

УДК 621.31

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Жданов В.А., Гуреев А.А., ЭПб-191, II курс

Научный руководитель: Черникова Т.М., д.т.н., профессор  
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Статья посвящена анализу основных тенденций цифровизации энергетических предприятий. Актуальность исследования выбранной темы определена происходящими на данный момент трансформациями в энергетике государства, которые определяются цифровой экономикой и развитие разнообразных инновационных технологий. В статье рассмотрены понятия «цифровизация», процессы, происходящие в сфере энергетических предприятий, а также проблемы и перспективы данного процесса.

Энергетический сектор имеет исключительное, стратегическое значение для национальной экономики, которое с дальнейшим ростом энергопотребления и дифференциацией его источников, мировыми трендами развития цифровых технологий и постепенным переходом к информационному обществу только усиливается. В современных условиях перед энергетическим сектором возникло много вопросов и трудностей, как национального, так и мирового масштаба, определяющих направления его развития на ближайшее время. Преимущественно основной тенденцией выступает цифровизация, постепенный переход к информационному обществу и определенные изменения, которые касаются всех сторон деятельности энергетических предприятий.

Процесс цифровизации в энергетике, изначально, определен развитием системы управления энергоэффективностью, которая выступает одним из главных направлений улучшения производственной деятельности предприятий энергетической сферы страны.

Активное внедрение цифровизации в данную отрасль началось с принятием программы «Цифровая экономика РФ» [1], утвержденной в июле 2017 и рассчитанной до 2024 года, и Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [2], где были зафиксированы такие важные моменты, как «преобразование приоритетных отраслей экономики, включая энергетическую инфраструктуру, посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений (пп. «б» п. 11)» и «гарантированное обеспечение доступной электроэнергией, в том числе за счет внедрения интеллектуальных систем управления электросетевым хозяйством на базе цифровых технологий (пп. «в» п. 15)».

В последние годы данная тема активно обсуждается. Бесспорно, цифровизация очень важна, однако существует ряд сложностей, на которые пока ответить бывает довольно не просто. Например, не смотря на то, что на законодательном уровне обозначены цели и задачи цифровизации, конкретных указаний и плана действий для энергетических компаний нет.

Таким образом, компании должны были в довольно короткие сроки сами изучить вопрос, исследовать зарубежный опыт, разрабатывать собственную стратегию цифровизации, где должны быть четко определены цифровые технологии и решения, которые будет внедрять предприятие, а также запланированные результаты от данных нововведений.

Например, ПАО «Россети» разработало «Концепцию цифровой трансформации 2030», которая предусматривает рост адаптивности решений (в частности за счет введения новых цифровых технологий и моделей потребления), а также увеличение эффективности компании (включая снижение уровня потерь), доступности электросетевой инфраструктуры (учитывая такие факторы, как цена подключения), надежности и акционерной стоимости предприятия.

В целом, следует отметить, что компании рассчитывают на существенную прибыль от введения данных технологий и настроены в целом весьма оптимистично. Так, например, опрос Capgemini Digital Transformation Institute [3] в 2017 году, в котором опрашивались менеджеры энергетических компаний (200 человек) показывает, что все ожидают значительного повышение эффективности производства около 27% в течение 5 лет.

По мнению экспертов Navigant Research [4] и Bloomberg New Energy Finance [5], к 2025 году рынок цифровых технологий в энергетической отрасли вырастет до 64 млрд. долларов, т.е. примерно на 23% по сравнению с 2017 годом. Ожидается, что распределение бюджета отчасти подвергнется изменениям. Самой крупной статьей расходов была и остается эксплуатация и обслуживание тепловых электростанций (ТЭС), но в будущем следует ожидать всплеска затрат в пользу «умных электросчетчиков». Это обусловлено принятием Федерального закона об интеллектуальном учете электроэнергии, вступившего в силу 1 июля 2020 года. Теперь гарантирующие поставщики электроэнергии обязаны за свой счет устанавливать приборы в многоквартирных домах, а сетевые компании — в коммерческом секторе и в частных домах. Однако, как только «умные счетчики» будут установлены, затраты на них сильно упадут, а затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание (ТО) электростанций останутся ориентировочно прежними.

