

НОВОСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

Системный оператор Единой энергетической системы

РЭН – 2022

Председатель Правления АО “СО ЕЭС” Фёдор Опадчий в ходе сессии “Гидроэнергетика в контексте глобальных изменений: состояние, вызовы и тенденции развития X Международного форума “Российская энергетическая неделя – 2022” представил своё видение перспектив развития гидроэнергетики в условиях глобального энергетического перехода. В мероприятии приняли участие заместитель министра энергетики Российской Федерации Евгений Грабчак, глава Республики Саха (Якутия) Айсен Николаев, председатель правления, генеральный директор ПАО “РусГидро” Виктор Хмарин, руководители АО “Силовые машины”, АО “ЕвроСибЭнерго”, международной компании En+ Group, Ассоциации организаций и работников гидроэнергетики “Гидроэнергетика России”. Модератором дискуссии выступил директор Института экономики и регулирования инфраструктурных отраслей НИУ ВШЭ Илья Долматов.

Фёдор Опадчий отметил, что в России существует перспективная потребность в новых генерирующих мощностях, и это определяет необходимость дальнейшего развития гидроэнергетики, в том числе для решения поставленной руководством страны задачи достижения отечественной экономикой углеродной нейтральности к 2060 г. Глава Системного оператора сообщил, что сценарий развития электроэнергетики России до 2050 г. предусматривает сохранение текущей доли выработки ГЭС на уровне 20%, что с учётом среднегодового прироста электропотребления до 1% (1438 млрд кВт*ч в 2050 г.) требует увеличения производства электроэнергии на ГЭС относительно текущих показателей, которое в свою очередь невозможно без масштабного ввода новых гидроэлектростанций в течение ближайших 30 лет. До 2050 г. для обеспечения целевых показателей потребуются ввод в работу около 22 ГВт генерирующих мощностей на ГЭС и ГАЭС.

Председатель правления АО “СО ЕЭС” сообщил, что рабочей группой под руководством заместителя министра энергетики РФ Павла Сниккарса подготовлен перечень приоритетных проектов размещения ГЭС и ГАЭС. В перечень, сформированный с учётом решения задач покрытия перспективного спроса на электрическую энергию и мощность, включены восемь ГЭС суммарной установленной мощностью 4725 МВт и шесть ГАЭС суммарной установленной мощностью 6540 МВт.

Оценивая выполнимость этих планов, глава Системного оператора подчеркнул необходимость решения двух важнейших задач. С одной стороны, нужно научиться считать комплексный экономический эффект от строительства ГЭС, с другой – решать проблему стоимости капитала, привлекаемого для строительства гидроэлектростанций и производства гидроэнергетического оборудования.

Говоря о комплексном эффекте от гидроэлектростанций в энергосистеме, Федор Опадчий отметил, что он не исчерпывается выработкой электроэнергии и мощности. “Интеграция ГЭС в энергосистему в отличие от электростанций, использующих другие ВИЭ, практически не связана с поиском дополнительных источников регулирования баланса и частоты в энергосистеме, так как ГЭС сами являются источником регу-

лирования, и наличие ГЭС в энергосистеме позволяет достаточно эффективно вводить другие типы генерирующих мощностей, в частности, атомные станции и тем более электростанции на других ВИЭ”, – заявил он.

Кроме того, необходимо научиться учитывать дополнительные эффекты, например, такие, как противоподавковый эффект от ГЭС, а также эффект развития дорожной сети, так как плотины часто используются вместо мостовых сооружений.

Иллюстрируя проблему привлечения инвестиций для строительства ГЭС, глава Системного оператора обратился к опыту программы модернизации мощностей тепловой энергетики, стартовавшей в ЕЭС России в 2019 году. “За счёт относительно недорогого топлива и из-за высокой стоимости привлечения финансирования часто модернизация старой тепловой электростанции в современных экономических расчетах по конечной цене электроэнергии оказывается дешевле, чем строительство новой станции. Поэтому сейчас строительство ГЭС по действующим правилам крайне затруднено”, – подчеркнул он.

Федор Опадчий также отметил еще один фактор, сказывающийся на развитии гидроэнергетики, – длительность сроков возведения ГЭС, превышающих обычно 10 лет. Это не позволяет гидростанциям включаться в действующее сейчас в оптовом рынке мощности механизмы ликвидации перспективных локальных дефицитов мощности, поскольку логика этих механизмов настроена на более короткий временной период 6 – 7 лет.

Председатель Правления АО “СО ЕЭС” Федор Опадчий принял участие в сессии “Энергетика как опора для формирования Большого Евразийского партнерства” Международного форума “Российская энергетическая неделя – 2022”, в ходе которой рассказал о перспективных проектах в энергосистемах стран Центральной Азии и возможностях дальнейшего развития сотрудничества в электроэнергетической сфере. В мероприятии приняли участие министр энергетики Российской Федерации Николай Шульгинов, генеральный директор, председатель правления ПАО “Россети” Андрей Рюмин, заместитель министра нефтяной промышленности Исламской Республики Иран Ахмад Асадзаде, член Коллегии (министр) по энергетике и инфраструктуре Евразийской экономической комиссии Арзыбек Кожошев, Чрезвычайный и полномочный посол Исламской Республики Пакистан в Российской Федерации Шафкат Али Хан.

В ходе сессии обсуждались вопросы формирования взаимовыгодных и долгосрочных отношений в сфере электроэнергетики, строительства энергетических коридоров, развития научно-технологического обмена для более широкого внедрения низкоуглеродных и безуглеродных источников энергии, а также главные задачи, стоящие перед государствами Евразии в области энергетики.

