

# ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ – ВАЖНАЯ ЗАДАЧА НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

ПРЕЗИДЕНТ  
НЕКОММЕРЧЕСКОГО  
ПАРТНЕРСТВА «НАУЧНО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
СИСТЕМЫ»

Анатолий Федорович  
Дьяков



ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ  
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ НАУЧНО-  
ТЕХНИЧЕСКОЙ КОЛЛЕГИИ  
НЕКОММЕРЧЕСКОГО  
ПАРТНЕРСТВА «НАУЧНО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
СИСТЕМЫ»

Виктор Владимирович  
Молодюк



## ВВЕДЕНИЕ

Важное направление повышения надежности и безопасности больших систем энергетики – опережающее развитие электроэнергетики и повышение на этой основе надежности энергоснабжения потребителей. В России проведена реформа электроэнергетики, создан оптовый рынок электроэнергии, приватизированы тепловые электростанции. Сейчас электроэнергетика России работает в условиях не только производствен-

ных (технологических) отношений, но и отношений отдельных хозяйствующих субъектов отрасли. На базе сбытовых компаний бывших АО-энерго появились «гарантирующие поставщики». Всё это отразилось на надежности энергоснабжения потребителей<sup>1</sup>.

В 2014 году в России введены рекордные за последние годы 7,597 млн кВт новой мощности электростанций, 21,25 МВА трансформаторной мощности и 30,3 тыс. км линий электропередачи. Выработка электроэнергии также возросла и в 2014 году составила 1046,4 млрд кВт·ч (табл. 1).

Установленная мощность электростанций России и потребление электроэнергии в последние годы постоянно растут (табл. 2). Однако высокие объемы ввода мощности не привели к повышению надежности энергоснабжения, поскольку не приняты правила технологического функционирования электроэнергетических систем (ЭЭС), разработанные ОАО «СО ЕЭС», не подготовлен порядок вывода из эксплуатации оборудования устаревшей мощности. Средний возраст оборудования за последние 20 лет вырос с 18,3 до 33,5 лет, то есть оборудование электростанций постарело на 15,2 года. Произошло увеличение излишних установленных мощностей без соответствующего по объемам демонтажа устаревшего парка оборудования на электростанциях, и его содержание с каждым годом всё дороже обходится потребителям.

Негативный результат просчетов в реформировании электроэнергетики очевиден и проявляется в снижении надежности и росте тарифов на электроэнергию для потребителей, особенно для промышленных, что оказывает угнетающее влияние на экономику страны.

Увеличиваются операционные издержки энергокомпаний, растет численность их административно-управлен-

<sup>1</sup> Дьяков А.Ф., Исамухамедов Я.Ш., Молодюк В.В. Проблемы и пути повышения надежности ЕЭС Рос-

сии // Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики. Иркутск, 2014.

Вып. 64. Надежность систем энергетики: достижения, проблемы, перспективы. С. 8–16.

Таблица 1

## ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РОССИИ, МЛРД КВТ·Ч/ГОД

Год	2000	2012	2013	2014
Значение	862,8	1054,0	1045,0	1046,4

Источник: данные Минэнерго России.

Таблица 2

РОСТ УСТАНОВЛЕННОЙ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ  
И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Показатель	1991	1995	2000	2005	2010	2013	2014
Установленная мощность, ГВт	201,4	204,6	204,6	210,5	220,3	233,6	245,8
Потребление электроэнергии, млрд кВт·ч	1035,1	821,3	849,7	924,2	1009,6	1031,3	1036,2

Источник: данные Минэнерго России.

Таблица 3

ДОЛЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ В КОНЕЧНОМ ТАРИФЕ  
НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ В РАЗНЫХ СТРАНАХ В 2010 ГОДУ, %

Составляющая в тарифе	Россия	США	Великобритания	Франция	Япония
Электросетевая	61 (32)*	17	26	30	14
Производство, передача, сбыт	39 (68)	83	74	70	89

Источник: данные ЗАО «АПБЭ», НП «Совет рынка» и Branap.

\* В скобках указаны данные за 2006 год.

ческого аппарата, увеличивается стоимость строительства энергетических объектов. Заинтересованность инвесторов в развитии и модернизации генерирующих мощностей отсутствует. Проблема износа производственных фондов в электроэнергетике остается крайне острой, нет механизма вывода устаревших мощностей. Доля электросетевой составляющей в конечном тарифе на электроэнергию за последние несколько лет возросла с 25 до более чем 61% (табл. 3). В советские времена она составляла около 25%.

