



Media Review

Электроэнергетика 4.0: перейти на цифру

02.08.2018

Источник: [Атомный эксперт](#)



Тенденции развития энергосистем в мире вынуждают их к «цифровому переходу» — принципиальной смене внутренней архитектуры и управления. В России единая энергосистема пока не нуждается в глобальной трансформации, однако растущая неэффективность электроэнергетики становится сдерживающим фактором для развития экономики. Цифровизация — актуальная тенденция для повышения эффективности работы отраслей, включая энергетическую. О чем идет речь, когда говорят о цифровизации электроэнергетики России?

«Мировая экономика беременна цифровизацией», — сказал Президент РФ Владимир Путин на Петербургском международном экономическом форуме в этом году.

«Цифру» называют принципиальной частью архитектуры четвертой промышленной революции, так называемой «Индустрии 4.0».

Глобальная тенденция не обошла и Россию: еще в 2017 году цифровизация экономики была включена в перечень основных направлений стратегического развития страны до 2025 года. Тогда же, летом 2017 года, правительство утвердило программу «Цифровая экономика», подразумевающую как переход на принципиально иные принципы взаимодействия субъектов, так и развитие российских высокотехнологичных компаний.

Частью цифровой экономики станет цифровая энергетика — программа цифровизации всех отраслей топливно-энергетического комплекса: электроэнергетики, нефтегаза и угольной сферы. Разработку программы курирует Минэнерго.

«Цифровая энергетика» — понятие сложное. Даже внутри Минэнерго есть разные мнения о том, как его понимать, признал директор Департамента оперативного контроля и управления в электроэнергетике министерства Евгений Грабчак в интервью в феврале этого года.

«Напишите определения. Как напишете, так и будем всё называть», — попросил Минэнерго Евгений Ольхович, замгендиректора по стратегическому развитию «Россетей» в июне во время дискуссии на Startup Village 2018.

Таблица 1. Характеристики изменения энергетических (технологических) парадигм (энергетического перехода)

Действующая доминирующая энергетическая парадигма	Наступающая энергетическая парадигма
Доминирование источников электроэнергии на основе углеродного топлива	«Чистая энергия» возобновляемых источников энергии. Глубокая децентрализация производства энергии. Рост роли электроэнергии в структуре потребления топливно-энергетических ресурсов
Крупные вертикально — интегрированные энергетические компании с мощными энергоблоками, крупными месторождениями, большими перерабатывающими установками	Децентрализованные рынки, частные инвестиции
Централизованные электрические сети	Интеллектуализация базовой инфраструктуры, развитие технологий «умных» сетей (smart grids)
Однонаправленность потоков электроэнергии — от генератора к потребителю	Переход потребителей к активным моделям поведения (активный потребитель в центре энергосистемы)
Одновременность процессов производства и потребления электроэнергии	Технологии накопления энергии — энергия как «складируемый» товар. Рост эффективности использования энергии
Широкое использование органических топлив в промышленности и транспорте	Углубление электрификации промышленности и транспорта

Источник: экспертно-аналитический доклад «Цифровой переход в электроэнергетике России».

Принципиально новое взаимодействие

Так что же такое цифровизация? Очевидно, что она не равна автоматизации, не означает только возможность оперировать большим количеством данных. Более того, для ее организации недостаточно расставить цифровые элементы сети. Цифровая энергетика не появится, если каждая вторая подстанция станет «цифровой», а сеть — «умной».

В АО «Русатом Автоматизированные системы управления» (РАСУ), сосредоточившем компетенции Росатома по развитию направления «цифровая энергетика», цифровизацию определяют как новый формат управления работой электроэнергетических систем, обеспечивающий оптимизацию технологических и бизнес-процессов для достижения целевого состояния электроэнергетики.

В свою очередь Дмитрий Холкин, директор центра развития цифровой энергетики фонда «ЦСР Северо-Запад», заместитель руководителя рабочей группы EnergyNet, а также один из авторов экспертно-аналитического доклада «Цифровой переход в электроэнергетике России», считает, что цифровизация — это новые технологии экономического взаимодействия субъектов отрасли.

