

Механизм повышения энергоэффективности промышленного производства в системе факторов долгосрочного роста России

© 2010 Р.С. Соболев

Московский государственный институт электроники и математики
(Технический университет)
E-mail: OET2004@yandex.ru

В условиях посткризисного развития невозможно обеспечить прежний рост потребления первичной энергии на уровне более 2% в год в течение длительного периода времени. Приоритетным становится энергосберегающий тип развития промышленного производства и кардинальное изменение гедонистической психологии потребителей топливно-энергетических ресурсов.

Ключевые слова: электроэнергетика, источники энергии, посткризисное развитие, снижение энергоёмкости.

Актуальность проблемы формирования механизма повышения эффективности электроэнергетики России в посткризисный период, с одной стороны, определяется системообразующей ролью российской электроэнергетики в структурных взаимосвязях со всеми сферами экономической деятельности на национальном уровне, роль которой многократно возрастает вследствие ускоряющейся интеграции России в мировую экономику. С другой стороны, глобальный экономический кризис продемонстрировал научную и практическую значимость проблемы предотвращения в будущем резкого падения валовых внутренних продуктов (ВВП) стран мира путем реализации экономического потенциала эффективности их топливно-энергетических комплексов.

В течение длительного времени ускорение научно-технического прогресса происходило за счет масштабного увеличения затрат невозобновляемых источников энергии, что поддерживало экономический рост, обеспечивало увеличение благосостояния населения, сокращало бедность, нивелировало климатические катаклизмы в странах мира. Однако это привело к доминированию “энергорасточительной” модели развития национальных экономик, необходимость отказа от которой продиктовал глобальный экономический кризис 2008-2009 гг. В условиях посткризисного развития невозможно обеспечить прежний рост потребления первичной энергии на уровне более 2% в год в течение длительного периода времени. Приоритетным становится энергосберегающий тип развития промышленного производства и кардинальное изменение гедонистической психологии потребителей топливно-энергетических ресурсов.

Научная и практическая значимость данной проблемы растет по мере ускорения процессов

перестройки мировой экономики, нацеленной на снижение ее энергоёмкости. У России есть ограниченное время на адаптацию к новым тенденциям, но отсутствуют перспективы бесконечно получать природную ренту за счет потребителей ее топливно-энергетических ресурсов на мировом рынке.

Для обеспечения устойчивого роста российской экономики должны произойти масштабные системные перемены в электроэнергетике, обусловленные необходимостью значительного роста ее энергоэффективности. Требуется также кардинально изменить место России в качестве поставщика сырьевых ресурсов в системе международного разделения труда. О механизме этих перемен невозможно размышлять, исходя только из краткосрочных представлений о развитии экономики: многое может оказаться за кадром, фундаментальные тенденции и системные сдвиги в стране и мире могут стать непонятными и неучтенными. Увидеть их и сформировать соответствующие им механизмы можно лишь разрабатывая и реализуя долгосрочную стратегию реализации технологического и экономического потенциалов эффективности электроэнергетики.

Системообразующая роль энергетики проявляется в устойчивой глобальной тенденции роста общего потребления энергетических ресурсов на планете: за последние 25 лет оно выросло на 65% и достигнет к 2030 г. 18 млрд. т нефтяного эквивалента (рис. 1). Крупнейшими потребителями энергии в мире станут экономики развивающихся стран, на долю которых придется около 40% всего прироста (это, в первую очередь, Китай, Индия и страны Латинской Америки).

Значение электроэнергетики в мире обусловлено ростом потребления электрической энер-