Численность эксплуатационного персонала в электроэнергетике существенно возросла за 20 лет: с 545 тыс. человек в 1990 году до 710 тыс. человек в 2012 году, то есть более чем на 30%. Особенно быстрыми темпами (на 40%) росла численность административно-управленческого персонала после ликвидации 1 июля 2008 года ОАО «РАО ЕЭС России»: в стране появилось более 4,5 тыс. субъектов разных видов хозяйственной деятельности при росте ус-

тановленной мощности электростанций за этот период всего на 4,7%. Отечественный промышленный потребитель платит за покупную электроэнергию в 1,67 раза больше, чем аналогичный потребитель в США, и в 1,3 раза больше, чем европейский предприниматель<sup>2</sup>.

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СЕТЕВЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ  
И НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Неоправданная дезинтеграция региональных электросетевых комплексов, созданных по единым проектным решениям и функционирующих по единым технологическим условиям, привела к потере единого центра ответственности перед потребителями за текущее надежное электроснабжение и перспективное развитие региональных электрических сетей<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Кутовой Г.П. Некоторые итоги модернизации отечественной электроэнергетики в постсоветский период // Энергетик. 2014. №1. С. 2–10.

<sup>3</sup> Дьяков А.Ф., Молодюк В.В. Проблемы совершенствования управления функционированием и развитием ЕЭС России // Проблемы

теплоэнергетики: Сб. науч. тр. по материалам XII Междунар. научно-технической конф. Саратов, 2014. Вып. 3. С. 4–8.



Разрешение частным непрофильным компаниям владеть и управлять участками электрических сетей и оказывать «услуги» по передаче электроэнергии привело к снижению надежности электроснабжения и росту тарифа. В электросетевом комплексе России наряду с электросетевым комплексом ОАО «Россети» работают более 4,5 тыс. частных территориальных сетевых организаций (ТСО), тарифное регулирование которых является непрозрачным и вызывает много нареканий.

Для повышения надежности в электросетевом комплексе необходимо консолидировать сетевые активы ТСО в рамках каждого субъекта Федерации в виде дочерних компаний соответствующих межрегиональных распределительных сетевых компаний (МРСК). Это позволит унифицировать структуру электросетевого комплекса страны, снизить затраты, проводить единую научно-техническую политику в рамках ОАО «Россети», а также повысит регулируемую роль государства.

### ЭНЕРГОСБЫТОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Свободное ценообразование создало многочисленных посредников, осуществляющих продажу электроэнергии, которые в соответствии с Федеральным законом от 26 марта 2003 года №35-ФЗ «Об электроэнергетике» получили статус энергосбытовых организаций. Данный закон запрещает электросетевым компаниям заниматься энергосбытовой деятельностью. Этот вид деятельности передан так называемым гарантирующим поставщикам (ГП) – энергосбытовым компаниям. Создание ГП и ликвидация в связи с этим энергоснабжающих организаций – большая ошибка реформирования.

ГП не могут гарантировать потребителю надежное энергоснабжение, поскольку не владеют и не управляют никакими производственными активами и не решают проблемы присоединения потребителей к сети. Фактически энергосбытовую деятельность в прежнем объеме продолжают осуществлять электросетевые компании, к которым энергосбытовые организации обращаются за помощью для выполнения мероприятий по энергоснабжению. В результате розничный рынок электроэнергии превратился в территорию для сбора ГП и другими энергосбытовыми организациями денег с потребителей. Задолженность на оптовом рынке за покупку электроэнергии по состоянию на конец апреля 2015 года составляла более 50,6 млрд рублей.

Структура задолженности на оптовом рынке такова:

- ГП задолжали генерирующим компаниям и сетям 39,2 млрд рублей (77% от общего количества произведенной электроэнергии);
- прочие потребители задолжали 11,4 млрд рублей (23%).

Как видим, основная доля задолженности лежит на ГП.

На розничном рынке задолженность ГП еще выше: на конец апреля 2015 года – 200 млрд рублей. Для

ведения операционной деятельности при отсутствии финансовых средств генерирующие и электросетевые компании вынуждены покрывать недофинансирование кредитами, обслуживание которых с учетом роста процентных ставок повышает тариф на электроэнергию. Процентные ставки как по вновь привлекаемым кредитам, так и по действующим выросли с 12–13 до 18–20% годовых. Это сказывается на сокращении программ ремонта оборудования и снижает надежность работы системы энергоснабжения.

Необходимо снять запрет для электросетевых компаний на энергосбытовую деятельность, законодательно закрепив за ними функции ГП. Функции ныне действующих ГП необходимо передать региональным отделениям МРСК. Уже имеется положительный опыт передачи функций ГП от энергосбытовых организаций электросетевым компаниям в восьми субъектах Федерации. Это позволило снизить дебиторскую задолженность потребителей и повысить надежность их энергоснабжения.