В целом, на сегодняшний день, уже можно говорить об определенных результатах цифровизации данной отрасли и предприятий.

Сейчас работает, хоть и не слишком отлажено, автоматизированная система по сбору, хранению и обработке отраслевых данных Государственной информационной системы топливно-энергетического комплекса (ГИС ТЭК), существует модель единой информационной среды в энергетике (СІМ), введено электронное получение услуг по технологическому присоединению к

электрическим сетям фактически во всех субъектах РФ, что существенно сокращает сроки техприсоединения.

В ближайшее время планируется создать центр мониторинга и реагирования на компьютерные атаки в энергетике.

Достаточно хорошо показала себя созданная Ассоциация «Цифровая энергетика», на основе которой создана платформа по обучению энергетиков цифровым навыкам. Одной из первых задач, которую выполняла Ассоциация, было написание стратегии цифровой трансформации электроэнергетики России. Основываясь на проекте Энергетической стратегии РФ до 2035 года [6], основной идеей трансформации энергетической отрасли является переход от ресурсно-сырьевого к ресурсно-инновационному развитию. Основными целями выступают:

- снижение среднего износа основных производственных фондов на 5%;
- сокращение резерва мощности электростанций до 17%;
- сокращение потерь в электросетях до 8%;
- уменьшение удельных расходов топлива на отпуск электроэнергии с 309,8 г/кВт·ч до 270 г/кВт·ч;
- увеличение доли нетопливных источников электроэнергии до 38%.

В стратегии цифровой трансформации электроэнергетики также были сформулированы ключевые вызовы, с которыми будет необходимо бороться. Сюда относятся ужесточение конкуренции на внешних рынках и потребность глубокой, разносторонней модернизации.

Также следует отметить ряд тенденций, которые связаны с введением цифровых технологий.

- За 2020 год из-за пандемии и вынужденного режима самоизоляции произошел существенный рывок вперед в аспекте цифровизации основных рабочих процессов. Компании были вынуждены экстренно формировать для собственных клиентов возможности удаленно разрешать различные вопросы: усовершенствовали сайты и личные кабинеты, создавали разнообразные мобильные приложения, создавали контакт-центры высокого уровня, вводили голосовые чат-боты, роботизировали процессы, создавали дополнительные сервисы для клиентов и т.п.

- Большой части генерирующих компаний интересна предиктивная аналитика и переход на ремонты по состоянию. На рынке уже существуют довольно зрелые решения на данную тему, но только некоторые компании могут их использовать. А вот цифровые двойники весьма хорошо себя зарекомендовали: вложения окупаются в среднем за 1-1,5 года, и экономится до 6%.

- Несмотря на определенные законодательные особенности, которые усложняют применение беспилотных технологий, в энергетических предприятиях в 2020-м году использовались весьма активно дроны: для кон-

троля строительных работ, для инспекций и исследования на предмет дефектов и поломок конструкций, которые труднодоступны.

- Использовались весьма обширно готовые решения и продукты. К примеру, выявляющие местоположение сотрудников, их небезопасное поведение (быстрое перемещение, падение, вход в запрещенные зоны), контролирование ношения ими средств индивидуальной защиты (СИЗ).

- Стали использовать виртуальные тренажеры, которые весьма эффективны в деятельности компаний. Для крупных, географически распределенных организаций затраты на такие тренажеры довольно хорошо оправдываются из-за минимизации командировок сотрудников для обучения, а непосредственно качество обучения более эффективно: только виртуально можно «проходить» сценарии, предельно приближенные к реальным условиям, что весьма значимо при отработке аварийных ситуаций.

- Число данных увеличивается. И для результативного использования таких технологий, как ИИ, Big Data, Machine Learning, данный объем необходимо надежно хранить. Поэтому стало важно создавать центры обработки данных (стационарные, мобильные, модульные и т.п.).