Вынужденные шаги

Сегодня во многих развитых странах мира реализуются сценарии так называемого энергетического перехода, трансформирующие электроэнергетику на базе клиентоцентричных распределенных архитектур энергосистем, говорится в докладе. Его суть — в переходе от традиционных моделей к новым, использующим значительные объемы распределенной генерации (включая ВИЭ) и накопителей. Рынки становятся

децентрализованными, инфраструктура — интеллектуальной, а потребители переходят к активным, просьюмерским моделям поведения.

Интернет энергии

Новые конфигурации энергосистем называют Интернетом энергии (Internet of Energy, IoE).

«Представьте себе энергетику, где новое подключение к сети можно получить так же легко и быстро, как подключение к Интернету — по принципу plug and play. Вы можете менять «на лету» требования к надежности: покупать дополнительную надежность, когда она вам необходима, и продавать избыточный резерв, когда в нем нет необходимости. Энергия мобильна и доступна в любой точке, как мобильный Интернет», — поясняют эксперты Фонда стратегического развития энергетики «Форсайт».

Справка

К технологиям распределенной энергетики (распределенных энергоресурсов, Distributed Energy Resources, DER) в мировой практике относят:

- распределенную генерацию (Distributed Generation);
- управление спросом (Demand Response);
- управление энергоэффективностью;
- микросети (Microgrids);
- распределенные системы хранения электроэнергии;
- электромобили.

Базовое свойство всех этих технологий — близость к потребителю энергии.

Словарь

Просьюмер (англ. prosumer, от professional либо producer + consumer — «профессиональный потребитель» либо «производитель-потребитель») — человек, принимающий активное участие в производстве товаров и услуг, потребляемых им самим. Впервые термин prosumer появился в книге «Третья волна» американского футуролога Элвина Тоффлера в 1980 году.

В электроэнергетике просьюмеры — это те, кто может управляемым образом осуществлять не только потребление, но и производство (например, на собственных солнечных батареях), и хранение электроэнергии.

Пример просьюмера — Apple: компания с лета 2017 года имеет право продавать потребителям излишки возобновляемой энергии, произведенной на предприятиях и в кампусах компании.

«Активный потребитель» — не тождественное, хотя и близкое понятие. Активным считается потребитель, способный управлять своими энергетическими потребностями в зависимости от состояния энергосистемы. Самый простой пример активного потребителя — домохозяйка, имеющая многотарифный счетчик и стирающая ночью, чтобы сэкономить на платежах за электроэнергию (и тем самым помогающая сглаживать пики энергопотребления).

Распределенная энергия

Понятие цифровизации в энергетической сфере, как правило, рассматривают в связи с распределенной энергетикой. Это связанные вещи, считает Борис Бокарев, советник генерального директора АО «Техснабэкспорт». Распределенная энергетика активно развивается в мире в последние годы: сказывается удешевление технологий.

«Например, если говорить о цене электроэнергии, то сегодня технологии таковы, что выгодно переходить на собственные энергоисточники не десяткам и сотням, а уже тысячам промышленных потребителей. Разница в эффективности генерации на 5–10 мегаватт и 400 мегаватт — не более 15%, но стоимость, сроки строительства и финансирования таковы, что проект на меньшую мощность в пересчете на киловатт-час на всем жизненном цикле оказывается выгоднее», — сказал Б. Бокарев.

По прогнозам консалтинговой компании Navigant Research, в 2018 году в мире ожидается ввод большего объема распределенной, чем централизованной генерации, а к 2026 году разница в объемах вводов может стать уже трехкратной. Размер мирового рынка технологий распределенной генерации в 2015 году, по оценкам компании BCC Research, составил \$65,8 млрд. Прогнозируется, что с 2016 до 2021 года он будет расти на 10% ежегодно.

«Можно было бы заниматься цифровой трансформацией и в отсутствие распределенной энергетики. Но она есть, и цифровой переход нужен для повышения адаптивности энергосистем. Существующие рынки трансформируются, и надо быть к этому готовыми», — говорит Б. Бокарев.

