результатами работ по проекту являются:

- на серверном оборудовании ОАО «МРСК Урала» развернут программный продукт;
- разработан и утвержден пакет документов, обеспечивающих промышленную эксплуатацию системы;
- проведено обучение пользователей и администраторов системы;
- программа для ЭВМ введена в промышленную эксплуатацию в ОАО «МРСК Урала».

Затраты на реализацию инновационных решений по проекту в 2022 г. составили: план — 32,59 млн рублей, факт — 32,66 млн рублей.

5) Внедрение автоматизированной системы электронного документооборота на программе обеспечения СЭДО

Реализовано в 2022 г.:

- проектирование системы;
- разработка и настройка системы;
- подготовка к опытно-промышленной эксплуатации, тестовая эксплуатация.

Затраты на реализацию инновационных решений по проекту в 2022 г. составили: план — 13,69 млн рублей, факт — 4,46 млн рублей. Отклонение связано с изменением календарного плана-графика оказания услуг в связи с продлением этапа опытно-промышленной эксплуатации. Осуществлен перенос завершения этапов на 2023 г.

4. Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике

1) Проект «Применение новых типов проводов на ВЛ 110 кВ»

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:

- снижение числа аварийных ситуаций, экстренных ремонтов и повторного тяжения проводов;
- увеличение срока бесперебойной эксплуатации воздушной ЛЭП;
- повышение надежности системы энергоснабжения.

Результаты по итогам 2022 года: приобретена инновационная проводниковая продукция, выполнены строительно-монтажные и пуско-наладочные работы высокотемпературного провода «Сенилек», проект завершен. Затраты на реализацию проекта в 2022 г.: план — 16,93 млн рублей, факт — 17,63 млн рублей

2) Проект «Применение новых типов СИЗ для работ под напряжением до 1 кВ»

Цель проекта: Оснащение бригад средствами индивидуальной защиты для производства работ по техническому обслуживанию, ремонту оборудования воздушных линий электропередачи, выполненных изолированным и неизолированным проводом, распределительных устройств и внутренних электрических сетей напряжением до 1000 В без снятия напряжения с токоведущих частей. Реализуемые инновационные технологии: освоение технологий производства работ под напряжением. Результаты по итогам 2022 года: произведена закупка трёх комплектов СИЗ (поставщик ООО «Вольта»). В 2023 году планируется покупка трёх комплектов СИЗ и ввод в эксплуатацию. Затраты на реализацию проекта в 2022 г.: план — 1,77 млн рублей, факт — 1,77 млн рублей.

5. Развитие системы управления инновационным развитием и формирование инновационной инфраструктуры

В рамках данного направления были выполнены следующие мероприятия:

1) Инспекционный контроль системы менеджмента ОАО «МРСК Урала» на соответствие требованиям международных стандартов ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, ISO 45001 и сертификация СИМ на соответствие ГОСТ Р 56273.1-2014/CEN/TS 16555-1:2013

Цель проекта: обеспечение интеграции элементов систем менеджмента в целостную систему, удовлетворяющую требованиям международных стандартов, совершенствование систем управления инновационным развитием и повышения эффективности бизнес-процессов Компании.

Результат по итогам 2022 г.: проведен инспекционный аудит в ОАО «МРСК Урала», в т.ч. в филиалах «Свердловэнерго», «Пермэнерго» и «Челябэнерго», в производственных отделениях и РЭС. Подтверждено соответствие интегрированной системы менеджмента ОАО «МРСК Урала» требованиям международных стандартов ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, ISO 45001, а также проведена сертификация системы инновационного менеджмента на соответствие ГОСТ Р 56273.1-2014/CEN/TS 16555-1:2013.

Затраты на реализацию проекта в 2022 г.: план — 0,44 млн рублей, факт — 0,33 млн рублей. Фактические затраты скорректированы в сторону уменьшения по результатам проведения ТЭП.