Глава Системного оператора рассказал о перспективах развития энергосистем стран Центральной Азии. Среди проектов, влияющих на параллельную работу всех стран энергообъединения, Федор Опадчий отметил планы строительства АЭС в странах Центральной Азии общей мощностью до 4800 МВт, ГЭС суммарной установленной мощностью 4000 МВт в Таджикистане, а также Верхне-Нарынского каскада ГЭС и двух гидроагрегатов на Камбаратинских ГЭС-1 и ГЭС-2 совокупной мощностью 1860 МВт в Киргизии. Среди

крупных проектов также реализация планов по вводу в ближайшее десятилетие объектов солнечной и ветровой энергетики общей мощностью до 11 ГВт в Казахстане, Киргизии, Таджикистане и Узбекистане. Глава Системного оператора подчеркнул, что ввод большого объема энерго мощностей на ВИЭ потребует принципиально нового подхода к управлению режимами работы энергообъединения – поддержанию перетоков, баланса производства и потребления электроэнергии, размещению резервов с учётом негарантированной выработки объектами, работающими на ВИЭ. “Между нашими странами безусловно должны развиваться механизмы скоординированного планирования развития сетевой инфраструктуры с учетом изменения структуры генерирующих мощностей”, – отметил Федор Опадчий.

Среди наиболее значимых проектов по развитию межсистемных связей – восстановление параллельной работы энергосистем Узбекистана и Таджикистана и завершение строительства ВЛ 500 кВ между подстанциями (ПС) Гузар в Узбекистане и Регар в Таджикистане. Также он отметил проект CASA-1000, предусматривающий строительство ЛЭП между Киргизией и Таджикистаном, линий постоянного тока от Сангтудинской ГЭС-1 через Афганистан до преобразовательной станции в Пешаваре (Пакистан).

Важное значение имеют проекты по выстраиванию систем автоматического регулирования частоты и перетоков активной мощности (АРЧМ) в ОЭС Центральной Азии и проекты создания межгосударственных рынков электроэнергии – общего рынка электроэнергии предусматривающего участие Казахстана и Кыргызстана в общем электроэнергетическом рынке ЕАЭС.

“Помимо скоординированного планирования важно координировать нормативно-технические правила, по которым функционируют совместно работающие энергосистемы. Так, в связи с планами создания общего энергетического рынка должна быть обеспечена гармонизация экономических правил работы субъектов энергетики между странами. Вместе с тем есть большое количество вопросов сугубо технического плана, таких как координация систем противоаварийного управления в Казахстане и России, координация планов развития систем регулирования частоты в Казахстане, России и Центральной Азии в целом”, – подчеркнул глава Системного оператора.

Федор Опадчий оценил перспективы реализации проектов в области гидроэнергетики. Он отметил, большой гидропотенциал Таджикистана и Киргизии. Установленная мощность ГЭС составляет в Киргизии 80%, а в Таджикистане 90% общей установленной мощности электростанций. На ближайшие годы на ГЭС намечены новые крупные вводы генерирующих мощностей. В то же время наблюдается ярко выраженный сезонный характер выработки горных ГЭС Таджикистана и Киргизии, при этом режимы работы ОЭС Центральной Азии характеризуются сезонными обменами электроэнергией. Ситуация с недостаточностью энергоресурсов существенно усугубляется в маловодные годы. “Природные факторы требуют развития трансграничных электропередач и исследования соединений энергосистем, в том числе в целях обеспечения возможности оптимизации водноэнергетических балансов и более полного использования гидроресурсов при условии обеспечения надёжности работы энергосистем и электроснабжения потребителей в осенне-зимние периоды, особенно в маловодные годы”, – подчеркнул Федор Опадчий.

На сессии “Цифровая трансформация ТЭК: перспективы развития” Международного энергетического форума “Российская энергетическая неделя – 2022” директор по цифровой трансформации АО “СО ЕЭС” Станислав Терентьев рассказал об отечественных цифровых решениях, внедряемых Системным оператором в практику оперативно-диспетчерского управления. Станислав Терентьев принял участие в дискуссии, посвященной обсуждению во-

просов обеспечения национального технологического суверенитета отраслей российского ТЭК как ключевого условия экономического роста и энергетической безопасности в ситуации санкционного давления. Собравшиеся обсудили значение обмена опытом для наращивания темпов и оптимизации цифровой трансформации энергетики, основные приоритеты и особенности политики импортозамещения, важнейшие проекты в этой сфере, а также возможности и риски использования зарубежных решений.

Все ключевые процессы современного оперативно-диспетчерского управления – расчёт электроэнергетических режимов, управление ими в реальном времени, рыночная инфраструктура, перспективное планирование – базируются на цифровом моделировании энергосистемы и процессов управления. “Сложность и уникальность функций Системного оператора требует применения специализированных информационных систем и технических решений, значительная часть которых не является типовыми или готовыми к внедрению. Практически все технологическое программное обеспечение Системного оператора, включая решения SCADA, разрабатывается в России. На отечественных решениях базируются и все ключевые проекты цифровой трансформации: централизованные системы противоаварийной автоматики третьего поколения, системы мониторинга запасов устойчивости и переходных режимов и многих других”, – заявил представитель Системного оператора.

В мае текущего года Совет директоров Системного оператора утвердил Программу цифровой трансформации компании до 2024 г. Ее цель – обеспечение готовности к модернизационному рывку и ускоренной киберфизической трансформации отрасли. Планируемый объём инвестиций в цифровую трансформацию АО “СО ЕЭС” до 2024 г. превысит 2 млрд руб. В числе разрабатываемых цифровых решений, по которым Системный оператор уже ведет активную работу, новая SCADA-система ОИК СК-11, система мониторинга запасов устойчивости энергосистемы, цифровое моделирование энергосистемы и ее элементов на основе открытых стандартов CIM (Общая информационная модель).

