

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ИНОСТРАННЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕГИОНАЛЬНОЙ СЕТЕВОЙ КОМПАНИИ

Рассмотрено использование технологий по энергосбережению отечественных и иностранных производителей, проанализирована специфика функционирования региональных сетевых компаний в электроэнергетике.

*Ключевые слова:* энергосбережение; электроэнергетика; сетевая компания; технология.

V.V. Borodin, Yu.A. Skorobogatova

## USE OF DOMESTIC AND FOREIGN ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES IN A REGIONAL NETWORK COMPANY

The use of technologies for energy saving of domestic and foreign producers was considered, the specifics of the functioning of regional grid companies in the power industry were analyzed.

*Keywords:* energy saving; electric power industry; network company; technology.

Политика инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности, определяющая совокупность принципов и правил действий по таким направлениям деятельности, как инновационное развитие, энергосбережение и повышение энергетической эффективности, экология, определяет стратегическую цель деятельности региональной электросетевой компании, осуществляющей свою деятельность по передаче электрической энергии на территории Российской Федерации. Данное направление деятельности нацелено на выполнение задач, по обеспечению бесперебойного, качественного, доступного энергоснабжения потребителей электрической энергии, максимального эффективной и соответствующей современным мировым стандартам электросетевой инфраструктуры, базовыми принципами которой является обеспечение надежности, повышение эффективности предпринимательской деятельности и обеспечение безопасности сетей, в том числе экологической и информационной безопасности (кибербезопасности), безопасности обслуживающего электроустановки персонала электросетевого комплекса.

Инновационное развитие предусматривает достижение заданных стратегических целей и целевых показателей эффективности региональной электросетевой компании, важнейшими из которых является повышение надежности электроснабжения, производительности труда персонала, снижение уровня потерь электрической энергии, недоотпуска электрической энергии и аварийности, минимизация расхода энергетических ресурсов, используемых для осуществления электросетевой компанией производственно-хозяйственной деятельности, а также увеличение доли закупок инновационных товаров, работ и услуг, включая НИОКР [2].

Согласно утвержденной в ПАО «Россети» «Политики инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности» (протокол совета директоров компании № 150 от 23 апреля 2014 г.) [3], анализ текущей ситуации, значимых тенденций и перспектив их изменения, происходящих в электросетевом комплексе Российской Федерации, а также нашедших отражение в отчетах технологического аудита, проведенного независимыми зарубежными консультантами при формировании «Стратегии развития ПАО «Россети» [4], показал, что к серьезным существующим проблемам в деятельности региональных электросетевых компаниях относятся:

1. Большой объем потерь электрической энергии — 9,65 % в целом по ПАО «Россети» за 2013 г. (по отдельным филиалам межрегиональных сетевых компаний фактические потери электроэнергии составляют 25 % и выше), относительно зарубежных компаний-аналогов, в том числе распределительных сетях — 8,26 % против 7,5 % в сопоставимых зарубежных электросетевых компаниях и магистральных электрических сетях — 4,28 % против 3,5 % за рубежом.

2. Высокая доля устаревшего оборудования, в частности по магистральным сетям объем оборудования со сверхнормативным сроком службы (более 25 лет) 56 % для оборудования подстанций, 61 % для воздушных линий электропередачи, по распределительным сетям объем оборудования со сверхнормативным сроком службы — для оборудования подстанций и воздушных линий электропередачи 61 и 42 % соответственно.

3. Высокие удельные операционные затраты, которые на 40 % выше, чем у аналогичных зарубежных электросетевых компаний, осуществляющих передачу и распределение электрической энергии.

4. Высокие удельные капитальные затраты, которые в 2 раза выше, чем в странах с аналогичными климатическими условиями.

5. Недостаточно развитая ориентированность на клиентов по причине небольшого объема сервисных услуг, оказываемых потребителям.

6. Длительное восстановление электроснабжения потребителей – показатели средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии более чем в 2 раза выше среднемирового уровня.

7. Высокие экологические законодательные требования со стороны государства.

В современных условиях региональные электросетевые компании рассматриваются инвестиционным сообществом — как инструмент вложения инвестиций, который направлен на обеспечение их возвратности, надежности, доходности и ликвидности, потребителями электрической энергии — как компания, обеспечивающая качественное оказание услуг и надежное электроснабжение, своевременное и прозрачное технологическое присоединение к электрическим сетям, а региональными органами власти — как субъект рынка, обеспечивающий потребности экономики в передающих мощностях, надежный партнер в области планирования и реализации региональных программ территориального развития, добросовестный работодатель и налогоплательщик.

Таким образом, перед региональными электросетевыми компаниями страны стоит важная задача по достижению уровня своего технологического развития, который был бы сопоставим с уровнем развития ведущих зарубежных энергокомпаний, путем модернизации и строительства электрических сетей на базе инновационного технологического обновления с оптимальными показателями получаемых доходов и выплачиваемых дивидендов.

