

# Внутренняя молниезащита – для чего она?

Люди гордятся своим здравомыслием, а работающие в бизнесе – вдвое, потому что эта черта одна из самых необходимых в профессии. Защищать от молний толстостенный металлический резервуар с топливом или многоэтажный небоскреб, вкладывать деньги в защиту металлических массивных антенных систем – для здравого человека такое звучит не слишком убедительно и скорее похоже на шуллерскую провокацию, чем на деловое предложение.

Не стоит спешить с категорическими оценками, особенно если они дилетантские, а в общении с молнией в разряд дилетантов попадают почти все, даже профессионалы. Слишком сложна природа этого явления и слишком медленно приоткрывает оно человеку свои механизмы.

В нашей стране продолжает действовать нормативный документ «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87», утвержденный еще в конце прошлого века. Пролистайте его с первой страницы до последней. Термина «внутренняя молниезащита» там не найти. Специалисты беспокоились о защите сооружений от прямого контакта с каналом молнии, ставили преграды на пути проникновения ее тока по подземным и наземным коммуникациям, стремились защитить человека и животных от действия высокого напряжения в ближайшей окрестности от молниевого разряда. Все эти внешние проявления грозового электричества уже много лет не представляют особой тайны.

Но внутренняя молниезащита... Такое словосочетание до сих пор представляется абсурдным. Канал молнии не проникает сквозь оконные переплеты, не залетает в дымовые и вентиляционные трубы. Через проплавленные отверстия в металлической кровле на чердаки молнии тоже не пробраться. Какую же молниезащиту считать внутренней?

Канал молнии всегда остается снаружи здания. Там его караулят молниеотводы, отправляя по наружным токоотводам ток молнии в заземляющие устройства и через них в землю. Только от электромагнитного поля молнии молниеотводы не спасают. Оно способно проникать во внутренний объем здания, мешая работе тонкого электронного оборудования, необратимо повреждая микропроцессорную технику, генерируя ложные команды в цепях управления и автоматики. Защищая от всего перечисленного – это и есть **внутренняя молниезащита**.

Деление молниезащиты на внешнюю и внутреннюю в известной мере условно, потому что траектория канала

молнии и пути растекания ее тока вне здания во многом предопределяют силу опасных электромагнитных воздействий в его внутреннем объеме. Для подтверждения сказанного хочется привести пример, тем более что он никак не выдуман. В нашей стране зарубежным архитектором проектировалось высотное здание, сопоставимое по высоте с современными телебашнями. Причудливое очертание здания украшал тонкий вертикальный шпиль. Он шел от уровня земли до самой верхней отметки, примерно на 50 м выше крыши. Не знаю, как с позиций архитектурных изысков, но электрикам такое решение первоначально показалось симпатичным.

Высотные сооружения поражаются молниями часто. В средней полосе России здание высотой в 350 м примет на себя примерно 10–15 молний за грозовой сезон, но лишь две из них будут формироваться традиционным образом, зарождаясь в грозовом облаке и устремляясь вниз, к земле. Все остальные примут старт на вершине здания и направятся вверх к облаку. Специалисты называют такие перевернутые молнии восходящими, в отличие от «нормальных» нисходящих. Место старта восходящих молний почти всегда привязано к вершине здания и потому их легко перехватывать. В проекте молниеотвод не потребуется. Его роль вполне выполнит декоративный шпиль.

Огорчения начались при более детальном анализе ситуации. Архитектор пристроил шпиль к задней стене здания. Конструкция получилась сильно несимметричной. В результате ток молнии направлялся к земле концентрированным потоком, создавая нескомпенсированное магнитное поле большой силы. Такое положение предельно опасно для внутренних электрических цепей здания из-за мощных



Рис. 1. Испытательная установка в лаборатории компании DEHN + SÖHNE  
электромагнитных наводок. Проектировщики потратили много усилий для того, чтобы распределить ток молнии по многим путям и таким образом ослабить его суммарное магнитное поле. Тем не менее опасность электромагнитных воздействий осталась и защищой от них пришлось заниматься специалистам по внутренней молниезащите.

Еще один пример позволяет оценить разнообразие задач внутренней молниезащиты. Речь пойдет о резервуарном парке жидкого топлива. Все элементы его оборудования размещены под открытым небом и не боятся прямых ударов молнии. И все-таки пожары в грозу там случаются. В грозу их вызывают вспышки горючих газовых выбросов над дыхательными клапанами, когда ненадежная система огнепреграждения пропускает внешнее пламя во внутреннее пространство резервуара. Казалось бы, здесь у электромагнитного поля особой вины. Это верно, если говорить о прямой причине пожара. Но ведь огнепреграждение – это лишь одна из причин. Другие – это неисправности вентиляции, строительные дефекты, коррозия, неисправности оборудования и т. д. Итак, есть две причины пожара: электромагнитное поле молнии и человеческая небрежность. Их нужно устранять, иначе пожары будут продолжаться.

Статья  
2 полосы

143 941 р.



Рис. 2. Примеры УЗИП из каталога DEHN + SÖHNE для защиты:

а) сетей электропитания; б, в) контрольно-измерительного оборудования и систем автоматизации; г) сетей передачи данных; д) спутникового и кабельного телевидения

Так, несовершенство внутренней молниезащиты обеспечило беспрепятственное развитие тяжелой аварии.

Даже самая совершенная установка молниеприемников и прокладка токоотводов не в состоянии обезопасить электрические цепи от воздействия токов молнии. Главным оружием внутренней молниезащиты являются металлические экраны и устройства, ограничивающие перенапряжения (УЗИП). Задача последних – перекрыть пути воздействия электромагнитных наводок на оборудование, подключенное к электрическим коммуникациям. Главную проблему представляет исключительное многообразие такого оборудования. Действительно, что общего, например, между мощным силовым трансформатором с массой в сотни килограмм и миниатюрной микросхемой, детали которой не разглядеть под микроскопом? Защищать надо и то и другое. Вот почему каталоги крупных фирм, специализирующихся на молниезащите, разбухли до размеров альбомов репродук-

ций известных музеев. Фирма DEHN + SÖHNE выделила под каталог УЗИП отдельный крупноформатный том. Это не прихоть, а вынужденная необходимость.