Поскольку Системный оператор является инфраструктурной организацией электроэнергетики, экономический эффект от цифровой трансформации компании получают как субъекты электроэнергетики, так и отрасль в целом. Так, ОИК СК-11 (оперативно-информационный комплекс нового поколения) является ключевым средством автоматизации технологических процессов диспетчерского управления и основой комплекса автоматизированных систем, применение которых в значительной степени обеспечивает надежность и эффективность управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России. В него, в частности, встроены решения по цифровому моделированию и информационному обмену на основе CIM, ведущие к созданию Единой цифровой модели ЕЭС России путем интеграции разрозненных информационных моделей субъектов электроэнергетики. Среди важнейших эффектов от ее внедрения и перехода на единые стандарты информационного обмена на основе CIM – упорядоченность информационных потоков, повышение качества передаваемой информации, снижение ее разнородности и разновременности обновления, сокращение сроков и стоимости внедрения цифровых автоматизированных систем, упрощение их взаимной интеграции.

Системы мониторинга запасов устойчивости, активно внедряемые в диспетчерских центрах Системного оператора, выводят процесс расчета максимально допустимых перетоков мощности на принципиально новый уровень, позволяя делать это в режиме реального времени с учетом фактической схемно-режимной ситуации. Тем самым СМЗУ обеспечивает возможность максимального использования пропускной способности существующей электрической сети без снижения требуемых параметров надёжности энергосистемы, снизить за-

грузку наименее экономически эффективных генерирующих мощностей в одних частях энергосистемы и загружать наиболее эффективные электростанции в других.

В мероприятии приняли участие заместитель министра энергетики РФ Эдуард Шереметцев, представители руководства ПАО “РусГидро”, ПАО “Россети”, АО “Зарубежнефть”, ПАО “НК “Роснефть”, ПАО “Транснефть”, ФГБУ “Российское энергетическое агентство”, ПАО “Т Плюс”, курирующие подразделения цифровизации и технологического развития. Модератором дискуссии выступил заместитель генерального директора, директор направления “Эффективное регулирование” АНО “Цифровая экономика” Дмитрий Тер-Степанов.

На научно-практической конференции “Территория энергетического диалога”, проходящей в рамках Международного энергетического форума “Российская энергетическая неделя – 2022”, директор по автоматизированным системам диспетчерского управления АО “СО ЕЭС” Роман Богомолов представил основные направления развития компании в сфере информационного обмена и управления данными и рассказал об их значении для отрасли. В ходе панельной сессии “Цифровые технологии и платформенные решения для управления развитием энергетики” Роман Богомолов рассказал о преимуществах универсального формата информационного обмена на базе стандартов Общей информационной модели (Common Information Model, CIM), работе Системного оператора по созданию Единой цифровой модели ЕЭС России, а также значении технологии для решения актуальных задач оперативно-диспетчерского управления и планирования перспективного развития ЕЭС России.

Он заявил, что “переход с 2023 г. к новой системе перспективного планирования в электроэнергетике требует внедрения принципиально новых подходов в сфере автоматизации и унификации информационного обмена на основе Единой информационной модели (ЕИМ) ЕЭС России”. Роман Богомолов подчеркнул, что новая система предусматривает открытый обмен данными цифровых моделей через единый портал перспективного развития между всеми субъектами отрасли. “По сути, в России создается уникальная распределенная облачная информационная модель, которая будет интегрировать разрозненные информационные модели субъектов отрасли и отражать не только текущее, но и перспективное состояние энергосистемы на шесть лет вперед. Она будет включать в себя объекты нового строительства, учитывать планы по демонтажу, реконструкции и выводу из эксплуатации энергообъектов”, – отметил он.

Особое внимание докладчик уделил совершенствованию нормативно-правовой базы в сфере информационного обмена в электроэнергетике, практике разработки национальных стандартов серии ГОСТ Р 58651 и перспективам их применения в отрасли.

В конце Роман Богомолов подчеркнул, что реализация инициатив Системного оператора в сфере цифровой трансформации создает комплексный экономический эффект для всей отрасли в целом.

Организаторами конференции выступили ФГБУ “Российское энергетическое агентство” и фонд “Росконгресс”. Участниками сессии стали заместитель министра энергетики РФ Эдуард Шереметцев, заместитель руководителя Дирекции информационного моделирования в ТЭК РЭА Минэнерго России Михаил Качан, генеральный директор АО “Оператор АСТУ” Юрий Коробцов.

На основе материалов конференции будет сформирован пакет предложений по актуализации Прогноза научно-технологического развития отраслей ТЭК на период до 2035 г., рекомендаций по развитию государственной системы научно-технической информации, а также по поддержке перспективных технологий для органов государственной власти, институтов развития, вузов и организаций ТЭК.

На Международном форуме “Российская энергетическая неделя – 2022” состоялась панельная сессия “Социальные политики компаний: новые издержки или инвестиции в персонал”, в которой приняла участие директор по персоналу АО “СО ЕЭС” Байрта Первеева. Главная тема панельной дискуссии – “Удержать нельзя мотивировать: от затрат на персонал к инвестициям в персонал”. Участники встречи обсудили лучшие социальные практики компаний ТЭК, социальное партнерство и способы работы при ограниченном бюджете. В число спикеров сессии вошли статс-секретарь – заместитель министра энергетики Российской Федерации Анастасия Бондаренко, председатель Общероссийского профсоюза работников нефтяной, газовой отраслей промышленности и строительства Александр Корчагин, представители руководства ПАО “Россети”, ПАО “РусГидро”, ПАО “Транснефть”. Модератором сессии выступил президент Ассоциации “ЭРА России” (Объединение работодателей электроэнергетики) Аркадий Замосковский.