2) Применение системы управления знаниями в процессной модели управления технологическим и инновационным развитием ОАО «МРСК Урала»

Информационная база знаний ОАО «МРСК Урала» предназначена для поиска, накопления, хранения, распространения и использования знаний среди работников Общества и обеспечения функционирования профессиональных сообществ.

Результат по итогам 2022 г.: Проведен анализ бизнес-процессов. Разработана концепция и целевая модель системы управления знаниями с учетом интеграции системы в бизнес-процессы Общества. Сформированы документы на создание системы: техническое задание, технический проект, протокол содержательного наполнения информационной базы знаний. Система развернута на мощностях ОАО «МРСК Урала», проведены первичное контентное наполнение и предварительное тестирование. Затраты на реализацию проекта в 2022 г.: план — 8,43 млн рублей, факт — 8,43 млн рублей.

Данные по плановым и фактическим значениям затрат по основным направлениям инновационного развития, млн рублей без НДС

Направления инновационного развития	План затрат	Факт затрат
Переход к цифровым подстанциям различного класса напряжения	158,53	210,33
Переход к цифровым активно-адаптивным сетям с распределенной интеллектуальной системой автоматизации и управления	111,34	159,01
Переход к комплексной эффективности бизнес-процессов и автоматизации систем управления	133,11	123,07
Применение новых технологий и материалов в электроэнергетике	18,70	19,40
Развитие системы управления инновационным развитием и формирование инновационной инфраструктуры	8,87	8,76
Всего	430,55	520,57

В 2022 году в стадии выполнения находилось 3 научно-исследовательских и опытно-конструкторских работы, из них:

1) Реализован 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). Стоимость работ — 24,8 млн рублей без НДС (29,7 млн рублей с НДС). Финансирование по источникам ИПР.

Договор завершен.

Результаты ОКР:

- разработан проект монтажа системы бесключевого доступа для 14 объектах Свердловского РЭС;
- произведен монтаж системы на объектах;
- доработана информационная система МР ТОиР;
- разработана ПМИ и проведены приемо-сдаточные испытания.

2) По причине неисполнения договорных обязательств со стороны контрагента ведется расторжение в судебном порядке договора на выполнение НИОКР «Разработка технологии и создание установки для реновации загрязненной линейной изоляции воздушной линии электропередачи с последующей автоматизированной диагностикой разрядных характеристик изоляции».

Итоги за 12 месяцев 2022 г.:

- выполнение: план/факт — 18,35 млн рублей/0 млн рублей без НДС;
- финансирование: план/факт — 3,132 млн рублей/0 млн рублей с НДС.

3) Выполнен 1 этап НИР «Расширение профиля СИМ в части технологического присоединения и перспективного развития электрических сетей». Стоимость работ — 15 млн рублей без НДС (18 млн рублей с НДС). Финансирование по источнику «прочие собственные средства».

Результаты по 1 этапу: выполнены работы по анализу:

- специализированного программного обеспечения на предмет определения достаточности профиля СИМ ГОСТ Р 58651 для описания информации об объектах электроэнергетики, потребителях электроэнергии и электроэнергетическом оборудовании, передаваемой между информационными системами в рамках процесса технологического присоединения и перспективного развития электрических сетей;
- нормативно-технической документации, регламентирующей реализацию процесса технологического присоединения и перспективного развития электрических сетей на предмет достаточности профиля СИМ ГОСТ Р 58651 для описания информации об объектах электроэнергетики, потребителях электроэнергии и электроэнергетическом оборудовании, передаваемой между информационными системами в рамках процесса технологического присоединения и перспективного развития электрических сетей.

Объем внедрения инноваций и выполнения НИОКР, млн рублей

Показатель	2020	2021	2022	2022/2021, %
Объем внедрения инноваций	520,71	669,54	520,57	77,75%
Объем выполнения НИОКР	22,69	31,51	20,08	63,73%

521 млн рублей

потрачено на инновационное развитие в 2022 году