Чтобы полностью обезопасить объект от магнитного поля молнии, нужно, во-первых, не допустить проникновения перенапряжений по силовым электрическим цепям, потому что через них осуществляются паразитные связи между многими элементами оборудования. Требования к защитным устройствам здесь исключительно жесткие, – они обязаны очень быстро оборвать электрическую дугу сопровождающего тока, что совсем непросто. Во-вторых, приходится защищать многие десятки, сотни, а иногда и тысячи устройств микроэлектронники. Их миниатюрное исполнение требует столь же миниатюрных, но исключительно надежных УЗИП. Иначе пострадает надежность функционирования объекта в целом.

В фирме DEHN + SÖHNE работает большой комплекс испытательных и исследовательских лабораторий, направленных на миниатюризацию и повышение надежности выпускаемых защитных устройств. Испытательное оборудование лабораторий воспроизводит весь спектр опасных воздействий тока молнии. Наконец, надо побеспокоиться о совместимости УЗИП с высокочастотным оборудованием, например, со средствами телевизионной охраны периметра предприятий или с каналами скоростной передачи больших потоков информации. Эта совершенно особая задача, равно как и другие, здесь перечисленные, успешно решается специалистами фирмы.

Вот и приходится признать, что обширность каталога не недостаток – это гарантия успешной реализации внутренней молниезащиты любого современного оборудования.





**DEHN + SÖHNE**

## УНИКАЛЬНЫЙ

# DEHNventil®



сертифицировано

**Комбинированное  
УЗИП обновленной серии  
Red/Line**



2 в 1:  
защита от токов молнии и  
импульсных перенапряжений

- способность отводить  
токи молнии до 100 кА
- уровень напряжения  
защиты  $U_p < 1,5$  кВ



Успешно прошедшая испытания  
на вибро- и ударопрочность  
конструкция с легко  
заменяемыми сменными  
модулями



Непрерывность  
электроснабжения  
потребителя благодаря  
технологии RADAX-Flow

**DEHN + SÖHNE**  
**Молниезащита**  
**Защита от импульсных перенапряжений**  
**Электрозащитные средства**

Представительство в России:  
109316, г. Москва, Волгоградский  
Тел./факс: +7 (495) 663-35-72  
www.dehn-ru.com info@dehn-ru.com

Макет  
РЗВ

**36 850 р.**

# Российская энергетика: три года спустя после ликвидации РАО «ЕЭС России» отрасли нужна новая реформа?

Тема российской электроэнергетики в последние месяцы становится все более актуальной, что в общем-то вполне объяснимо. Во-первых, завершился очередной этап реформирования отрасли, и сейчас самое время вернуться к истокам реформы, вспомнить, с чего все начиналось, какие цели преследовала ликвидация РАО «ЕЭС России» и какие принципиальные изменения реформа привнесла на рынок. Во-вторых, не стоит забывать, что 2011 – год предвыборный, и повышенное внимание к одному из ведущих секторов российской экономики совсем не удивительно. И президент, и премьер, каждый по-своему, стремятся навести порядок в отрасли, призывая энергетиков снижать тарифы для конечных потребителей, рост которых в 2011 году прогнозируется на уровне 15%, оптимизировать программы и принципы оплаты сетевых услуг и, возможно, даже приватизировать «сетевиков». Эксперты, в свою очередь, называют такие действия со стороны правительства не иначе как «ручным» управлением экономикой и опасаются возврата к госрегулированию с целью обеспечения контроля над ценами.

**Ольга Кириллова, finam.ru**

Недовольны текущей ситуацией на рынке электроэнергии и иностранные инвесторы (стоит отметить, что с момента начала реформы зарубежные инвесторы потратили около \$45 млрд на покупку акций российских генерирующих компаний), которые изначально рассчитывали на переход к свободному рынку, а в итоге же наблюдают вмешательство властей в ценообразование и непоследовательность реформы.

## «Провели реформу и расслабились...»

Выступая на заседании президиума Госсовета 11 марта 2011 года, Дмитрий Медведев отметил, что надежная электроэнергетика является основой для устойчивого развития российской экономики, основой для качества жизни людей, для поддержания безопасности в государстве и обществе. По словам президента, положительным результатом реформ в электроэнергетике стал рост инвестиций и ввод мощностей, однако эффективность отрасли за последние двадцать лет практически не повысилась. «Это очень тревожный показатель – в других отраслях ситуация совершенно по-иному выглядит», – отметил Медведев на заседании с представителями регионов и бизнеса. Между тем больше всего глава государства волновала другая тема, самая, по его словам,

резонансная на сегодняшний день, – увеличение цен на электроэнергию: «Несмотря на то что начиная с 2000 года средние тарифы выросли более чем в три раза, они для крупных компаний и для граждан пока остаются ниже, чем во многих странах мира, это так. Однако если названная тенденция сохранится, то, по подсчетам аналитиков, уже к 2014 году мы будем иметь цены на электроэнергию в России выше, чем в Соединенных Штатах Америки, в Финляндии и в целом ряде других стран».

Основное увеличение цен, по словам Дмитрия Медведева, приходится на распределительные сети и сбыт, тарифы на передачу электроэнергии в регионах отличаются в разы, а строительство собственной генерации для оптовых потребителей становится более выгодной, чем покупка энергоресурсов из сети. Стоит отметить, что происходящее на рынке способно отпугнуть не только потенциальных, но и существующих инвесторов: председатель наблюдательного совета «Совета производителей электроэнергии» Михаил Слободин, выступая на конференции «Российская электроэнергетика: итоги реформы и перспективы развития», заметил, что если бы правительство сейчас предложило выкупить у инвесторов их активы, большая часть согласилась бы их продать.

По мнению главы государства, для разрешения сложившейся в отрасли си-

туации необходимо решить несколько приоритетных задач.

Во-первых, несмотря ни на что, нужно активизировать модернизацию отрасли, строить новые генерации по современным технологиям, как для обеспечения растущего спроса, так и для замены выбывающих объектов.

Во-вторых, необходимо завершить структурные преобразования в отрасли, поскольку «на розничном рынке электроэнергии не существует эффективной конкуренции, ограничен вход новых игроков, а потребители фактически отстранены от ценообразования».