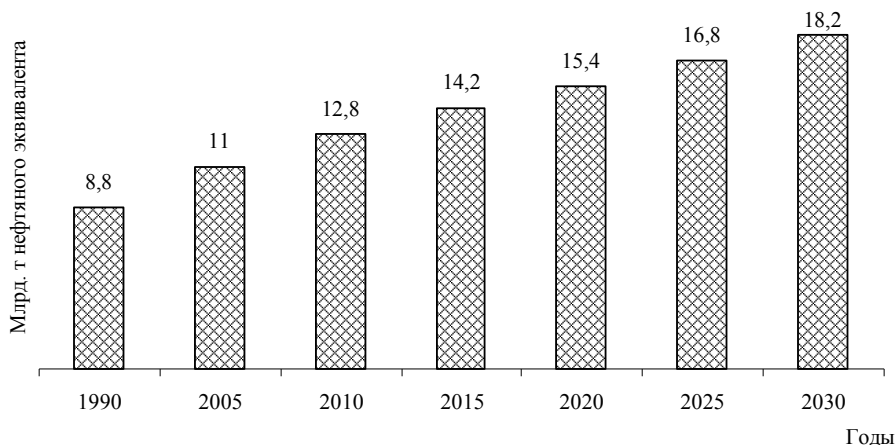


Рис. 1. Потребление первичной энергии в мире

Источник. EIA, International Energy Outlook. 2008.

Место топливно-энергетического комплекса (ТЭК) в экономике России в 2008 г.

Наименование	2008
Доля ТЭК, %:	
в ВВП	24,9
в налоговых поступлениях в бюджет страны	48,3
в экспортной выручке	68,1
в общем объеме инвестиций	28,3
Энергоемкость ВВП:	
т у.т./тыс. руб. (в ценах 2000 г.)	0,0816
% к предыдущему году	94,9
% к 2000 г.	66,9
Электроемкость ВВП:	
кВт·ч/тыс. руб. (в ценах 2000 г.)	84,4
% к предыдущему году	91,0
% к 2000 г.	71,3
Душевое энергопотребление:	
т у.т./чел.	7,0
% к предыдущему году	100,2
% к 2000 г.	112,8

Источник. Составлено по данным: Росстата, Минэкономразвития России, Минэнерго России, ГУ ИЭС, Энергетической стратегии России на период до 2030 г.

гии в мировой экономике в среднегодовом исчислении порядка 1,5-2%. Это приведет в 2030 г. к удвоению электропотребления в мире до 30 трлн. кВт·ч (15 трлн. кВт·ч - в 2005 г.). При этом в 3 раза возрастет объем электроэнергии, произведенной за счет сжигания природного газа, он достигнет в 2030 г. порядка 8,5 трлн. кВт·ч (2,6 трлн. кВт·ч. - в 2005 г.).

В России топливно-энергетический комплекс (ТЭК) оказывает определяющее воздействие на все стадии национального воспроизводства. В 2008 г. на долю ТЭК приходилось 25% ВВП, 48% налоговых и таможенных платежей, 68% валютных поступлений от экспорта, 28% от общего объема инвестиций в национальную экономику (см. таблицу). Несмотря на снижение

темпов роста добычи, производства и экспорта топливно-энергетических ресурсов в условиях глобального экономического кризиса, ТЭК во многом обуславливает долгосрочные тренды макроэкономического развития страны.

Из двух ведущих отраслей ТЭК электроэнергетика играет большую роль в системе национального воспроизводства, ориентирующегося в основном на удовлетворение внутренних потребностей, а топливная - имеет ярко выраженную экспортную ориентацию производства, подверженную конъюнктуре мировых рынков нефти и газа. В силу этого электроэнергетика приобрела особые функции в национальном воспроизводстве России, обусловленные со способностью восстанавливать равновесие в межотраслевых свя-

зях на различных стадиях макроэкономической динамики. Эта роль электроэнергетики особенно значимо проявилась в условиях расширения системы неплатежей в России, когда его организационная структура РАО «ЕЭС России» стала нетто-кредитором всех хозяйствующих субъектов разной отраслевой принадлежности, которые рассчитывались за электрическую и тепловую энергию денежными суррогатами или просроченными долгами. Именно эти специфические функции электроэнергетики в системе экономических связей реализуются в способности отрасли оптимизировать их как в рамках многосложной системы национального производства, так и в рамках территориально-производственных комплексов России.