- Существенное внимание энергетические компании уделяют импортозамещению производственного оборудования (ПО) и железа, а также кибербезопасности, причем, не только корпоративных информационных систем, но и технологических (АСУ ТП) [7].

Из основных технологий, которые больше всего используют российские энергетики в аспекте цифровизации, выделим следующие:

- IoT (сбор данных по технологии IoT можно применять на вспомогательном оборудовании, которое либо не включено в АСУТП, либо находится на значительном удалении от энергообъекта);

- ИИ и предиктивная аналитика (для аналитики на качественно новом уровне, например, для предсказания выработки возобновляемых источников энергии (ВИЭ));

- Big Data (для работы в тех областях, где большие массивы исторических данных можно использовать для аналитики). Энергетики уже применяют методы обработки Big Data для управления потреблением, более «умного» формирования профиля клиентов, подбора наиболее эффективных методов коммуникации для снижения уровня дебиторской задолженности и т.п.;

- роботизация бизнес-процессов;
- омниканальные контакт-центры (наиболее актуально для сегмента сбытовых компаний, работающих непосредственно с потребителем);

- цифровые районные электрические сети (РЭС) (внедряются как часть Smart Grids с целью повышения надежности электроснабжения, снижения времени ликвидации аварий, повышения наблюдаемости электрической сети и оптимизации эксплуатационных затрат);

- создание новых центров услуг связи (ЦУС) (позволяет вывести процесс диспетчеризации на качественно новый уровень, одновременно сокращая расходы на нее) [8].

Несмотря на то, что, в энергетических компаниях уже применяются различные цифровые технологии, есть проблема, заключающаяся в том, что уровень внедрения их в различных компаниях достаточно разный. Это, безусловно, зависит от развитости той или иной компании.

Основной проблемой цифровизации энергетических предприятий можно назвать отсутствие стандартов цифровой трансформации в генерирующих компаниях. Нет четкого плана действий. Поэтому каждое предприятие трактует цифровизацию на свое усмотрение, оттого и идет неравномерная цифровизация.

Также следует иметь в виду, что большая часть решений, которые дают возможность перевести бизнес-процессы в «цифру», идут от иностранных компаний, но государство, понимая сопровождающие риски, ведет политику импортозамещения. 2024 год – рубеж, когда преимущественная часть производственных объектов (ПО) объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ) (к которым относится и энергетика) должна быть российской.

Существуют и дополнительные трудности, в частности с экономической позиции. Например, внедрение систем накопления энергии требует больших денег, в особенности, если приобретать их у европейских производителей. Для их массового применения необходимо снижение стоимости аккумуляторов как минимум в 1,5-2 раза.

Таким образом, можно сделать вывод, что процесс цифровизации в энергетических предприятиях идет весьма активно, сильно этому поспособствовал 2020 год с вынужденной дистанционной работой. В качестве недостатков выделяется неравномерность цифровизации предприятий и значительная дороговизна данного процесса. Хотя в целом, можно сказать, что темпы цифровизации весьма неплохие.

### Список литературы:

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 22.01.2021).

2. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Российская газета от 9 мая 2018 г. – № 97

3. Capgemini Digital Transformation Institute [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.capgemini.com/research/digital-transformation-review-twelfth-edition> (дата обращения: 22.01.2021).

4. Navigant Research [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.facebook.com/pg/navigantconsultancy/posts> (дата обращения: 22.01.2021).
5. Bloomberg New Energy Finance [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://about.bnef.com/>
6. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 N 1523-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74148810/#review> (дата обращения: 22.01.2021).
7. Борисов, А.А. Путь цифровизации энергетики в России – можем ли мы лучше? [Электронный ресурс] / А. А. Борисов. – Режим доступа: <https://www.teplovichok.today/post/2021-12> (дата обращения: 12.02.2021).
8. Завальный, П.Н. Что такое цифровизация российской энергетики [Электронный ресурс] / П.Н. Завальный. – Режим доступа: <http://www.energovector.com> (дата обращения: 22.01.2021).