В-третьих, заявил президент, «должна произойти оптимизация инвестиционных программ и принципов оплаты услуг сетевых компаний, а также должна, наконец, произойти передача в управление или приватизация региональных распределительных компаний, которые сегодня находятся под контролем «Холдинга МРСК».

Эксперты в целом поддерживают инициативы государственного руководства по оптимизации функционирования электроэнергетики, однако считают, что риторика президента суть прежде всего, с предстоящими Статья 4 полосы «Новая реформа электроэнергетики является фикцией. Более того, имеющихся проблем мы наблюдаем

**287 883 р.**

ления со стороны первых лиц государства, которые в предвыборный год все больше критикуют нефтяников за высокие цены на бензин, а энергетиков – за рост тарифов. После 2012 года критика роста тарифов будет снижена, а сами тарифы продолжат расти», – такую точку зрения высказал ведущий аналитик ФНЭБ Игорь Юшков в ходе интернет-конференции «Электроэнергетика России: в ожидании новой реформы».

Как бы то ни было, инициативу Д. Медведева по приватизации в целом поддержали министерства. Однако если президент выступил за скорейшую передачу в управление или приватизацию распределительных сетевых компаний, относящихся к «Холдингу МРСК», то Минэкономразвития, в лице Эльвиры Набиуллиной, придерживается более консервативной позиции. «...Вопрос приватизации, мне кажется, – вторичный. Вопрос приватизации можно было бы решать, в том числе проведя эксперимент по тому, чтобы часть сетевых компаний передать в управление частным компаниям и посмотреть на этот опыт. И после этого опыта передачи, допустим, в частное управление части сетевых компаний, уже решать вопрос, нужно приватизировать или не нужно приватизировать, потому что это действительно очень сложный вопрос», – такую точку зрения глава МЭР высказала в ходе заседания президиума Госсовета 11 марта.

Неоднозначную позицию в данном вопросе заняло Минэнерго: глава ведомства Сергей Шматко назвал приватизацию электросетевых компаний на данный момент нецелесообразной, ввиду многочисленных проблем, которые снижают стоимость компаний, однако предложил передать в управление частным инвесторам наиболее проблемные компании «Холдинга МРСК». Среди потенциальных кандидатов на передачу в управление назывались «МРСК Се-

веро-Запада», «МРСК Юга», «МРСК Сибири», «МРСК Северного Кавказа», а также Томская РСК. Выбор министерства вполне очевиден – перечисленные МРСК либо имеют проблемы с переходом на РАБ-регулирование, либо расположены в проблемных регионах.

Правда, пилотным проектом по привлечению иностранных инвесторов в сетевой комплекс станет все же Томская РСК, которую «Холдинг МРСК» передает в управление французской ERDF. В дальнейшем не исключено, что ERDF также войдет в капитал российской компании. По мнению экспертов, данная сделка должна позитивно отразиться не только на Томской распределительной компании, но и на всей отрасли. «Позитивна ситуация и для российской электроэнергетики в целом – в сложившихся условиях, при публично озвучиваемом недовольстве зарубежных акционеров отечественных генкомпаний, успешная сделка позитивно отразится на российском инвестиционном климате. Кроме того, вхождение в капитал распределительных компаний зарубежных акционеров снизит риски дальнейшего сглаживания тарифов и коррекции долгосрочных планов РАБ-регулирования», – отмечают аналитики ИГ «Энергокапитал».

И все же тема приватизации, передачи в управление «сетевиков» первоочередной на сегодняшний день не является. Главная проблема в том, что основные задачи, которые декларировались в процессе реформирования электроэнергетики, – привлечение инвестиций для модернизации, развитие конкуренции на рынке, – так и остались декларацией. Задачи реформы на втором этапе ее осуществления (2008–2011 годы) выполнены не были, это подтверждают участники рынка.

Предполагалось, что к 2011 году в России будет создан эффективный рынок мощности на сутки вперед, производители смогут покупать электро-

энергию по свободным ценам, в отрасль будут привлечены значительные инвестиции на строительство, однако всего этого не произошло, считает экс-глава «КЭС-Холдинга» Михаил Слободин. Представители власти также трезво оценивают сложившуюся в отрасли ситуацию: «Мы понимаем, что все это не делается на основании указов, это сложный процесс создания полноценного рынка электроэнергетики. Но надо, чтобы эти процессы были нам более понятны и подконтрольны, чем это в настоящий момент есть. Потому что возникла, повторяю еще раз, такая ситуация: мы провели реформу и расслабились». Такими словами подытожил свое выступление на заседании президиума Госсовета Дмитрий Медведев.

## Положение цугцванга

По мнению самих энергетиков, есть несколько причин тому, что реформа отрасли пошла «не так». Во-первых, слишком заметное присутствие на рынке государства, под контролем которого находятся на данный момент не только тарифы для населения, но и также цены на электроэнергию для ГЭС и АЭС. В самом невыгодном положении оказалась тепловая генерация, которая вырабатывает более половины от всего объема энергии в стране и требует наибольшихложений, однако на сегодняшний день вынуждена работать в условиях price cap, в то время как ГЭС и АЭС получают дополнительные тарифные надбавки на безопасность и инвестиции. Неправильное распределение финансирования приводит к появлению большого количества невыгодных мощностей: так, по словам Михаила Слободина, около 27% имеющихся тепловых мощностей содержать сейчас нерационально, еще у 60% мощностей должны быть продлены ресурсы в течение следующих десяти лет.

**Выбирай Лучшее –  
Работай с Лидером!**

**ООО «МетроМет» сегодня – это:**

- Надежность и Гарантия качества;
- Лучшая складская программа;
- Эксклюзивная ценовая политика;
- Современная логистика поставок;
- Индивидуальный подход к клиенту;
- Уникальные условия сотрудничества



Макет РЗГ

Тел.: (495) 662-40-25, 926-52-72; (812) 313-55-88, 407-74-74. E-mail: info@metromet.ru, www.metromet.ru

36 850 р.



**выставка**

# ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Приглашаем Вас к участию в XIV выставке  
технологий и оборудования для энергетики, электротехники,  
энергосберегающих технологий.