### ОПТОВЫЙ РЫНОК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Существующая модель оптового рынка отражает интересы только крупных оптовых генерирующих компаний и крайне негативно отражается на промышленных потребителях электроэнергии. В результате надежность энергоснабжения потребителей упала, а рыночная заинтересованность инвесторов в развитии и модернизации генерирующих мощностей так и не возникла.

На оптовый рынок электроэнергии выведены все электростанции мощностью 25 МВт и выше, включая ТЭЦ. По своей технологии ТЭЦ не способны конкурировать на оптовом рынке электроэнергии с мощными ГРЭС и АЭС и поэтому действующей структурой рынка незаслуженно отнесены в разряд вынужденных поставщиков электроэнергии, что приводит к увеличению тарифов на электроэнергию.

Централизованное электро- и теплоснабжение, основанное на комбинированном производстве электроэнергии и тепла на ТЭЦ, было и остается эффективным энерго- и ресурсосберегающим процессом. При наличии тепловой нагрузки принцип теплофикации должен стать обязательным.

Применение модели с выводом на оптовый рынок всех ТЭЦ создало видимость сильной конкуренции, но сформировало условия для экономической убыточности работы большинства ТЭЦ. Повышение стоимости тепловой энергии для промышленных потребителей, в свою очередь, привело к неэффективности централизованной системы теплоснабжения, и крупные промышленные потребители в массовом порядке начали строить собственные локальные источники тепловой энергии – котельные. Необходимо вернуть все ТЭЦ на региональные рынки, сделав их основой производства тепловой энергии. Тепло на региональном рынке должно продаваться по цене не выше цены тепла, вырабатываемого альтерна-



Таблица 4

## СТРУКТУРА ВВОДОВ НОВОЙ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, МВт/ГОД

Вводы новой мощности	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Всего	2088	1322	1267	2902	4730	6290	4019	7597
Объекты ДПМ:								
абс.	450	875	715	798	3935	3575	1926	4970
%	21,6	66,2	56,4	27,5	83,2	56,8	47,9	65,4
Прочие вводы	1638	447	552	2104	795	2715	2093	2627
Прирост установленной мощности, МВт	3425	660	1171	3024	3348	5099	4821	6693

Источник: данные Минэнерго России.

тивной котельной, а некомпенсированные затраты целесообразно перенести на производство электроэнергии.

### РЕГИОНАЛЬНЫЕ РЫНКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ТЕПЛА

Региональные рынки электроэнергии в нашей стране до сих пор не созданы. Необходимо исключить пункт 5 статьи 36 Федерального закона «Об электроэнергетике», предусматривающий требование обязательного вывода на оптовый рынок электроэнергии всех электростанций с установленной мощностью 25 МВт и выше. Это откроет местным электростанциям, в том числе и ТЭЦ, возможность работать на местных рынках электроэнергии и тепла. Потребители в таком случае смогут заключать прямые договоры с местными электростанциями или поставщиками с оптового рынка электроэнергии, если их цены будут более привлекательны для потребителей. В этом и будет смысл создания эффективной конкуренции в области поставки электроэнергии потребителям по приемлемым ценам.

Розничные рынки должны стать первой торговой площадкой с механизмами прямой конкуренции местных когенеративных электростанций за право поставки и электроэнергии и тепла непосредственно потребителям энергии. У местных потребителей должно быть реальное право выбрать для себя поставщика энергоресурсов или от местных электростанций, или от поставщика с оптового рынка. Сейчас они этого лишены.

Процесс эскалации цен и тарифов в электроэнергетике можно и нужно остановить не эпизодическим вмешательством государства через «ручное управление», а продолжением реформы торговой системы электроэнергии и тепловой энергии с позиции защиты прав и экономических интересов потребителей электроэнергии и выстраиванием действительно равноправных торговых отношений между партнерами как на оптовом рынке, так и на розничных рынках на территориях субъектов Федерации. Строительство промышленными пот-

ребителями собственных источников энергии позволило бы значительно повысить надежность энергоснабжения.

При этом ключевым фактором гармоничного ценообразования с обеспечением законных прав и экономических интересов и производителей и потребителей электроэнергии с учетом стоимости услуг инфраструктурных организаций должны стать розничные рынки электроэнергии, сориентированные на специфику работы ТЭЦ и других когенеративных источников энергии на местных (городских) рынках тепловой энергии.