В России — своя атмосфера

В России электроэнергетика имеет свои особенности. В стране невелик объем ВИЭ, и распределенная генерация пока представлена не очень масштабно, хотя и развивается год от года. По оценкам авторов доклада «Распределенная энергетика в России: потенциал развития», совокупная мощность объектов распределенных энергосисточников в РФ в 2017 году составляла 23–24 ГВт, или 9–9,5% установленной мощности единой энергосистемы (ЕЭС) России.

При этом накопленная неэффективность ЕЭС приводит к тому, что конечная цена для промышленных потребителей, в сопоставимых условиях, находится на уровне многих западных стран. Сказываются такие факторы, как особенности государственного регулирования, многочисленные «добавки» к цене мощности на оптовом рынке, низкая плотность потребления электроэнергии, значительный объем резервных мощностей, социально-ориентированная политика, высокая стоимость капитала и строительства, низкая производительность труда.

По мнению авторов доклада «Цифровой переход», растущая неэффективность российского электроэнергетического сектора, приводящая к повышению тарифов и цен на электроэнергию для потребителей, — ключевой вызов для отрасли. Она способна с большой вероятностью стать сдерживающим фактором для развития экономики, существенная часть которой основана на энергоемком производстве.

Инвестировать все равно придется, говорят эксперты; вопрос: во что вкладывать средства, размер которых всегда ограничен?

Фрагментарные усилия

Правительство уже не первый год пытается продвинуть новую технологическую повестку в энергетике. Получается фрагментарно: сегодня в отрасли утверждено несколько нормативно-правовых актов в этой части, но единой стратегии пока нет. Из действующих документов можно отметить «Прогноз научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России на период до 2035 года», дорожную карту «Внедрение инновационных технологий и современных материалов в отраслях ТЭК», госпрограмму «Энергоэффективность и развитие энергетики». Приняты различные национальные проекты, реализуемые для нужд электроэнергетики, например, «Разработка и внедрение цифровых

электрических подстанций и станций на вновь строящихся и реконструируемых объектах энергетики» и «Энергоэффективная подстанция». Попытки создать единую государственную информационную систему ГИС ТЭК, но она, по словам представителей Минэнерго, «не показывает того уровня эффективности, который ожидали изначально».

Ведется работа по дорожной карте «Энерджинет» (EnergyNet) Национальной технологической инициативы.

Об «Энерджинет» стоит сказать подробнее: это наиболее продвинутый сегодня в России кейс, нацеленный на цифровую энергетику.

«Ключевая задача «Энерджинет» — обеспечение значимых позиций страны в контексте глобальных рынков. Это формирование стратегии экспорта высокотехнологичных продуктов на новые рынки электроэнергетики — те рынки, которые возникают в связи с новой технологической революцией и «энергетическим переходом». Федеральный проект «Цифровая энергетика» — это проект, связанный с выполнением повестки страны по цифровизации внутри России в рамках нового, майского указа Президента», — пояснил «Атомному эксперту» член рабочей группы EnergyNet Дмитрий Корев.

В 2016 году Минэнерго совместно с Российской академией наук пытались сформулировать целевое видение цифровой энергетики, разработав концепцию национального проекта «Интеллектуальная энергетическая система России» и соответствующую дорожную карту. Но дальше дело не пошло, все осталось на уровне проектов документов.

Цифровая трансформация электроэнергетики: взгляд Минэнерго

Разработка направления «Цифровая энергетика» (для включения в программу «Цифровая экономика Российской Федерации») начата весной. Вопрос о том, станет ли этот документ долгосрочной и полной стратегией «цифрового перехода» ТЭК страны, пока открыт.

«Цифровая энергетика» охватывает все ключевые сферы ТЭК: нефтегаз, угольную отрасль и электроэнергетику. В части последней идет разработка ведомственного проекта «Цифровая трансформация электроэнергетики России».

По заявлению Минэнерго, основная цель проекта «Цифровая трансформация электроэнергетики России» — повышение надежности и эффективности функционирования Единой энергосистемы России «путем внедрения риск-ориентированного управления на базе цифровых технологий, и в первую очередь технологий промышленного Интернета».