**18-21 октября 2011**



664050, г. Иркутск,  
ул. Байкальская, 253-а,  
тел./факс: (395-2) 352-239,  
[sibexpo@mail.ru](mailto:sibexpo@mail.ru),  
<http://www.sibexpo.ru>

ИРКУТСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС  
**СибЭкспоЦентр**

«74% рынка мощности напрямую или косвенно регулируется государством. Последние действия и предложения правительства вызывают серьезную озабоченность у инвесторов и создают дополнительные риски и неопределенность. Меры, которые сейчас объявлены, только усугубляют финансовую ситуацию в отрасли», – уверен Сергей Тазин, генеральный директор E.ON Russia. Вообще, недовольство иностранных инвесторов происходящим сегодня в отрасли очень хорошо ощущалось на прошедшей недавно конференции «Российская электроэнергетика: итоги реформы и перспективы развития», в которой помимо С. Тазина также принимал участие председатель совета директоров «Enel ОГК-5» Доминик Фаш.

Непонимание у энергетиков вызвали намерения правительства сглаживать тарифы на электроэнергию, а также те меры, которые в феврале на заседании президиума правительства озвучивал вице-премьер Игорь Сечин: снижение роста среднеотпускных тарифов для конечных потребителей за счет снижения в 2011 году валовой выручки тепловой генерации. При этом действующие правила ценообразования на рынке мощности и электроэнергии могут быть существенно пересмотрены. По общему мнению участников конференции, нарушение действующих правил ценообразования на рынке приведет к срыву всех возможных графиков, дополнительным убыткам для компаний, а о либерализации рынка можно будет просто-напросто забыть.

Не соответствует данным ранее обещаниям со стороны государства и возможное снижение цен в рамках ДПМ (договора предоставления мощности), которые изначально гарантировали инвесторам доходность в размере 14–15% в течение 10 лет. Как неоднократно отмечалось участниками, ДПМ на сегодняшний день вообще является единственным «светлым пятном» в отрасли. Как заметил в ходе конференции Михаил Слободин, «это 100-миллиардная сделка, но не прошло и трех месяцев, как мы обсуждаем изменение параметров! Без ДПМ можно было бы вообще забыть про инвестиционный климат в отрасли». Стоит отметить, что это далеко не первый раз, когда инвесторы пытаются напомнить правительству о том, что последние инициативы власти не соответствуют взятым ранее обязательствам. Так, в начале марта Сергей Тазин, совместно с гендиректором «Фортума» Энрико Виале и главой «Enel ОГК-5» Александром Чувашевым, даже направил соответствующее письмо премьеру Владимиру Путину. Представители компаний, в частности, отметили, что непоследовательность в регулировании отрасли заставляет инвесторов задуматься о дальнейшей стратегии развития своих активов в России.

Таким образом, еще одно недовольство участников рынка связано со слишком частой сменой правил игры, а на данный момент и полным отсутствием этих правил. «Мы не знаем, по каким

тарифам продаем электроэнергию, а уже середина марта. Как рассчитывать цены, непонятно», – посетовал на конференции гендиректор «Газпром энергохолдинга» Денис Федоров.

В начале 2011 года должны были выйти новые, пост-переходные расценки, но их нет до сих пор, счета потребителям выставляются по временному регламенту. Если верить представителям Минэнерго и НП «Совет рынка», то новые правила появятся уже в ближайшее время, после чего будет сделан перерасчет цен. Какие новые сюрпризы для энергетиков принесет этот пересчет, пока неизвестно. «В целевую модель рынка заложено всего два основных параметра – цена электроэнергии и ее доступность. Два основных инструмента при этом – дерегулирование сектора и обеспечение притока инвестиций. Такая целевая модель должна была блокировать действия негативных факторов и сохранить целостность рынка.

В настоящий же момент очевидно, что в модели рынка заложен ряд противоречий...» – такую точку зрения на конференции «Российская электроэнергетика» озвучил Владимир Княгинин, директор фонда ЦСР «Северо-Запад». В результате реформы в электроэнергетике «вместо регулируемой монополии получили дерегулируемую олигополию», считает В. Княгинин, добавляя, что в нынешней ситуации государство просто не может делегировать бизнесу ответственность за состояние сектора. Саму же ситуацию в электроэнергетике эксперт характери-

зует как ситуацию цугцванга, то есть положение, при котором участник игры (в данном случае государство) вынужден делать невыгодные ходы, которые ведут лишь к ухудшению его позиции.

Наконец, еще одна насущная проблема, неоднократно озвученная участниками рынка, – это отсутствие сильного, квалифицированного регулятора. «Совет рынка», который эту функцию должен осуществлять, лишь вводит в заблуждение и государство, и отрасль, и потребителей, считают энергетики. «Неэффективная работа «Совета рынка» тормозит развитие отрасли, возможность договариваться между энергетиками и членами совета отсутствует. Если мы не заменим «Совет рынка», правила его работы, то ничего хорошего нас не ждет», – считает Денис Федоров из «Газпромэнергохолдинга», добавляя, что сегодняшние решения «Совета рынка» снижают инвестиционную привлекательность отрасли. Точку зрения Д. Федорова разделяет зампредседателя правления НП «Гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний» по операционной деятельности Елена Фатеева, по словам которой каждый субъект рынка сегодня имеет свое представление о том, как должна работать отрасль, а единый центр выработки консенсуса отсутствует. «Мы находимся в точке большого недоверия: с одной стороны – государства к участникам рынка, с другой стороны – участников рынка к государству. Эта точка не позволяет развиваться дальше, так как неясно, идти ли вперед или двигаться

обратно, к регулированию. Кроме того, сегодня мы наблюдаем, с одной стороны, тенденцию все «зарегулировать», проистекающую из того самого недоверия, с другой – ощущается нехватка нормативной базы, регулирующей основные процессы в отрасли», – отметила Фатеева в ходе своего выступления на международной практической конференции «Реформирование электроэнергетической отрасли в России», которая недавно состоялась в Финляндии.

## Новая реформа в энергетике?

Для того чтобы изменить сложившуюся в отрасли ситуацию, необходимо провести ее «перезагрузку», проще говоря, новую реформу, считают энергетики. «Возможно, сама модель рынка нуждается в коррекции. Как вариант, можно в качестве ключевых элементов интегрировать в нее элементы, которые учитываются в моделях энергорынка большинства развитых стран», – предлагает Владимир Княгинин.