Байрта Первеева рассказала о программах подготовки и развития кадров Системного оператора. Она подчеркнула, что наличие в компании уникальных функций по оперативно-диспетчерскому управлению в пределах Единой энергетической системы России предполагает наличие специалистов, обладающих уникальными компетенциями. Ввиду отсутствия массовой вузовской подготовки подобных специалистов Системный оператор основной акцент в части удержания высококвалифицированных специалистов делает на инвестиции в обучение и развитие персонала. “Для нас инвестиции в персонал – это в первую очередь инвестиции в обучение и развитие персонала. Инвестировать средства в будущих работников Системный оператор начинает уже со школьной скамьи. Первый этап – профориентационная работа со старшими школьниками, которые проходят углубленное обучение в энергогруппах Системного оператора и поступают в профильные вузы. Затем обучаем магистрантов по специализированным программам АО “СО ЕЭС” в ведущих энергетических вузах-партнерах, обеспечивая студентам прохождение производственной практики на базе наших филиалов. Завершаем процесс поддержкой принятых на работу в компанию выпускников вузов, в том числе стимулирующими выплатами на начальных этапах карьеры. Далее наши специалисты наращивают уникальные компетенции в лицензированных центрах подготовки персонала, которые расположены во всех филиалах компании – ежегодно обучение с использованием различных видов компьютерных тренажеров и учебно-тренировочных комплексов проходит около 2000 специалистов”, – сообщила она.

Рассказывая о развитии направления работы с молодежью за последний год, Байрта Первеева отметила, что компания пересмотрела концепцию работы с вузами, создав гибкую адаптивную систему, которая позволяет разрабатывать индивидуальные планы мероприятий по развитию сотрудничества между Системным оператором и конкретными вузами, отвечающие потребностям как региональных филиалов компании, так и самих высших учебных заведений. В рамках обновленной концепции заключено уже 20 соглашений с вузами, расположенными в городах присутствия филиалов Системного оператора.

Кроме того, в своем выступлении Байрта Первеева остановилась на вопросах реализации программы обучения по развитию управленческих компетенций руководителей, отметила усиление работы с профстандартами и рассказала о созданном в АО “СО ЕЭС” Молодежном совете “СОзвездие”, объединяющем наиболее активных представителей молодежи Системного оператора.

Завершая выступление, она отметила, что за последний год проведена большая работа, направленная на удержание и мотивацию персонала, и компания продолжает решать задачи повышения эффективности инвестиций в персонал.

Команда “Системная энергия” АО “СО ЕЭС”, занявшая первое место в конкурсе молодежных глобальных прогнозов энергетического развития до 2035 г., удостоена диплома победителя. Почетную награду Министерства энергетики РФ специалистам компании вручил заместитель Председателя Правительства Российской Федерации А. В. Новак в ходе Молодежного дня РЭН. В рамках конкурса команда молодых специалистов Системного оператора представила собственный взгляд на одну из перспективных рыночных технологий в электроэнергетике. Участники конкурса исследовали опыт зарубежных стран и макрорегионов, окна возможностей и угрозы для развития технологии в России, оценивали риски и составляли вероятные сценарии развития управления спросом. Прогноз на тему “Управление спросом: технологии ценозависимого потребления и управления режимами электроэнергетической системы” составлялся в перспективе до 2035 г. с учётом политических, социокультурных, экономических, технологических, экологических и других факторов.

Всего в конкурсе соревновались 22 команды молодых специалистов и 18 команд студентов. Вторая команда молодых специалистов Системного оператора заняла 8 место. Наставником обеих команд Системного оператора выступил заместитель начальника Департамента развития персонала АО “СО ЕЭС” Артем Могин. В конкурсе также участвовала команда Казанского государственного энергетического университета “Искра”, в которую вошли двое студентов, обучавшиеся по специализированной магистерской программе Системного оператора в КГЭУ, а теперь ставшие молодыми специалистами компании. Команда “Искра” заняла 3 место в студенческой номинации конкурса.

Защита проектов проходила в два этапа: отборочный (заочный) и финальный (очный, в формате видеоконференции). Для участия в отборочном этапе участники на протяжении пяти месяцев проводили исследование темы, составляли, проверяли и просчитывали различные сценарии развития выбранного тренда, на основании чего готовили финальный текст прогноза и презентацию итогов своей работы. Работы, отправленные на отборочный этап, оценивались экспертами ТЭК, а затем 10 лучших команд приглашались к участию в финале, в рамках которого участники представляли свое исследование экспертам и отвечали на их вопросы.

По условиям конкурса, три команды, занявшие призовые места, готовят консолидированный проект глобального прогноза развития энергетики. Победители молодежной лиги – команда “Системная энергия” АО “СО ЕЭС”, команда “Энергия двух столиц” ООО “Газпром энергохолдинг” и команда “Обратный клапан” АО “Норильско-Таймырская энергетическая компания”, а также призёры студенческой лиги – команда “WeWatt” Санкт-Петербургского горного университета, команда “QuadraT” Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого и команда “Искра” Казанского государственного энергетического университета – представили свои общие прогнозы в очном формате руководству Министерства энергетики РФ, руководителям ведущих компаний и вузов в рамках Молодёжного дня на Международном форуме “Российская энергетическая неделя”.