Для решения вышеуказанных задач, у отечественных региональных электросетевых компаний должны быть соответствующие технологические приоритеты, улучшающими существующие технологии и позволяющие выполнять реконструкцию электрических сетей с улучшенными параметрами их функционирования:

- применение «необслуживаемого», энергоэффективного оборудования;
- построение интеллектуальной электрических сетей с активно-адаптивной сетью (Smart Grid);
- внедрение «цифровых» элементов электрической сети;
- развитие мультиагентных технологий управления, когда наилучший вариант решения проблемы получается автоматически в результате взаимодействия множества самостоятельных целенаправленных программных модулей – так называемых агентов;
- сокращение стоимости применяемого оборудования и технологий.

Отдельным моментом необходимо отметить важность развития в региональной электросетевой компании системы управления энергосбережением, в частности:

1. Развитие автоматизированных и интеллектуальных систем учета электрической энергии – автоматизированных информационно–измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АИИСКУЭ), предназначенных для выполнения функций измерения, учета расходования электроэнергии как технологическими объектами электросетевой компании, так и потребителями электроэнергии в жилом и производственном секторах, контроля за состоянием систем энергоснабжения, осуществления дистанционных коммутационных операций. В настоящее время система активно используется не только в электросетевых компаниях, но и в коммунальном хозяйстве, в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в сфере обслуживания [5, с. 41].

2. Разработки, развития и сопровождения сертифицированной системы энергетического менеджмента в соответствии требованиям национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001:2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению» [6].

3. Своевременное проведение обязательного энергетического обследования электросетевого комплекса компании в сроки, установленные Федеральным законом № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1], с последующим оформлением энергетического паспорта и организацией его экспертизы в саморегулируемой организации в области проведения энергетических обследований.

Программой энергосбережения и повышения энергетической эффективности региональной электросетевой компании должны реализовываться различные целевые направления, важнейшим из которых является снижение (оптимизация) потребления энергетических ресурсов на всех этапах осуществления производственной и хозяйственной деятельности, особенно — снижение технологического расхода (потерь) электрической энергии при ее передаче и распределении.

Опыт зарубежных компаний по внедрению инновационных решений в электросетевых компаниях, в сравнении с опытом отечественных компаний, значительно шире. Существует еще ряд инновационных разработок зарубежных компаний, которые с большой долей вероятности станут определяющим вектором технологического развития электросетевых компаний в мире в ближайшем будущем:

- система мониторинга переходных режимов (WAMS) — позволяющая измерять и анализировать параметры сети в режиме реального времени;
- система сбора данных и централизованного контроля удаленных систем генерации и передачи электроэнергии (SCADA);
- модернизированная измерительная инфраструктура (AMI) — двухсторонняя система связи интеллектуальных устройств;
- система измерения допустимой нагрузки на линии электропередач (Dynamic Line Rating) — позволяющая определять пропускную способность ЛЭП в режиме реального времени в зависимости от внешних факторов (температура воздуха, сила ветра и т.п.);
- гибкие системы передачи переменного тока (FACTS) — технологии, позволяющие управлять параметрами передачи электроэнергии с целью оптимизации режимов;
- автоматизация подстанций на базе стандарта МЭК 61850 — создание цифровой подстанции, в которой осуществляется информационный обмен в цифровой форме между первичным силовым электрооборудованием и устройствами вторичной коммутации [7];
- различное программное обеспечение для анализа и поддержки процесса принятия решений и моделирования режимов работы сети.

Внедрение региональными электросетевыми компаниями вышеуказанных технологических решений, имеет целью повышение эффективности, качества и надежности электроснабжения. Так, использование технологии Dynamic Line Rating может увеличить пропускную способность существующих сетей на 30–40 %, снизить технологические потери электрической энергии и время работы линий электропередачи в режиме перегрузки.

В будущем, если рассматривать технологическое развитие электроэнергетики, она будет характеризоваться развитием интеллектуальных технологий, созданием «умных» сетей, основанных на вышеперечисленных разработках.

Не менее важны управленческие инновации, реализуемые путем внедрения современных процессов и методов управления, что является существенным фактором развития региональной электросетевой компании. По данным UMS

Group, международной специализированной консалтинговой фирмы, специализирующейся на энергетике и коммунальном бизнесе, в таких инфраструктурных отраслях, как производство и распределение электроэнергии, оптимизация систем управления может сократить затраты компаний более чем на 40 %» [8]. Существенным фактором является то, что внедрение непосредственно управленческих инноваций значительно дешевле технологических, что определяет быструю окупаемость вложенных инвестиций.

Взяв за основу зарубежный опыт энергетических компаний, можно обозначить следующие наиболее эффективные управленческие инновации в электросетевых компаниях.