Такими ключевыми элементами могут стать строительство новых мощностей, модернизация, ремонты, НИ-ОКР и экологические ограничения, добавляет председатель совета директоров «Enel ОГК-5» Доминик Фаш. Если более детально, то для возобновления интереса инвесторов к отрасли энергетики предлагают пересмотреть модель рынка с целью выбора более справедливых решений и для потребителей, и для производителей энергии;

проводить конкурентный отбор мощностей без установления предельного уровня; обязать АЭС и ГЭС вместо заявок по ценоприниманию подавать заявки по тарифам, что лишит госкомпаний сверхприбыли, но при этом сократит средние цены на электроэнергию. Кроме того, энергетики считают необходимым не только сохранить конструкцию ДПМ, но и запустить договоры на предоставление мощности для проектов модернизации, что позволит замещать невыгодные мощности. Представители Минэнерго уже заявили, что в ведомстве готовы рассмотреть эти предложения, но пока неизвестно, готово ли правительство пойти на новую реформу.

По мнению же аналитиков, показательным в этом отношении будет лето 2011 года, когда начнется процесс определения тарифов на 2012 год. «Поскольку, согласно недавнему заявлению премьер-министра Владимира Путина, правительство не намерено пересматривать уже согласованный план повышения тарифов на 2011 год, предусматривающий максимальную планку в 15%, наиболее сильный удар, скорее всего, придется по тарифам на 2012 год», – считают в «ВТБ Капитале». Однако если тарифная кампания пройдет успешно, отмечают аналитики, во второй половине года интерес инвесторов к отрасли, к ее долгосрочным перспективам может вернуться, и электроэнергетические активы вновь окажутся в лидерах роста.

# Производство и продажа светодиодных светильников

экономят электроэнергию

имеют длительный срок службы  
устойчивы к перепадам напряжения  
не требуют технического обслуживания

Приглашаем региональных дилеров

The image shows four different types of LED light fixtures against a blurred cityscape background. From left to right: 1. Уличный (Street) - a tall, rectangular fixture with multiple horizontal LED panels. 2. Офисный (Office) - a smaller, square fixture with four horizontal LED panels. 3. Промышленный (Industrial) - a long, thin fixture with a single horizontal LED panel. 4. Подъездной (Entrance) - a small, circular fixture.

 **РАДИОЗАВОД**  
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

440039, г. Пенза, ул. Байдукова, д. 1, тел. (8412) 40-00-00  
факс (8412) 92-80-75 (доб.061)  
[stz.market@penza-radiozavod.ru](mailto:stz.market@penza-radiozavod.ru) [www.penza-radi...](http://www.penza-radi...)

Макет  
Р2Г

48 158 р.

# Плановое развитие рынка силовых трансформаторов: утопия или необходимость?

20 апреля 2010 года на выступлении в Госдуме с отчетом правительства о работе в 2009 году премьер-министр РФ В. В. Путин заявил, что экономика России вышла из продолжительной рецессии и начала свое восстановление: «Рецессия в нашей экономике закончилась. Более того, у нас очень хорошие стартовые условия для дальнейшего движения вперед. Это не значит, что кризис закончился, но рецессия закончилась».

Дальнейшее движение вперед экономики – это, прежде всего, определение ориентиров.

В предлагаемой статье впервые использован ценологический подход к оценке спроса на рынке силовых трансформаторов, как альтернатива подходам, опубликованным автором в отраслевых журналах в течение 2008 – 2010 гг. Впервые на базе этого подхода даны оценки российского рынка силовых трансформаторов I–III габарита. Также впервые автором высказывается предположение о необходимости развития этого рынка с учетом ценологических свойств совокупности оборудования, входящего в национальную электрическую сеть ЕНЭС России.

Юрий Савинцев, к. т. н., генеральный директор ЗАО «Корпорация Русский трансформатор»

## Совокупность всех видов силовых трансформаторов распределительных сетей – устойчивый техноценоз

Ценологический подход и термин «техноценоз» предложены в 1974 году выдающимся ученым, профессором Московского энергетического института (ТУ) Борисом Кудриным. В развитие понятия «техноценоз» профессор Валерий Лозенко ввел понятие «бизнесценоз» как «совокупность ограниченных в пространстве (организация, регион, страна, группы стран, мир) и времени слабовзаимодействующих между собой (опосредованно взаимодействующих через рынок) бизнес-структур, каждая из которых состоит из людей, корпоративной культуры, организационной структуры, документационной системы, инфраструктуры и производственной среды».

В 2008 году автором была опубликована работа [Савинцев Ю.М. Динамика спроса на трансформаторы// Пресс-Электро. 2008. 7 (34). С. 3], в которой ценологический подход был использован для определения долей по численности силовых трансформаторов разных мощностей. Эти доли были положены в основу прогноза рыночного спроса на силовые трансформаторы.

В 2011 году интересные результаты по определению долей по численности силовых трансформаторов разных мощностей были получены в статье Лесниченко А. Ю. и Кудрина Б. И. на основе анализа трансформаторного хозяйства



в распределительном сетевом комплексе Центральной России [Лесниченко А.Ю., Кудрин Б. И. Анализ трансформаторного хозяйства центральной части России// Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.kudrinbi.ru.16.02.2011>. По сути, в указанной работе описан техноценоз «Трансформаторное хозяйство сетевого распределительного комплекса».

В 2011 году в работе Лозенко В.К. и Брусницына А. Н. [Лозенко В.К., Брусницын А. Н. Бизнесценоз «Региональные и локальные изолированные энергосистемы России» // Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.kudrinbi.ru.17.01.2011>] впервые описаны и проанализированы ценологическими методами бизнесценозы крупных изолированных энергосистем, входящих в ЕНЭС России.

В качестве классификационного признака принята установленная мощность единичной изолированной энергосистемы (автономного энергоузла). Исполь-

зуя по существу процедуры кластерного анализа, авторы сформировали неравномерную шкалу, позволяющую сформировать виды, имеющие существенные отличия, что позволило использовать методы рангового анализа. На основе сравнительного анализа реальных и идеальных ранговых распределений, впервые получен важнейший фундаментальный вывод о том, что в среднесрочной перспективе (15–25 лет) **структура рассматриваемого рангового распределения установленных мощностей в техноценозе «Региональные и локальные изолированные энергосистемы России» в целом сохранится**.