В основе названных процессов лежат закономерности взаимодействия макротехнологических структур, которые, по Ю. Яременко, способны трансформироваться с помощью процессов замещения и в центре которых находится определенная структурообразующая отрасль. В нашем случае речь идет об электроэнергетике, участвующей в процессе замещения энергоемких факторов производства в различных отраслевых группах, тем самым перемещая всю систему промышленного производства вверх по лестнице научно-технического прогресса и энергоэффективности. Однако российская электроэнергетика, имеющая очень большие потенциальные возможности обеспечения экономического роста в стране, в силу объективных обстоятельств может реализовать свое особое качество структурообразования и в негативном плане - превращаясь в препятствие на пути ускорения экономического развития. Проявилось это и в региональной структуре производства и потребления электроэнергии. Так, на рубеже XX и XXI вв. в стране не оказалось ни одного территориального образования, которое не имело бы проблем с обеспечением электроэнергией, с замещением выбывающих из производства основных фондов, а отсюда - с ухудшающимися финансово-экономическими показателями развития региона. Это связано с тем, что энергопотребление и энергопроизводство распределены по территории страны исключительно неравномерно: стабильно энергоизбыточным является лишь один - Центральный округ, а хронически дефицитным - Южный округ. Что касается других округов, то до 1999 г. избыточным оставался Уральский округ, а дефицитными - Северо-Западный и Приволжский, а с середины 1990-х гг. к последним присоединились Сибирский и Дальневосточный округа. В этих условиях электроэнергетика превращается в структуру, обеспечивающую равно-

весие в хозяйственных системах субъектов РФ, координируя генерирование, передачу, распределение и поставку основного фактора производства - электроэнергии.

Для покрытия растущего спроса на электроэнергию России в ближайшие 2-4 года необходимо построить минимум 20 тыс. МВт новой генерирующей мощности. И если в 2000-е гг. в стране строилось только 1-2 тыс. МВт в год, то возникает проблема адекватного обеспечения электроэнергией растущего спроса¹. Другими словами, перспективы посткризисного развития России напрямую зависят от развития электроэнергетики, а точнее, от механизма реализации технологического и экономического потенциалов ее энергоэффективности.

Электроэнергетика России является базовой отраслью, удовлетворяющей потребности экономики и населения страны в электрической и тепловой энергии, вследствие чего целью ее функционирования выступает не опережающее развитие, а отсутствие сдерживающих факторов со стороны отрасли для развития хозяйства страны. На всем протяжении своего развития в электроэнергетике сохраняли свою остроту проблемы модернизации и обновления существующих энергетических мощностей, снижения издержек и повышения эффективности в условиях продолжающегося роста цен на газ и сжатия платежеспособного спроса.

С 1990 г. энергоемкость российской экономики снижалась на 3,4% в год, в то время как в большинстве бывших советских республик снижение составляло в среднем 6-7%. В результате в самый разгар реформирования электроэнергетики в 2005 г. энергоемкость ВВП России в 2,5 раза превышала среднемировой уровень и в 2,5-3,5 раза соответствующие показатели развитых стран². Это не может не сказаться на качестве роста ВВП в рамках долгосрочных энергосырьевого и инновационного сценариев развития страны, которые различаются тем, что при инновационной стратегии одним из основных факторов увеличения основного макроэкономического показателя (ВВП) становится эффективность электроэнергетики (рост электропотребления и снижение энергоемкости ВВП) (рис. 2).

После кризиса 1998 г. в качестве главного фактора снижения энергоемкости ВВП в России рассматривали структурные сдвиги, вызванные увеличением загрузки производственных мощностей в процессе «восстановительного» роста национального хозяйства. Однако при переходе к «инвестиционному» росту в 2005-2007 гг. вклад этого фактора в повышение энергоэффективности ВВП резко сократился, что послужило одним из веских