Единая информационная платформа Для повышения эффективности «цифрой» необходимо, во-первых, научиться использовать все информационные данные, которые производит электроэнергетика. По оценкам представителей Минэнерго, тепловая электростанция производит порядка 2 терабайт данных, из них структурируются и используются всего 1–2%. Цифровизация должна сделать эти данные доступными для анализа, чтобы на их основании применять более качественные и оперативные управленческие решения, говорил Е. Грабчак в интервью в феврале.

Поэтому цифровизацию необходимо начать с формирования единого языка и пространства общения для всех участников отраслевых процессов, считает он.

«Это означает, что все информационные, экспертные отраслевые системы будут одинаково понимать и описывать энергосистему вплоть до объектов и деталей оборудования. Только договорившись о едином представлении энергосистемы всеми ее участниками, мы сможем обеспечить горизонтальную и вертикальную интеграцию потоков информации и наконец запустить цифровизацию», — заявил директор департамента министерства.

«Для этого необходима единая цифровая платформа на базе российского проекта. Это как раз то, что хорошо умеют делать в РАСУ», — сказал Б. Бокарев.

«Мы видим свою роль, совместно с заинтересованным профессиональным сообществом и представителями федеральных органов исполнительной власти, в создании такой платформы. Правила ее работы должны задаваться и контролироваться государством», — продолжил советник директора филиала компании Роман Неуступкин.

Ориентация на риск

В российской электроэнергетике планируют внедрить риск-ориентированное управление. Пример такого подхода к управлению активами — системы прогнозирования технического состояния оборудования, так называемая предиктивная аналитика, прогнозирующая отклонения в работе оборудования и предотвращающая аварийные ситуации. Системы прогностики состояния промышленного оборудования превращают поток технологической информации в важные для менеджмента сведения, рассказала директор по маркетингу и развитию бизнеса системы ПРАНА (разработка компании РОТЕК) Марианна Светлосанова.

«Получая данные о работе промышленного оборудования в режиме онлайн, система с помощью цифрового моделирования и предиктивных математических алгоритмов выявляет опасные тенденции в момент их зарождения, за 2–3 месяца до аварии или поломки. Этого времени, как правило, достаточно для того, чтобы перевести ремонты из категории внезапных событий в плановые, то есть в рабочий режим. Применение технологий прогностики не только повышает надежность оборудования, но и позволяет контролировать подрядчиков и собственный персонал, анализировать эффективность работы установок», — добавила она.

Клиентские сервисы Речь пойдет и о развитии цифровых клиентских сервисов. Ими могут стать «умные» контракты, системы интерактивного обслуживания, различные пакеты тарифов на оплату электроэнергии. Пример развиваемого сегодня клиентского сервиса — подключение активных потребителей к балансированию энергосистемы.

В 2017 году «Системный оператор» запустил на оптовом рынке систему ценозависимого снижения потребления — Demand Response. Она подразумевала, что потребители опта могут по заявке диспетчеров снижать свое энергопотребление в периоды пиковых цен на оптовом рынке. От этого сокращается необходимость загружать самую дорогую пиковую генерацию для покрытия спроса, цены на рынке становятся ниже.

«Системный оператор» говорит, что значительные ресурсы в управлении спросом есть и на розничном рынке. Чтобы задействовать их, регулятор разработал и согласовал концепцию функционирования агрегаторов управления спросом на рознице. Документ предполагает формирование специализированных организаций нового типа, которые объединят юриц, способных без ущерба для технологического цикла изменять потребление, и «продавать» их суммарную регулировочную мощность на оптовом рынке электроэнергии или на рынке системных услуг. В конце лета — начале осени ожидается постановление правительства по этому вопросу.

Разработка «Цифровой энергетики» должна завершиться осенью: все программы и национальные проекты министерства будут вынесены на рассмотрение Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам до 1 октября 2018 года.

Цифровые компании. Место Росатома в цифровизации

Многие компании активно занимаются цифровыми продуктами и технологиями. Большие данные становятся активом только в том случае, если бизнес может извлечь из них дополнительную стоимость, говорит М. Светлосанова. Так, в «Россетях» зимой этого года представили программу цифровизации на 1,3 млрд руб. «Газпром нефть» утвердила цифровую трансформацию бизнеса в качестве одного из приоритетных направлений деятельности.