### ПРОБЛЕМА ВЫВОДА УСТАРЕВШИХ МОЩНОСТЕЙ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Сейчас промышленному потребителю невыгодно строить собственные источники энергии, поскольку в соответствии с законом «Об электроэнергетике» потребитель должен продать свою электроэнергию на оптовый рынок, а затем уже купить ее с множеством надбавок со стороны последнего. Единственным работающим способом ввода новых генерирующих мощностей, на который крупные генерирующие компании вынудили правительство пойти, стали договоры о предоставлении мощности (ДПМ).

В соответствии с условиями ДПМ в 2007 году государство создало энергетическим компаниям благоприятную среду, выдав гарантии окупаемости вложенных средств на неконтролируемые в финансовом отношении энергетические новостройки. Удорожание энергетического строительства за 20 постсоветских лет оценивается в 4 раза.

При этом суть ДПМ такова, что все риски – финансовые, размещения, технических решений, избыточности ввода генерирующих мощностей в некоторых регионах страны – перенесены на потребителей. Всё это увеличивает тариф на электроэнергию для конечного потребителя. Применение ДПМ сыграло свою положительную роль, составив в последние годы основную до-



лю вводов новых мощностей (табл. 4), и их целесообразно заменить договорами о совместной деятельности энергетических и промышленных компаний в финансировании строительства новых и модернизации действующих электростанций. При этом должны быть обеспечены имущественные права инвесторов, участвующих в финансировании ввода новых мощностей.

Установленная мощность электростанций России на конец 2014 года достигла 245,8 млн кВт, тогда как пик потребления энергии составил в декабре 2014 года 156,6 млн кВт. Установленная мощность электростанций в 1991 году превышала максимум нагрузки в 1,29 раза, а в 2014 году эта величина возросла и составила уже 1,53 раза.

По данным НП «Совет рынка», в первой и второй ценовых зонах оптового рынка величина генерирующих мощностей на электростанциях, которые можно вывести из работы без снижения надежности, составляет 28 млн кВт. В отрасли идет накопление неостребованных резервов мощности, обслуживание которых оплачивают промышленные потребители.

В настоящее время «омертвлено» около 30 млн кВт мощности, в то же время не хватает 20 млн кВт пиковых мощностей. По итогам проведенного системным оператором в 2014 году конкурентного отбора мощности в ЭЭС России не отобрано более 15 ГВт генерации, в следующем году может быть не отобрано уже 20 ГВт. Причинами такой ситуации стали большой объем вводов новой мощности на фоне снижения темпов роста потребления электрической энергии и отсутствие механизма вывода устаревших мощностей. Обслуживание неиспользуемой установленной мощности повышает тарифы на потребление энергии и снижает надежность энергоснабжения.

Системный оператор подготовил предложения об изменении правил оптового рынка электроэнергетики, обеспечивающие возможность вывода части избытков генерирующих мощностей из активной эксплуатации и перевода их в долгосрочный резерв. Принятие указанных изменений к правилам оптового рынка положительно скажется на надежности.

#### **ПРОБЛЕМА ПРОДЛЕНИЯ РЕСУРСА РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ**

В электроэнергетике ликвидированы крупные ремонтные компании. Ремонт переведен в непрофильный вид деятельности электростанций. Заводы-изготовители не участвуют в сервисном обслуживании своего оборудования, что значительно снижает надежность и увеличивает период освоения новой техники.

Сейчас нет утвержденной методики оценки технического состояния для множества видов электро-технического и тепломеханического оборудования. ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС» разработало методику оценки технического состояния для отдельных видов оборудования. Научно-техническая коллегия НП «НТС ЕЭС» рекомендовала временно использовать

разработанные ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС» принципы оценки технического состояния основного оборудования объектов электроэнергетики и утвердить их в Минэнерго России.

#### **РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ**

В настоящее время в электроэнергетике очень сложно осуществлять единую техническую политику, направленную на повышение надежности, эффективности и обеспечение технологической совместимости всех элементов ЭЭС России и ЭЭС. С вводом в действие Федерального закона от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ «О техническом регулировании» государство установило новые правила нормирования и контроля над исполнением требований к продукции, связанным с ней процессам, а также к работам и услугам. Закон разделил все предъявляемые требования к продукции, процессам, работам и услугам на обязательные и добровольные. Государство взяло на себя только нормирование и надзор за соблюдением требований безопасности, устранившись от нормирования и контроля потребительских свойств продукции; теперь субъекты рынка вынуждены самостоятельно решать проблемы обеспечения технического уровня и качества продукции.