В 2010 году автор настоящей статьи дал описание бизнесценоза «Комплекс по обеспечению энергоснабжения объекта» [Савинцев Ю.М. Эффективное электроснабжение, или как сегодня купить хороший силовой трансформатор// Энерго-инфо. 2010. 3 (38). С. 60-63], которое использовалось для анализа факторов, определяющих выбор поставщика качественного электрооборудования.

Дальнейшим развитием указанного бизнесценоза является бизнесценоз «Комплекс по обеспечению электроснабжения страны (региона)», который полностью соответствует определению проф. В. К. Лозенко и выглядящим образом: бизнесценоз «Статья по обеспечению электроснабжения страны (региона)» – ограниченных в географическом (страна) и временных (годы) меж-

**215 912 р.**

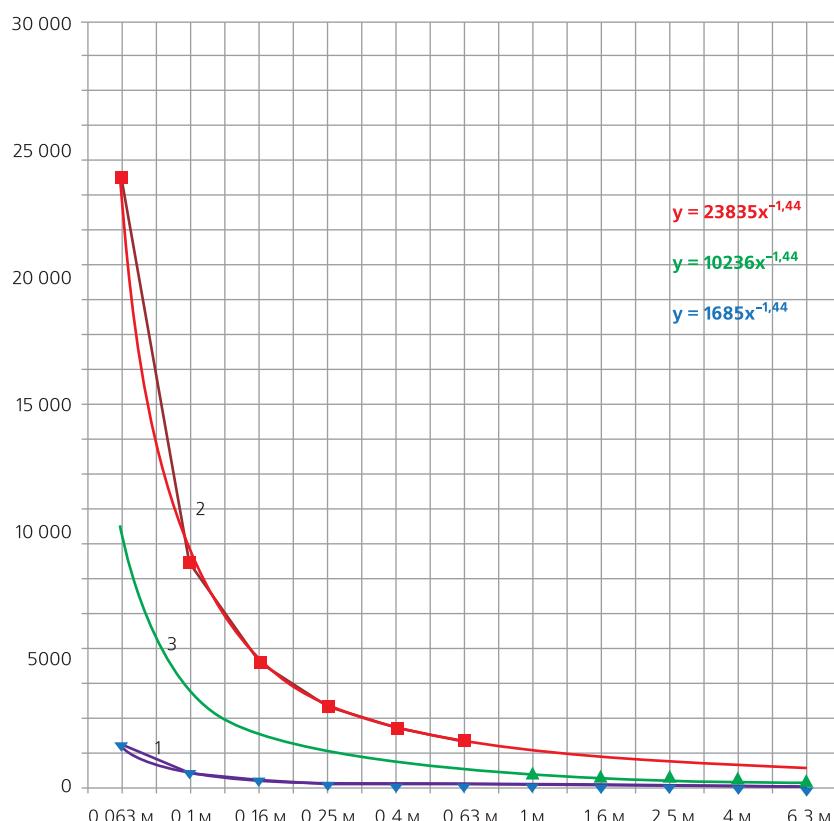


Рис 1. Ранговидовые распределения

имодействующих через рынок) бизнес-структур, каждая из которых состоит из людей, корпоративной культуры, организационной структуры, документационной системы, инфраструктуры и производственной среды, имеющей целью обеспечение надежного электроснабжения потребителей.

В состав данного бизнесценоза, а именно в состав бизнес-структур, в состав инфраструктуры, в производственную среду, входят силовые трансформаторы, обеспечивающие электроснабжение, т. е. фактически обеспечивающие жизнедеятельность бизнесценоза. В соответствии с изложенным выше определением в совокупности **силовые трансформаторы распределительных сетей** бизнесценоза образуют техноценоз, конечная цель – передача и распределение электрической энергии.

Видовым признаком является в данном случае мощность силового трансформатора (16, 25, 40, 63, 100, 160, 250, 400, 630, 1000, 1600, 2500, 4000, 6300 кВА – ряд мощностей I–III габарита).

Автором в течение пяти лет собраны и обработаны данные по трансформаторному хозяйству всех регионов России, не только по I–III габариту но и IV–VIII габариту. Ключевым моментом была проверка собранных данных на соответствие критерию Н-распределения (негауссовость). Для этого генеральная совокупность данных о численности вид-

дов была проверена на несоответствие нормальному распределению при помощи критерия Пирсона. Это позволило определить ранговые видовые распределения техноценозов «Силовые трансформаторы распределительных сетей», имеющих разные суммарные установленные трансформаторные мощности.

Гиперболическое ранговидовое Н-распределение определяется формулой:

$$N_i = A / r_i^{1,44}$$

где:

$N_i$  – количество особей вида ранга  $i$ ;

$r_i$  – ранг;

$A$  – константа рангового распределения, зависящая от суммарной установленной трансформаторной мощности техноценоза (численность вида первого ранга).

Ранговый параметр для техноценоза «Силовые трансформаторы распределительных сетей»  $\beta = 1,44$ . Как предполагает автор – это число отражает структуру указанного техноценоза и имеет фундаментальное значение для распределительных сетей как отдельного самостоятельного экономического региона, так и страны в целом. Это подтверждается и результатами цитируемой выше работы Лозенко В. К. и Брусицкого А. Н.

В соответствии с выводами фундаментальной работы В. И. Гнатюка [Гнатюк В. И. «Закон оптимально-

го построения техноценозов» /В. И. Гнатюк.– Выпуск 29. Ценологические исследования. – М.: Изд-во ТГУ. – Центр системных исследований, 2005. – 384 с.] наилучшим является «коридор» состояний техноценоза, описываемый ранговидовыми распределениями с  $0,5 \leq \beta \leq 1,5$ . Полученное значение  $\beta = 1,44$  удовлетворяет данному условию.