Росатом не остался в стороне: в марте 2018 года госкорпорация объявила о старте нового направления бизнеса — «Цифровая энергетика». Компетенции по его развитию сосредоточены в АО «Русатом Автоматизированные системы управления», точнее в недавно созданном его филиале «РАСУ-Электротехника». РАСУ, наряду с другими крупными предприятиями ТЭК, участвуют в работе Минэнерго над цифровизацией энергетики.

«Полноценная реализация проектов цифровой энергетики невозможна без изменения существующих процессов в отрасли. Поэтому АО “РАСУ” готовит необходимые предложения по внесению изменений НПА и НТД, включая стандарты, и разрабатывает новые продукты, и формирует типовые решения по созданию новых и оптимизации существующих энергетических сетей с использованием средств математического моделирования», — говорит Р. Неуступкин.

Исходя из своей логики понимания цифровизации, РАСУ формирует пакет цифровых продуктов с целью их предложения и продвижения на российском и зарубежных рынках.

Компания намерена охватить все сегменты в вопросе цифровизации: кроме уже упоминавшейся единой информационной платформы, это и цифровая подстанция, и «умные» сети, и программно-аппаратный комплекс, позволяющий применять рискориентированные методы управления активами. При этом задачи РАСУ шире, чем модернизация отдельных элементов. Необходим комплексный подход к производству и распределению электроэнергии, так как достичь реального эффекта от цифровизации можно только при рассмотрении в совокупности и генерирующего оборудования, и коммутационной аппаратуры, и трансформаторных подстанций, и распределительных сетей, и потребителя, который в выстроившейся цепочке играет существенную роль, говорят в компании.

Почти заключение

Изменения электроэнергетики России в части цифровизации должны быть очень постепенными — инерционными, а не революционными, считает Б. Бокарев. Кроме того, на полноценный «цифровой переход» в России пока не получено публичное согласие.

«Согласится ли потребитель на то, что свет в доме будет отключаться по решению искусственного интеллекта, управляющего цифровой подстанцией? Поедет ли пассажир на беспилотном такси, даже при том, что автомобили, управляемые алгоритмами, показывают аварийность в разы ниже, чем те, за рулем которых живые люди? Чтобы из технологии получилась работающая бизнес-модель, нужен, как мы говорим, public acceptance», — отметил он.

Впрочем, кто-то наверняка выиграет от цифрового перехода. Некоторые эксперты отрасли полагают, что цифровизация в первую очередь нужна тем, кто получит заказы на поставку и монтаж нового оборудования.

Комментарий эксперта



Дмитрий Корев, директор программ и проектов АО «РВК», член рабочей группы EnergyNet:

— Правительство распоряжением № 830-р от 28 апреля 2018 года утвердило план мероприятий (дорожную карту) по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению «Энерджинет».

Реализация дорожной карты направлена на обеспечение приоритетных позиций российских компаний на формируемых глобальных рынках, фокус работы на которых — развитие и продвижение продукции и услуг в сфере надежных и гибких распределительных сетей, интеллектуальной распределенной энергетики, потребительских сервисов (включая сбыт и трейдинг). Необходимость принятия документа высокого уровня обусловлена задачами правового обеспечения вывода на рынок новых продуктов и появления на нем новых субъектов и бизнесмоделей. Также в ряде случаев отсутствуют нормы, обеспечивающие условия для разработки и продвижения передовых технологических решений, а большинство документов по стандартизации не отвечают современным вызовам и приоритетам научнотехнологического развития.

Меры, предусмотренные дорожной картой, позволят устранить правовые ограничения для развития новых рынков, возникающих в результате реализации плана мероприятий «Энерджинет». А также упростить взаимодействие государства и коммерческих организаций, разрабатывающих новые продукты для соответствующих рынков, усилить позиции российского бизнеса на международном рынке, стимулировать создание новых компаний, функционирующих в рамках ключевых сегментов рынка «Энерджинет».