Большой массив отраслевых нормативно-технических документов (НТД) не соответствует новой структуре отрасли и имеет неопределенный правовой статус. Результаты эксплуатации объектов электроэнергетики и опыт аварий последних лет свидетельствуют о необходимости обновления НТД, установления нормативных и технических требований для ЭЭС, в том числе для объектов электроэнергетики и основного оборудования.

Ввиду отсутствия в настоящее время нормативных документов по обеспечению надежности ЭЭС на высшем государственном уровне принято решение, закрепленное в поручении президента по результатам заседания президиума Государственного совета Российской Федерации 11 марта 2011 года, о необходимости разработки правил технологического функционирования электроэнергетических систем. В соответствии с поручением министра энергетики данная задача была возложена на ОАО «СО ЕЭС». Проект правил технологического функционирования ЭЭС, разработанный рабочей группой под руководством ОАО «СО ЕЭС», рассмотрен и получил положительное заключение на совместных заседаниях Научного совета РАН по проблемам надежности и безопасности больших систем энергетики и научно-технической коллегии НП «НТС ЕЭС». Однако до сих пор этот проект не утвержден и находится на межведомственном согласовании.

Приказом руководителя Росстандарта от 5 сентября 2014 года №1322 «О реорганизации технических комитетов по стандартизации в области электроэнергетики» были расширены функции Технического комитета по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика» и ему же переданы функции расформированных технических



комитетов по системной надежности, передаче и преобразованию электроэнергии.

В плане работы указанного комитета предусмотрены следующие проекты национальных стандартов:

- общие требования к проектированию развития ЕЭС и изолированных энергосистем;
- определение необходимых резервов мощности в ЕЭС;
- требования к надежности оперативно-диспетчерского управления;
- требования к технологическому проектированию электрических сетей;
- нормы и требования к основным элементам котлов, турбин и трубопроводов тепловых электрических станций;
- нормы и требования к условиям поставки парогазовых установок;
- нормы и требования к энергетическому оборудованию ТЭС.

#### ОТСУТСТВИЕ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ

В отрасли отсутствует единая информационная база о проводимых ремонтах, нет полной и достоверной информации о состоянии оборудования и результатах ремонтной деятельности. Собираемая от субъектов электроэнергетики информация разрознена, недостоверна и не дает полной картины состояния энергетического оборудования.

В настоящее время Минэнерго России создана и работает комиссия по созданию и вводу в эксплуатацию государственной информационной системы топливно-энергетического комплекса (ГИС ТЭК) под председательством Министра энергетики Российской Федерации А.В. Новака. Отраслевым сегментом ГИС ТЭК являются электроэнергетика и теплоснабжение.

ГИС ТЭК предназначена для информационного обеспечения реализации государственной энергетической политики и призвана стать целостным федеральным информационно-аналитическим базисом системы государственного управления, обеспечивающим всестороннее изучение ситуации и тенденций развития

в мировой экономике, политике, природопользовании с учетом обработки и анализа данных, в том числе поступающих из смежных с ТЭК отраслей.

Для эффективного функционирования ГИС ТЭК, создаваемой Минэнерго России, необходимо решить, на базе каких организаций будет обеспечиваться информационное взаимодействие с отраслевыми сегментами ГИС ТЭК, выполняться анализ информации о состоянии отраслей ТЭК и прогнозирование их развития, в том числе электроэнергетики, создаваться необходимое программное обеспечение и проводиться научная работа.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При реформировании электроэнергетики была реализована необоснованно глубокая дезинтеграция отрасли по видам деятельности, которая породила многочисленных посредников в перепродаже электроэнергии, и это значительно повысило тарифы на электроэнергию и снизило надежность энергоснабжения.

Долги сбытовых компаний перед генерирующими и сетевыми компаниями достигли чрезвычайно больших сумм и продолжают расти. Генерирующие и сетевые компании вынуждены покрывать недофинансирование кредитами, обслуживание которых с учетом высоких процентных ставок повышает тариф на электроэнергию и снижает надежность энергоснабжения.

Необходимо консолидировать все сетевые активы ТСО в рамках каждого субъекта Федерации в виде дочерних компаний соответствующих МРСК. Это позволит унифицировать структуру электросетевого комплекса, проводить единую научно-техническую политику в рамках ОАО «Россети», повысит регулируемую роль государства и ответственность региональной власти за надежное снабжение потребителей электрической энергией.

Целесообразно вернуть все ТЭЦ на региональные рынки, сделав их основой розничных рынков.

Применение ДПМ уже сыграло свою положительную роль, составив в последние годы основную долю вводов новых мощностей, и их целесообразно заменить на договоры о совместной деятельности энергетических и промышленных компаний в финансировании строительства новых и модернизации действующих электростанций.