Система управления производственными активами, определяющая механизмы взаимодействия всех структурных подразделений и процессов компании. Данная система предусматривает определение оптимального уровня затрат, набора воздействий на оборудование на всем периоде его жизненного цикла и формирование долгосрочных, среднесрочных, краткосрочных программ ремонта, замены оборудования и нового строительства. Данная система является стандартом и ключевым бизнес-процессом для ведущих международных энергетических компаний.

Бенчмаркинг — системное сравнение показателей деятельности с аналогами. Позволяет определять разрывы в операционной эффективности и ключевые драйверы их повышения, а также предоставляет доступ практикам других компаний.

Внедрение принципов «бережливого производства» повышает эффективность производства без существенных финансовых вложений. Включает систематическое устранение потерь во всех процессах, развитие корпоративной культуры и повышение квалификации персонала, увеличивает энергоэффективность всей системы в целом.

Следовательно, региональным электросетевым компаниям недостаточно акцентировать внимание на закупках нового оборудования для модернизации и развития электросетевого хозяйства, крайне необходимо комплексно подходить к внедрению как новых технологий, так и управленческих решений для получения более существенного эффекта.

Очевидно, что в краткосрочной перспективе основным источником финансирования мероприятий по повышению надежности и безопасности распределительных электрических сетей, повышению эффективности транспорта и потребления электроэнергии, оптимизации издержек и снижению затрат электросетевой компании в первую очередь будут являться собственные средства электросетевой компании. В дальнейшем предполагается вхождение в целевые программы и привлечение на эти цели финансирования со стороны федеральных и региональных центров, импортозамещающих производств, а также частных инвестиций.

Необходимо отметить, что, несмотря на огромный потенциал для развития цифровых «умных» сетей, перехода к автоматизированным системам управления, есть определенные ограничения в их использовании на территории России, так как ключевое влияние на инновационное развитие оказывается со стороны

государства, поскольку инвестиции в развитие таких технологий значительные, а повышать тарифы на электроэнергию либо нет возможности, либо повышение происходит только на величину коэффициента дефлятора, следовательно отсутствует источник финансирования затрат. Не стоит пренебрегать фактором негативного влияния экономических санкций, введенных зарубежными странами в отношении Российской Федерации, так как ведущими американскими и европейскими компаниями закрывается доступ к средствам разработки и существующим технологиям, программным продуктам.

В условиях негативного влияния внешних политических факторов на происходящие в электросетевых компаниях инновационные процессы, перед отечественной наукой и производителями оборудования остро встает вопрос по активизации работ по разработке импортозамещающих технологий и готовых продуктов. Поэтому в ближайшей перспективе направление по развитию, модернизации и повышению энергетической эффективности с использованием отечественных инновационных подходов, нового оборудования и технологий, механизмов внедрения инноваций в практику, будет носить приоритетный характер.

### Список использованной литературы

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 23 нояб. 2009 г. № 261-ФЗ. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

2. Официальный сайт ПАО «Россети» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.rosseti.ru/investment/policy\\_innovation\\_development](http://www.rosseti.ru/investment/policy_innovation_development).

3. Политика инновационного развития, энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «Россети» / [Электронный ресурс] // Техэксперт. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456096905>.

4. Стратегия развития ПАО «Россети» / [Электронный ресурс] // Официальный сайт ПАО «Россети». — Режим доступа: <http://www.rosseti.ru>.

5. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля / [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вуз. образование, 2019. — 307 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79612.html>.

6. ГОСТ Р ИСО 50001:2012. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению / [Электронный ресурс] // ФГУП «Стандартинформ». — Режим доступа: <http://nd.gostinfo.ru/document/5299672.aspx>.

7. ГОСТ Р МЭК 61850-5-2011. Сети и системы связи на подстанциях. Часть 5. Требования к связи для функций и моделей устройств / [Электронный ресурс] // Техэксперт. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200093460>.

8. Ованесов А.А. Инновационные системы в электроэнергетике / [Электронный ресурс] / А.А. Ованесов // Strategy.ru, 2011–2012. — Режим доступа: <http://strategy.ru/UserFiles/File/Strategy.ru/innovative-systems-in-the-power.pdf>.

## **Информация об авторах**

*Бородин Виталий Валерьевич* — магистрант, кафедра экономики предприятий и предпринимательской деятельности, Байкальский государственный университет, г. Иркутск; e-mail: vitabor1@yandex.ru.

*Скоробогатова Юлия Александровна* — кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики предприятий и предпринимательской деятельности, Байкальский государственный университет, г. Иркутск; e-mail: skorobogatovaya@bgu.ru.

## **Authors**

*Borodin Vitaliy Valerevich* — Master's student, Chair of Enterprise Economy and Entrepreneurial Activity, Baikal State University, Irkutsk; e-mail: vitabor1@yandex.ru.

*Skorobogatova Yuliya Aleksandrovna* — PhD in Economics, Associate Professor, Chair of Enterprise Economy and Entrepreneurial Activity, Baikal State University, Irkutsk; e-mail: skorobogatovaya@bgu.ru.