В документе закрепляются следующие важные понятия:

1. «Активный потребитель» — потребитель, имеющий технологическую возможность регулировать свое электропотребление, а также производить электроэнергию (мощность) на своем генерирующем оборудовании.
2. «Активный энергетический комплекс» — ограниченная единой границей балансовой принадлежности энергетическая система, которая может включать в себя различные типы энергетического оборудования, находящаяся под управлением организации или физического лица для ведения хозяйственной деятельности.
3. «Агрегатор спроса и предложения» — организация, обеспечивающая одновременное управление электропотребляющим оборудованием нескольких потребителей и участвующая с их суммарным объемом потребления на оптовом рынке электроэнергии, мощности и системных услуг.
4. «Распределенные реестры данных» — распределенная база данных, позволяющая хранить данные и обеспечивать их целостность без центрального администратора или централизованного хранилища.

Одна из первоочередных задач, предусмотренных апрельским распоряжением правительства, — создание условий для появления организаций-агрегаторов и других сервисных организаций в сфере интеллектуальной энергетики.

По данным АО «Системный оператор ЕЭС», в мировой практике в последнее время управление спросом стало полноценным инструментом обеспечения баланса спроса и предложения в энергосистемах. Значительный потенциал управления спросом сосредоточен у потребителей розничного рынка — средних и малых, а также в бытовом секторе. Однако ресурс управления спросом розничного потребителя слишком мал, чтобы удовлетворять требованиям, предъявляемым на оптовом рынке, а затраты на взаимодействие с системными операторами или операторами оптового рынка слишком высоки. Поэтому использование потенциала требует специальных нормативных, организационных и технических решений. Один из возможных способов решения задачи — создание специализированных организаций — агрегаторов нагрузки.

Агрегаторы — это участники рынка электроэнергии, управляющие изменением нагрузки группы потребителей с целью продажи совокупности регулировочных способностей этих потребителей на оптовом рынке (также возможна продажа на рынке системных услуг). Агрегаторы нагрузки могут быть независимыми компаниями или поставщиками электроэнергии, то есть сбытовыми компаниями.

Новая роль такого субъекта рынка заключается в том, что он занимается поиском потребителей, потенциально способных без ущерба для своего технологического цикла изменять потребление, проводит оценку имеющихся у потребителей возможностей разгрузки, разрабатывает эффективные алгоритмы участия в программах управления спросом, оснащает потребителей необходимыми средствами автоматизации, приборами учета и иными устройствами.

Благодаря такому оснащению, необходимый объем разгрузки распределяется между потребителями. Агрегатор получает оплату за снижение потребления электроэнергии. Потребитель, в свою очередь, получает оплату услуг по изменению потребления от агрегатора.

Согласно разработанной АО «Системный оператор ЕЭС» концепции, создание агрегаторов нагрузки предлагается проводить в два этапа. На первом этапе реализуются пилотные проекты, в качестве агрегаторов нагрузки выступают действующие субъекты оптового рынка — гарантирующие поставщики. Координация и оплата действий агрегаторов в пилотных проектах осуществляется в рамках оказания услуг по обеспечению системной надежности, заказчиком которых выступает «Системный оператор».

Пилотные проекты намечается проводить в 2019–2020 годах. На втором этапе предполагается непосредственное участие агрегаторов нагрузки (в том числе независимых) в работе оптового рынка. Для этого за время проведения пилотных проектов должна быть разработана нормативная документация, обеспечивающая участие агрегаторов нагрузки в работе на ОРЭМ начиная с 2021 года.



Федор Веселов, заведующий отделом научных основ развития систем энергетики ИНЭИ РАН:

— Сегодня в электроэнергетике происходит очередная и уникальная трансформация: так называемый «энергетический переход» от традиционной организации энергосистем к новым технологиям и практикам. В отличие от прежних структурных сдвигов, вызванных научными прорывами и прогрессом в технологиях использования органического топлива, ядерной энергии, возобновляемых энергоресурсов, передачи электроэнергии, драйверами новых изменений являются технологические достижения в других отраслях, прежде всего — в сферах передачи и обработки информации (ИКТ) и современных методов и моделей управления крупными системами.

Цифровизация электроэнергетики, в отличие от других технологических направлений, поддерживающих традиционное, экстенсивное развитие отрасли, позволяет заметно снизить темпы этого развития без ущерба для надежности и стоимости энергоснабжения, за счет более эффективного использования существующей энергетической инфраструктуры, которая при этом получает своего информационного двойника — «энергетический Интернет».