Директор по персоналу АО “СО ЕЭС” Байрта Первеева отметила: “Наши молодые специалисты имеют возможность в процессе работы наращивать свои профессиональные компетенции и расширять профессиональный кругозор. Благодаря серьезной подготовке команда Системного оператора показала отличный результат, завоевав первое место в “Молодежном глобальном прогнозе развития энергетики”. Ребята продемонстрировали глубокий уровень погружения в тему и хорошие навыки серьезной исследовательской работы и представили экспертной комиссии действительно обоснованный и проработанный анализ ключевых трендов развития энергетической отрасли. Важно, что в процессе подготовки к конкурсу

участники отработали навыки командного взаимодействия, подготовки презентаций и публичного выступления. Все это, безусловно, будет им полезно в дальнейшей профессиональной деятельности”.

Молодёжный глобальный прогноз развития энергетики – проект, реализуемый с 2017 г. благотворительным фондом “Надёжная смена” в партнерстве с Центром компетенций НТИ по направлению “Технологии хранения и анализа больших данных” на базе Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова и Московским государственным строительным университетом. Мероприятие проходит при поддержке Министерства энергетики РФ, Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства просвещения РФ, Федерального агентства по делам молодежи, АНО “Россия – страна возможностей”, крупнейших компаний топливно-энергетического и минерального-сырьевого комплексов, отраслевых вузов, общественных и научных организаций.

Конкурс традиционно проходит для двух категорий участников: студентов и молодых специалистов компаний топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов. В рамках конкурса молодежные команды формируют свое видение и предложения относительно будущих параметров развития энергетики, а также участвуют в популяризации идей энергосбережения и энергоэффективности.

В этом году участникам были предложены на выбор 20 тем, таких как “Индустрия 4.0. Цифровые решения в транспортировке углеводородов и их реализация в России”, “Перспективы применения накопителей в ТЭК России и в зарубежных энергосистемах”, “Кибербезопасность в энергетике: киберпреступность и кибертерроризм и способы борьбы с ними”, “Индустрия 4.0: драйверы 3D глобальных изменений в энергетике России”, “Цифровые двойники – технологии цифровизации и управления производственными процессами в ТЭК России” и других.

Всероссийская тарифная конференция

Председатель правления АО “СО ЕЭС” Фёдор Опадчий выступил с докладом о новой системе планирования перспективного развития электроэнергетики на пленарном заседании Всероссийской тарифной конференции. Во Всероссийской тарифной конференции, которая проходит 19 – 20 октября в Сочи, принимают участие руководители и специалисты ФАС России, представители федеральных и региональных органов исполнительной власти, а также регулируемых организаций, эксперты в области тарифного и антимонопольного регулирования.

В ходе пленарного заседания Федор Опадчий выступил с докладом о новой системе планирования перспективного развития электроэнергетики, вводимой в отрасли с начала 2023 г. в соответствии с принятыми в июне текущего года поправками в Федеральный закон “Об электроэнергетике”.

Глава Системного оператора подробно рассказал о действующей системе планирования перспективного развития отрасли, существующем порядке разработки Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики, Схемы и программы развития (СиПР) ЕЭС России и СиПР субъектов РФ, недостатках и необходимости модернизации действующей системы.

Принятые в Федеральный закон № 35-ФЗ “Об электроэнергетике” поправки обеспечивают переход к централизованному проектированию развития энергосистем. С 1 января 2023 г. новая система перспективного планирования, предусматривает передачу Системному оператору функций разработки программных документов отрасли: Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики и Схемы и программы развития электроэнергетических систем России (СиПР ЭЭС России).

Фёдор Опадчий отметил, что вводимые изменения позволят установить единые базовые принципы и требования в области проектирования развития энергосистем, повысить уровень доступности к разрабатываемым программным документам, а также вовлеченность органов власти субъектов РФ в процесс разработки СиПР ЭЭС России как на стадии прогнозирования перспективных потребностей в электроэнергии и мощности, так и на этапе рассмотрения проекта разработанного документа. “Новая система позволит обеспечить координацию развития магистральных электрических сетей напряжением 220 кВ и выше и региональных электрических сетей 110 кВ, обеспечить применение единой технической политики в области принятия решений по развитию электроэнергетики за счет формирования единого центра компетенции”, – подчеркнул глава Системного оператора.

Председатель Правления АО “СО ЭЭС” рассказал о целях разработки новых программных документов, их основных разделах – утверждаемой части и аналитических материалах, уровне детализации технических решений. Фёдор Опадчий отметил, что разработка Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики необходима для формирования долгосрочной рациональной структуры генерирующих мощностей и объектов электросетевого хозяйства, определения основных направлений размещения крупных генерирующих объектов и электрической сети, координации с долгосрочным прогнозом социально-экономического развития и другими документами стратегического планирования, в том числе учитывающими сценарии развития в рамках реализации государственной политики перехода к низкоуглеродной экономике. Разработка Генеральной схемы также позволяет оценить экономические последствия от реализации предложенных мероприятий по развитию отрасли и сформировать инвестиционные программы для строительства электростанций (АЭС, Г(А)ЭС) с превышающими шестилетние СиПР ЭЭС сроки реализации.

Целями разработки СиПР ЭЭС России являются: выявление дефицитов электроэнергии и мощности и формирование состава объектов генерации и электрической сети для обеспечения удовлетворения прогнозируемой потребности в электроэнергии и мощности в среднесрочный период, разработка мероприятий по развитию электрической сети с учетом подтвержденных планов по технологическому присоединению и формированию требований технологически необходимой генерации.