На рис. 1 приведен график распределения для техноценоза «Силовые трансформаторы распределительных сетей» совокупной установленной трансформаторной мощности 1423,7 МВА (кривая 1), а также графики ранговидовых распределений, когда мощность 6050 МВА распределяется только I–II габаритом (кривая 2) и когда мощность 6050 МВА распределяется только III габаритом (кривая 3). Для удобства значения ранга на оси абсцисс заменено на обозначение мощности (ранг 1 – мощность 0,063 МВА, ранг 2 – мощность 0,1 МВА, и т. д., ранг 11 – мощность 6,3 МВА). По оси ординат указана численность вида.

## Оценка российского рынка силовых трансформаторов I–III габарита на 2011–2017 гг.

Основным исходным данным при прогнозирования спроса на рынке силовых распределительных трансформаторов является рост электропотребления.

Одна из неценологических моделей прогнозирования спроса, опубликованная ранее [Савиццев Ю.М. Рынок силовых трансформаторов I–II габарита: состояние после кризиса//EnergyLand.info. Дайджест. 2010. 2 (5). С. 35–37], также основана на данных о росте энергопотребления. Прогноз спроса на силовые трансформаторы I–II габарита, рассчитанный по указанной модели составил 52 100 штук.

Полученное автором базовое ранговидовое распределение (1), отображаемое кривой 1 на рис.1, позволяет прогнозировать спрос на рынке силовых трансформаторов I–III габарита на основе ценологических свойств совокупности силовых трансформаторов, обеспечивающих электроснабжение региона (страны).

Для этого автором предложены следующие допущения относительно схемы распределения и снабжения электроэнергией от источников генерации до конечных потребителей.

- Выделены два кластера: 1-й кластер – трансформаторы I–II габарита; 2-й кластер – трансформаторы III габарита. Это выделение основано на упрощенной шестиуровневой системе

электроснабжения конечных потребителей.

- Предполагается, что к конечному потребителю электроэнергия поступает, трансформируясь сначала во втором кластере (III габарит), а затем – в первом кластере (I-II габарит).

Определение численности видов рангов 1–6 и рангов 7–11 (т.е. прогноз спроса на силовые трансформаторы I–III габарита) осуществляется в следующем порядке.

1. В соответствии с прогнозом роста годового электропотребления в 26,5 млрд кВтч соответствующий прирост трансформаторной мощности составит 6050 МВА.
  2. На основе суммарной трансформаторной мощности 2-го кластера в базовом ранговидовом распределении (995,9 МВА) и на основе значения прироста трансформаторной мощности (6050 МВА) определяется константа рангового распределения для техногеноза «Силовые трансформаторы распределительных сетей», состоящего только из видов второго кластера и обеспечивающего распределение мощности 6050 МВ:
- $$A_{III} = 1685 * (6050 / 995,9) = 10236$$
3. На основе суммарной трансформаторной мощности 1-го кластера в базовом ранговидовом распределении (427,7 МВА) и на основе значения прироста трансформаторной мощности (6050 МВА) определяется константа рангового распределения для техногеноза «Силовые трансформаторы распреде-

Таблица 1

Ранг	Прогноз новые, шт	Прогноз замены, шт
1	23835	3940
2	8785	1452
3	4900	810
4	3238	535
5	2348	388
6	1806	299
7	621	102
8	512	84
9	433	71
10	372	61
11	324	53
ВСЕГО	47173	7796
I-II габарит	44911	7424
III габарит	2262	372

лительных сетей», состоящего только из видов первого кластера и обеспечивающего распределение мощности 6050 МВ (кривая 2 на рис. 1)

$$A_{I-II} = 1685 * (6050 / 427,7) = 23835$$

Повторяя описанную процедуру для трансформаторов на замену общей мощностью 1000 МВА, получаем численность видов 1-го и 2-го кластера для замены трансформаторов, выработавших срок службы.

Суммарное количество трансформаторов видов 1-го и 2-го кластера как для новых объектов, так и для замены трансформаторов на существующих, приведено в таблице 1.

Общий спрос в 2011 – 2017 годах ежегодно составит ~ 55 000 штук (в тч.

52707 штук I-II габарита). Если сравнить с прогнозом, приведенным выше (52100 штук для I-II габарита), то можно говорить о практическом совпадении данных моделирования. При этом данная модель позволяет, как видно из Таблицы 1 **спрогнозировать ежегодной потребление трансформаторов каждой конкретной мощности**. Совпадение данных, полученных по совершенно разным моделям, позволяет утверждать о достоверности, как описанной выше модели, так и достоверности моделей, разработанных автором ранее.

## Плановое развитие рынка силовых трансформаторов: утопия или необходимость?

Итак, теперь можно ответить на вопрос, вынесенный в заголовок статьи. Как видим, ценологические свойства трансформаторного хозяйства в масштабах страны (региона), определяют **вполне определенное соотношение численности видов трансформаторов**. Плановость развития рынка силовых трансформаторов подразумевает учет этих соотношений в планировании развития трансформаторных производств. В дальнейшем автор планирует проанализировать производственные мощности российских трансформаторных заводов и номенклатуру выпускаемого оборудования и обосновать рекомендации для собственников заводов по развитию их активов.



**ТРАНСФОРМЭЛЕКТРО  
ЭЛЕКТРОЩИТ-КО**

**Ведущий в России разработчик в области производства высокотехнологичных и нестандартных измерительных трансформаторов**

Каждый трансформатор производства ООО «Электрощит-КО» — это современное высокотехнологичное изделие с набором регулируемых параметров, необходимых для решения поставленных задач в области коммерческого учета и релейной защиты

Тел./факс: +7 (495) 9999-415, 9999-424, 7197-700  
[www.kztt.ru](http://www.kztt.ru), [info@kztt.ru](mailto:info@kztt.ru)  
[www.transformelectro.ru](http://www.transformelectro.ru), [info@transformelectro.ru](mailto:info@transformelectro.ru)

**ВСТРОЕННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ  
ТОКА ТВ-ЭК**

**ЗАЗЕМЛЯЕМЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ  
НАПРЯЖЕНИЯ ЗНОЛ(П)-ЭК**

**M1**



без литой изоляции для установки внутри силовых трансформаторов в среде масла или в баковых выключателях в воздушной среде

Номинальное напряжение ввода от 0,66 кВ до 750 кВ  
Номинальный первичный ток от 50 А до 18 000 А  
Классы точности 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5; 10

**M2**



с литой изоляцией для внутренней установки в токопроводах

**M3**



с литой изоляцией для наружной установки на вводах силовых трансформаторов или высоковольтных выключателей



с предохранительным устройством или без него.  
Могут собираться в трехфазную антрезонансную группу из трех трансформаторов.  
Класс напряжения ... 3 кВ; 6 кВ; 10 кВ; 15 кВ

**Грамотный подход к разработке систем учета и защиты, а также правильный выбор параметров трансформаторов, позволит избежать больших материальных потерь при учете электроэнергии**

# Пожизненная гарантия – лучший подарок для конечного потребителя

На вопросы редакции ответил генеральный директор компании ЕКФ Дмитрий Назаров.