Безусловно, цифровизация отрасли невозможна без масштабного физического обновления генерирующего и сетевого оборудования. Однако старое оборудование должно не просто заменяться аналогичным или технически прогрессивным — необходимо обеспечить возможность его встраивания в создаваемый «энергетический Интернет», сделать его активной частью новых систем управления технологическими процессами и экономическими взаимодействиями от локального до национального уровня.

Именно здесь, в сфере систем управления функционированием и развитием электроэнергетики, потребуются наиболее масштабные изменения, которые приведут в итоге к качественной трансформации условий энергоснабжения потребителей за счет «трех китов цифровизации»:

- повышения автоматизации, обеспечивающего большую оперативность реакции технических устройств и систем, субъектов рынка на изменяющиеся внешние условия — с приближением к реальному времени;
- повышения информатизации, обеспечивающего за счет роста объемов и скорости передачи данных новый уровень в наблюдаемости и контроле состояния, в управляемости режимов работы отдельных технических устройств и энергосистемы в целом, в информационной прозрачности механизмов конкурентного рынка для всех его субъектов;
- повышения интеллектуальности на всех уровнях систем управления функционированием энергосистемы и рыночными операциями. При новых уровнях информатизации и автоматизации этот третий компонент обеспечивает не только «реакцию по фактическому состоянию», но и «реакцию по прогнозу», исходя из оценки вероятных изменений производственных параметров отдельных устройств, технических систем, рыночной конъюнктуры.

Результатом такого цифрового обновления электроэнергетики должна стать «умная», или интеллектуальная, энергосистема (ИЭС).

Представляя собой синтез электроэнергетической и информационной систем, ИЭС будет обладать уникальными свойствами:

- минимальными ограничениями для интеграции через общую электрическую сеть и общий электрический режим любых типов объектов производства, накопления и потребления электроэнергии, оптимального использования доступных источников энергии на основе централизованной и распределенной генерации;
- максимальной наблюдаемостью состояния сети и системы в целом, гибкостью (адаптивностью) функционирования и развития, прогнозирования состояния в условиях

высокой неопределенности режимов, изменения технологической и пространственной структуры производства и потребления электроэнергии под влиянием технологических и экономических (рыночных) факторов;

- клиентоориентированностью, то есть приоритетностью индивидуальных требований потребителей к эффективности, надежности и качеству энергоснабжения, что предполагает учет их интересов и стратегий поведения, активное участие в рыночной конкуренции, формирование эластичного рыночного спроса на электроэнергию, системные и сетевые услуги. В отличие от прежних подходов к развитию электроэнергетики, переход к интеллектуальной энергосистеме эффективнее начинать снизу, от потребителя и локальных систем энергоснабжения, создавая распределенные кластеры новой энергетики, новой рыночной среды в отрасли. И опыт крупнейших экономик мира показывает успешность таких начинаний.

Интенсивные продвижения в переходе к цифровой, а правильнее сказать — к интеллектуальной электроэнергетике, которые осуществляются при активной поддержке государства в Европе, США, странах БРИКС, Японии, Корее, оставляют России очень узкое временное окно возможностей для реализации своего уникального национального проекта в этой сфере, создания соответствующих технологических компетенций и обеспечения их глобальной конкурентоспособности.

Основные контуры и технологические направления изменений были еще в 2015 году включены в концепцию реализации национального проекта «Интеллектуальная энергетическая система России», разработанную Минэнерго РФ. Представляется, что в рамках стратегии перехода к цифровой экономике эти предложения могут и должны получить новое звучание и импульс для воплощения, совместными усилиями государства и ведущих отраслевых корпоративных игроков, включая и госкорпорацию «Росатом».

Автор: Анна Мартынова

Новости

Facebook Review

Media Review

Фоторепортажи

Видеоматериалы

Пресс-пакет

Подписка

Выбор рубрики:

РВК

НТИ

Венчурная отрасль

Инновационная экосистема

Все

Поиск по названию:

Применить

Поиск по датам:

Дата с:



Дата по:



Применить

Подписка:

[Подписка на почтовую рассылку](#)