Глава Системного оператора подробно рассказал о подходах к прогнозированию потребления в рамках СиПР ЭЭС России. Он отметил, что формирование прогноза потребления осуществляется на основе методических указаний по проектированию развития энергосистем. Этот документ, утверждение которого Минэнерго России планирует в текущем году, содержит подробные и доступные в открытых источниках положения о его разработке, что делает процесс формирования прогноза потребления формализованным и публично открытым. Положения методических указаний учитывают научно обоснованный подход по учёту конкретных потребителей и статистические данные о наборе потребителями заявленной мощности. Фёдор Опадчий подчеркнул, что большое влияние на точность разработки прогноза потребления оказывает качество информации, предоставляемой в АО “СО ЭЭС” в рамках новых постоянных деловых процессов сетевыми организациями, потребителями, органами исполнительной власти и иными субъектами электроэнергетики.

В ходе доклада председатель правления АО “СО ЭЭС” особое внимание уделил роли органов исполнительной власти субъектов РФ в процедурах разработки СиПР ЭЭС России, связанной с оценкой реализуемости наиболее крупных перспективных проектов по технологическому присоединению новых потребителей. “Предоставление региональными органами исполнительной власти сведений, содержащих

обоснованную оценку реализуемости крупных инвестиционных проектов, оказывает существенное влияние на точность прогнозирования потребления электрической энергии и мощности. Что в свою очередь обеспечивает исключение избыточных технических решений по электроснабжению для проектов с низкой вероятностью реализации”, – подчеркнул он.

Глава Системного оператора также акцентировал внимание на роли субъектов электроэнергетики в процедуре разработки СиПР ЭЭС России. Она заключается в предоставлении необходимых для разработки программного документа исходных данных, которые должны соответствовать требованиям правил предоставления информации, необходимой для осуществления оперативно-диспетчерского управления. “Разработка мероприятий по развитию электрической сети является одним из основных вопросов формирования СиПР ЭЭС России в связи с большим количеством сетевых организаций, подходы которых к планированию развития собственных электрических сетей существенно различаются”, – отметил Фёдор Опадчий.

Он сообщил, что процедура разработки СиПР ЭЭС России предусматривает общественное обсуждение проекта документа, которое будет проводиться ежегодно с 1 по 30 сентября. Для этого проект СиПР ЭЭС России будет размещаться на сайте АО “СО ЭЭС” в открытом доступе. В общественном обсуждении смогут принять участие ОИВ, потребители электроэнергии, субъекты электроэнергетики, проектные организации и научно-исследовательские институты.

Фёдор Опадчий также рассказал о мероприятиях по подготовке СиПР ЭЭС России, реализуемых в рамках переходного периода к новой системе, представил анализ полученных от сетевых организаций исходных данных и заключений органов исполнительной власти субъектов РФ, поступивших в Системный оператор в рамках оценки реализуемости наиболее крупных перспективных проектов, а также ознакомил участников заседания с графиком разработки СиПР ЭЭС России начиная с 2023 г.

Рынки

Системный оператор Единой энергетической системы внедрил в ОЭС Востока технологию внутрисуточных расчётов уточнённых доводимых диспетчерских графиков (УДДГ) – полного аналога расчетов планов балансирующего рынка, применяющихся в ценовых зонах оптового рынка электроэнергии и мощности. Формирование внутрисуточных УДДГ будет выполняться по формализованной технологии, учитывающей оперативные уведомления об изменении параметров генерирования электроэнергии, поданные поставщиками электроэнергии, уточненный прогноз потребления и актуализированные данные об изменениях схемно-режимной ситуации в операционной зоне. На начальном этапе внедрения выполняется два внутрисуточных расчёта. Далее запланировано поэтапное увеличение количества расчётов с переходом на ежечасный расчёт, применяющийся на балансирующем рынке в ценовых зонах.

В рамках подготовки к переходу на внутрисуточное формирование УДДГ специалисты АО “СО ЭЭС” реализовали комплекс организационных и технических мероприятий, включая тестирование специализированных программно-аппаратных комплексов и отработку взаимодействия с участниками оптового рынка.

“Внедрение во второй синхронной зоне механизма уточнённых доводимых диспетчерских графиков – аналога плана балансирующего рынка, применяемого в ценовых зонах с 2005 г. – очередной значимый этап на пути унификации деловых процессов оптового рынка электроэнергии и мощности в ЕЭС России. С внедрением этой технологии наряду с введенной три года назад процедурой ВСВГО в ОЭС Востока сформирована технологическая основа для отработки и внедрения конкурентного рыночного ценообразования. Переход на ры-

ночную модель в перспективе позволит повысить качество функционирования энергосистемы Востока за счёт эффективного использования существующего парка оборудования, получения объективных ценовых индикаторов реальной стоимости используемого на электростанциях топлива, привлечения инвестиционного ресурса, необходимого для поддержания темпов промышленного развития восточного региона”, – отметил председатель правления АО “СО ЕЭС” Фёдор Опачий.

В настоящее время часть территорий Дальнего Востока: территории Республики Саха (Якутия), Приморского края, Хабаровского края, Амурской области и Еврейской автономной области объединены в состав Второй неценовой зоны оптового рынка электроэнергии и мощности, в которой не применяются механизмы рыночного ценообразования, торговля осуществляется по регулируемым ценам (тарифам) на электрическую энергию и мощность. При этом в рамках государственных мероприятий по развитию дальневосточного региона создаются технологические и экономические предпосылки и условия для формирования конкурентной среды и внедрения рыночных отношений в сфере электроэнергетики.