**– Дмитрий, скажу честно, мы привыкли к техническим новинкам от ЕКФ. Недавно мы узнали об инновации в области сервиса, которые внедряет ваша компания. Не могли бы вы рассказать о них подробнее.**

Наша главная цель – стать компанией 1 именно для конечного Потребителя. Человек может совершить разовую закупку, а может стать нашим долгосрочным Партнером. Наша задача – сделать все для того, чтобы он захотел продолжить пользоваться продукцией ЕКФ.

И здесь важна работа всех подразделений, а не только отдела продаж и производства. Каждый сотрудник влияет на то, чтобы перевести нового Клиента в разряд лояльных, готовых рекомендовать ЕКФ своим коллегам и друзьям. Для нас это самое ценное.

Если раньше мы стремились соответствовать ожиданиям Клиентов, то сейчас мы стараемся их превосходить. Действуя по принципу: «Сделайте то, что ожидают Клиенты, и сервис будет хорошим. Но сделайте больше, и они сочтут сервис превосходным».

Для нас важно не просто то, что работа сделана, но и на каком уровне она сделана. Что получает Клиент в результате взаимодействия? Просто выполненный заказ или заказ выполненный лучше всех.

Мы предлагаем Клиентам только высококачественную продукцию, изготовленную с учетом высоких требований ЕКФ. Уровень качества которой подтвержден единственной в отрасли пожизненной гарантией. А также высокоеэффективные решения, позволя-

ющие экономить деньги и сберегать энергию.

**– Действительно, пожизненная гарантия – это что-то новое для рынка электротехники, по крайней мере в России. Возникает вопрос, действительно ли это нужно или это какой-то рекламный ход?**

Дело в том, что в данный момент на рынке электротехники есть расхождение между понятием «срока службы» и «гарантийным сроком». Предлагаю сразу же определиться в терминах.

В законе «О защите прав потребителя» понятие «срок службы» трактуется как период, в течение которого изготовитель (исполнитель) обязуется, во-первых, обеспечивать возможность использования товара по назначению, во-вторых, нести ответственность за существенные недостатки, возникшие по его вине.

Гарантийный срок – это период, в течение которого в случае обнаружения в товаре недостатка изготовитель обязан удовлетворить требования потребителя относительно этого недостатка.

Напомню, что согласно «Закону о защите прав Потребителей» срок службы оборудования составляет 10 лет, если иное не установлено производителем.

Это означает, что по окончании гарантии права Потребителя перестают быть защищенными, хотя срок службы изделия мог не истечь даже наполовину. Такая политика кажется нам нечестной по отношению к Потребителям, поэтому мы разработали новую систему гарантийных обязательств.

Когда вы приходите в розничный магазин и покупаете дифавтомат, то, скорее всего, вы доверяете бренду про-



изводителя. И мы сознательно берем на себя решение всех возможных вопросов по продукции для того, чтобы Потребитель остался доволен и в следующий раз снова сделал выбор в пользу ЕКФ.

В честь десятилетнего юбилея компании с 1 июня 2011 мы устанавливаем пожизненную гарантию на продукцию ЕКФ. Таким образом, мы увеличиваем гарантийный срок изделия до его срока службы.

Признаемся, что данное решение далось нам нелегко. И прежде чем сделать этот шаг, мы вложили весь наш накопленный опыт и десятилетний труд по повышению качества оборудования. Нам очень помогло то, что мы никогда не экономили на качестве изделий, поэтому имеем минимально возможный уровень возврата. Пожизненная гарантия – это в том числе мотивация для нас самих – конкурировать только за счет увеличения качества продукции и сервиса.

**– А как будет выглядеть реализация этого проекта?**

Предельно просто. Конечный Потребитель имеет право обратиться в любое официальное представительство ЕКФ в течение 10 лет, если иное не указано на упаковке, с целью возврата /обмена/ремонта приобретенного оборудования. ЕКФ со стороны оценивает причины любой неисправности и осуществляет компенсацию.

Также для удобства мы разместили всю необходимую информацию на нашем сайте.

Статья  
1 полосы



71 970 р.

**Мы создаем основу для передачи энергии**



**ПРОИЗВОДИТЕЛЬ  
КАБЕЛЬНО-ПРОВОДНИКОВОЙ  
ПРОДУКЦИИ**



**20 лет**

- катанка медная марки КМО
- проволока ММ, МТ, ПМТ, ПММ
- силовой кабель в пластмассовой изоляции, в т. ч. бронированный 0,66/1/6 кВ
- провода контактные МФ, НлОлО
- сечением ТПЖ от 1,5 до 240 мм<sup>2</sup>
- провода для воздушных линий электропередач А, АС, М
- кабели для установок нефтепогружных
- обмоточные провода с бумажной насосов
- изоляцией ПБ, АПБ, ПБУ, АПБУ, ПБП, ПБПУ

[www.rosskat.ru](http://www.rosskat.ru)

сертифицировано

443086, г. Самара, ул. Ерошевского, 20  
тел./факс: +7 (846) 378-04-20, 378-04-29  
e-mail: rosskat-s@samtel.ru

Представительство ОАО «РОССКАТ»  
119034, Москва, пер. Коробейников, 22,  
стр. 3, 4 этаж, м. Кропоткинская  
тел. +7 (495) 695-12-46, факс +7 (495) 695-12-46  
e-mail: rosskat@tevia.ru

Макет  
Р1

**79 563 р.**