Реализация внутрисуточных расчётов и доведения УДДГ совместно с уже внедренной в марте 2019 г. технологией ВСВГО в операционной зоне ОЭС Востока обеспечивает технологическую завершенность выполняемого цикла краткосрочного планирования, что, в свою очередь, способствует повышению эффективности производства электроэнергии, а также создает необходимую технологическую основу для перехода к модели конкурентного рынка электрической энергии и мощности.

Балансирующий рынок (БР) – один из базовых механизмов оптового рынка электроэнергии и мощности. Обеспечивает торговлю электроэнергией по свободным (нерегулируемым) ценам в объёмах, соответствующих отклонениям от планового диспетчерского графика, формируемого в рынке на сутки вперед. На БР реализуются объёмы электроэнергии, необходимые энергосистеме для компенсации текущих изменений уровня потребления, состояния генерирующего оборудования, сетевых ограничений. Расчет графика (плана БР) на этом рынке производится Системным оператором ежечасно в течение суток, при этом каждый раз производится актуализация расчетной модели с учетом изменившихся системных условий. На основании данной информации проводятся конкурентные отборы ценовых заявок поставщиков, обеспечивающие экономическую эффективность загрузки станций и требования к надёжности.

Цифровизация отрасли

Системный оператор Единой энергетической системы и “РусГидро” подключили Зарагижскую ГЭС в Кабардино-Балкарии к цифровой системе доведения плановой мощности. Введённая в эксплуатацию в конце 2016 г. Зарагижская ГЭС установленной мощностью 30,6 МВт является нижней ступенью Нижне-Черекского каскада ГЭС. Установленная на станции цифровая система позволяет осуществлять загрузку гидроагрегатов без участия персонала в соответствии с разрабатываемыми Системным оператором ежечасными плановыми диспетчерскими графиками энергосистемы с использованием автоматической системы доведения задания плановой мощности до электростанции (СДПМ).

Уникальность проекта состоит в применении нового типа каналов связи между диспетчерским центром Системного оператора и АСУТП электростанции. До сих пор в СДПМ использовались существующие на большинстве ГЭС каналы ЦС (ЦКС) АРЧМ, по которым на гидрогенераторы направляются команды на изменение мощности в рамках автоматического вторичного регулирования частоты в ЕЭС России. На Зарагижской ГЭС, не включенной в централизованную систему АРЧМ в силу небольшой величины установленной мощ-

ности, использованы каналы СОТИАССО – системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора. По ним осуществляется обмен телеметрией и сигналами телеуправления между объектами электроэнергетики ЕЭС России и диспетчерскими центрами. Успешное подключение АСУТП Зарагижской ГЭС к СДПМ Системного оператора с использованием каналов СОТИАССО открывает двери для распространения этой цифровой технологии на малые ГЭС.

Специалистами филиала ПАО “РусГидро” – “Кабардино-Балкарский филиал” и филиалов Системного оператора “Объединенное диспетчерское управление энергосистемы Юга” (ОДУ Юга) и “Региональное диспетчерское управление энергосистем республик Северного Кавказа и Ставропольского края” (Северокавказское РДУ) были разработаны план-график реализации организационно-технических мероприятий, определены общие технические решения по внедрению цифровой системы, на основе которых специалистами электростанции разработана и согласована с Системным оператором необходимая рабочая документация, а также организованы работы по реализации проекта. Для подключения Зарагижской ГЭС к СДПМ потребовалась разработка специального программного обеспечения для интеграции серверов СДПМ с верхним уровнем АСУТП станции.

К настоящему моменту проведены успешные комплексные испытания, подтвердившие готовность к началу опытной эксплуатации новой цифровой системы.

Начатое пять лет назад внедрение СДПМ, наряду с развитием дистанционного управления электросетевым оборудованием и устройствами РЗА объектов электроэнергетики, внедрением в ЕЭС России систем мониторинга запасов устойчивости, централизованных систем противоаварийной автоматики третьего поколения и рядом других проектов, – важная составляющая цифровой трансформации оперативно-диспетчерского управления. Среди ожидаемых результатов внедрения СДПМ – существенное повышение надёжности и оперативности передачи планового диспетчерского графика, задания плановой мощности и диспетчерских команд до систем технологического управления ГЭС и ТЭС, создание технологической основы для внутрисуточного планирования и автоматизации третиного регулирования частоты в ЕЭС России.

“РусГидро” принимало активное участие в создании новой цифровой системы. Эта технология отработывалась в ходе совместного с Системным оператором пилотного проекта, а первым в ЕЭС России объектом генерации, на котором была внедрена технология автоматического доведения задания плановой мощности, стала Чиркейская ГЭС в 2018 г.

Всего к настоящему моменту в ЕЭС России к СДПМ подключен 21 генерирующий объект, среди которых есть не только ГЭС, но и тепловые электростанции. В дальнейших планах – тиражирование технологии на все гидроэлектростанции, в том числе не подключённые к АРЧМ, а также на ТЭС.

Филиал Системного оператора – Иркутское РДУ осуществляет функции оперативно-диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Иркутской области) внедрил отечественную цифровую систему мониторинга запасов устойчивости (СМЗУ) в контролируемых сечениях “Выдача мощности блоков 5 – 8 ТЭЦ-10” и “Выдача мощности блоков 7, 8 ТЭЦ-10”. По ЛЭП, входящим в состав контролируемых сечений “Выдача мощности блоков 5 – 8 ТЭЦ-10”, “Выдача мощности блоков 7, 8 ТЭЦ-10”, осуществляется электроснабжение потребителей Иркутской области, в том числе таких значимых промышленных объектов, как Ангарский электролизный химический комбинат, Ангарская нефтехимическая компания, Ангарский завод полимеров.

Цифровая технология СМЗУ в автоматическом режиме рассчитывает величину максимально допустимого перетока

активной мощности (МДП) в текущий момент времени с учётом сложившейся схемно-режимной ситуации.

Использование СМЗУ для определения МДП при управлении электроэнергетическим режимом энергосистемы Иркутской области позволило увеличить степень использования пропускной способности электрической сети в контролируемых сечениях “Выдача мощности блоков 5 – 8 ТЭЦ-10” на величину до 65 МВт (18%) и “Выдача мощности блоков 7, 8 ТЭЦ-10” – 50 МВт (24%). Тем самым снижается объём ограничений на выдачу мощности Иркутской ТЭЦ-10 – крупнейшей ТЭЦ Иркутской области.

Технология СМЗУ последовательно внедряется в ОЭС Сибири с 2018 г. В настоящее время в ОЭС Сибири СМЗУ используется на 82 контролируемых сечениях (на 26 контролируемых сечениях ОДУ Сибири и 56 контролируемых сечениях РДУ операционной зоны ОДУ Сибири). Применение этой цифровой технологии позволяет увеличить степень использования пропускной способности сетевой инфраструктуры ОЭС Сибири на величину свыше 800 МВт, что сопоставимо с мощностью энергоблока крупной электростанции.

В операционной зоне Иркутского РДУ внедрение СМЗУ началось в 2021 г. В настоящее время технология применяется в 13 контролируемых сечениях.

ПАО “РусГидро”

Восстановление Сахалинской ГРЭС-2

На Сахалинской ГРЭС-2 ПАО “Сахалинэнерго” после завершения ремонтно-восстановительных работ и проведения всех необходимых испытаний введён в работу энергоблок ст. № 2 мощностью 60 МВт. Ремонтные работы на энергоблоке завершены в соответствии с ранее утверждённым планом-графиком до начала осенне-зимнего максимума нагрузок. Второй энергоблок был остановлен 30 апреля 2022 г. в результате возгорания, возникшего по причине дефекта маслопровода системы регулирования турбины. Возгорание было оперативно ликвидировано, пострадавших не было, инцидент не повлиял на энергоснабжение потребителей.

В ходе ремонтных работ сооружения и оборудование станции были очищены от сажи и копоти, проведена тщательная ревизия всех элементов энергоблока, заменены повреждённые элементы. Проведённые испытания подтвердили работоспособность энергоблока в соответствии с нормативными требованиями.

Ввод в работу энергоблока ст. № 2 Сахалинской ГРЭС-2 повышает надёжность энергоснабжения потребителей Сахалинской области, в том числе при прохождении отопительного сезона 2022/2023 г.

Подключение Зарагижской ГЭС к СДПМ

РусГидро и Системный оператор Единой энергетической системы подключили Зарагижскую ГЭС (30,6 МВт) в Кабардино-Балкарской Республике к цифровой системе доведения плановой мощности до электростанции (СДПМ). Это позволит загружать гидроагрегаты ГЭС в соответствии с ежечасными плановыми диспетчерскими графиками без участия персонала. Уникальность проекта заключается в использовании для доведения планового задания мощности каналов связи системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора (СОТИАССО) между диспетчерским центром Системного оператора и автоматизированной системой управления технологическими процессами электростанции

(АСУТП). Успешное подключение АСУТП Зарагижской ГЭС к СДПМ Системного оператора с использованием каналов СОТИАССО открывает двери для распространения этой цифровой технологии и на другие малые ГЭС.



Внедрение СДПМ на генерирующие объекты началось пять лет назад. Наряду с развитием дистанционного управления сетями и устройствами релейной защиты и автоматики, а также рядом других проектов – это важная составляющая цифровой трансформации оперативно-диспетчерского управления. Внедрение СДПМ призвано существенно повысить надёжность и оперативность передачи планового диспетчерского графика.

РусГидро принимало активное участие в создании новой цифровой системы. Эта технология отработывалась в ходе совместного с Системным оператором пилотного проекта, а первым в ЕЭС России объектом генерации, на котором была внедрена технология автоматического доведения задания плановой мощности, в 2018 г. стала Чиркейская ГЭС в Республике Дагестан.

Модернизация Чебоксарской ГЭС

На Чебоксарской ГЭС ввели в эксплуатацию гидроагрегат ст. № 7 с обновлённым гидрогенератором. Таким образом, в рамках Программы комплексной модернизации РусГидро реконструированы уже 11 из 18 генераторов станции. В ходе работ на гидроагрегате смонтирован статор с улучшенными эксплуатационными характеристиками российского производства. Также гидроэнергетики заменили железо обода ротора и систему автоматического управления гидроагрегатом.

Монтаж выполнили специалисты дочерней компании РусГидро – Гидроремонт-ВКК. Помимо этого, они провели капитальный ремонт рабочего колеса гидротурбины. Его реконструкция с переводом в поворотного-лопастного режима выполнена ещё в 2008 г.: именно с этой станционной машины начался масштабный проект модернизации гидротурбин Чебоксарской ГЭС. На сегодняшний день реконструированы 16 из 18 рабочих колёс.

Близится к завершению модернизация ещё одного гидроагрегата – ст. № 9. Уже реконструировано рабочее колесо, смонтирован статор и заменено железо обода ротора, идёт сборка гидроагрегата и замена системы автоматического управления.

Модернизация направлена на повышение безопасности и надёжности работы оборудования гидроэлектростанции, сокращение ремонтных и эксплуатационных затрат. Годовой график работ согласован с Системным оператором Единой энергосистемы и не ограничивает электроснабжение потребителей.