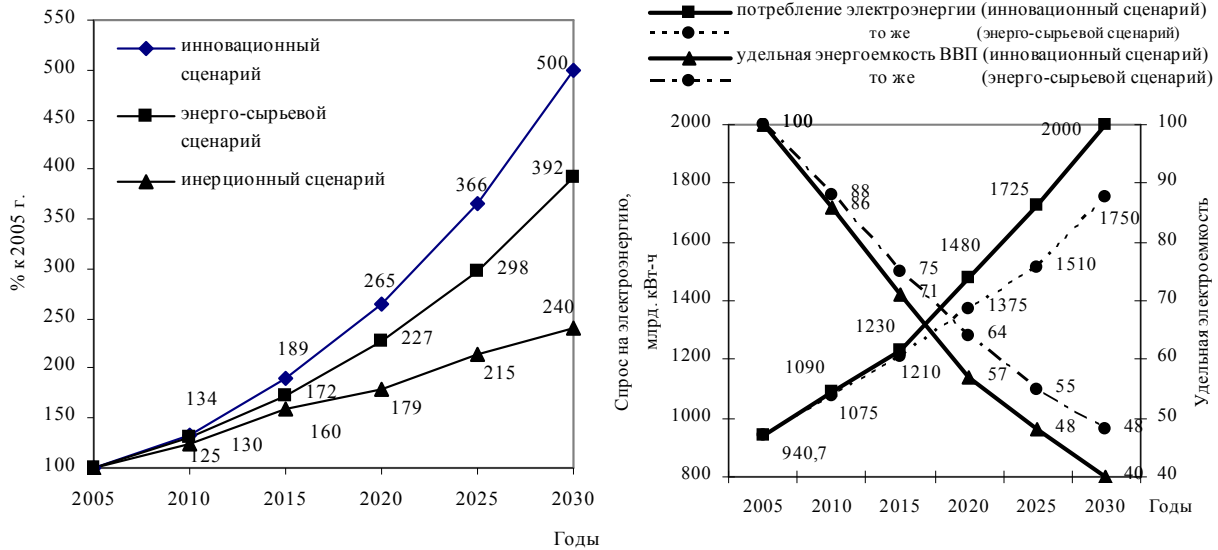


Рис. 2. Динамика производства ВВП России (левый рисунок) и его электропотребления и электроёмкости (правый рисунок) за период 2005-2030 гг.

Источник. Рассчитано автором по данным: Росстата, Минэнерго РФ, Энергетической стратегии России на период до 2030 г.; *Мастепанов А.* ТЭК России на рубеже веков // Справочно-аналитический сборник. В 2 т. Т. 1. М., 2009. П. 7.2.

оснований для начала реформирования электроэнергетики.

К началу 2008 г. в результате формального завершения структурной реформы электроэнергетики в нее вошли следующие сегменты:

1. Генерация электрической и тепловой энергии, которую осуществляют:

- 6 тепловых оптовых генерирующих компаний (ОГК), сформированных по экстерриториальному принципу;
- 14 территориальных генерирующих компаний (ТГК), сформированных по территориальному принципу;
- ОАО “Русгидро”, объединившее в своем составе большинство ГЭС России;
- ОАО “Концерн Энергоатом”, объединившее в своем составе все АЭС России;
- прочие компании (в том числе ОАО “Башкирэнерго”, ОАО “Иркутскэнерго”, ОАО “Новосибирскэнерго”, ОАО “Татэнерго”, ОАО “РАО Энергетические системы Востока”);
- ОАО “Холдинг МРСК”, объединяющее 11 межрегиональных распределительных сетевых компаний (МРСК), состоящих, в свою очередь, из 57 распределительных сетевых компаний (РСК).

2. Сбыт электрической энергии, которым стали заниматься:

- энергосбытовые компании, образовавшиеся в результате разделения региональных энергетических компаний (АО-энерго) по видам деятельности, которым присвоен статус гарантирующих поставщиков первого уровня;

- другие энергосбытовые компании, которым присвоен статус гарантирующих поставщиков второго уровня;

- прочие энергосбытовые компании.

3. Диспетчерское управление в форме Единой энергетической системы (ЕЭС), функционирование которой обеспечивает ОАО “СО ЕЭС” - системный оператор ЕЭС, включающий 7 объединенных диспетчерских управлений (ОДУ) и 57 региональных диспетчерских управлений (РДУ). Кроме того, ОАО “СО ЕЭС” отвечает за разработку прогнозов потребления электроэнергии, балансов мощности и объема электроэнергии, суточные графики работы электростанций и электрических сетей ЕЭС России.

4. Администрирование рынка электрической энергии и мощности, которое осуществляют:

- ОАО “АТС” - коммерческий оператор оптового рынка, предоставляющий услуги по организации торговли на оптовом рынке электроэнергии и мощности;
- ЗАО “ЦФР” - инфраструктура, опосредующая финансовые расчеты между субъектами оптового рынка электроэнергии и мощности;
- НП “Совет рынка” - саморегулируемая организация, обеспечивающая соблюдение баланса интересов продавцов и покупателей электрической энергии.

РАО “ЕЭС России”, существовавшее с 1992 г. в качестве единой холдинговой компании, которая осуществляла производство, передачу, распределение и сбыт электроэнергии, а также бес-

печивала отраслевые научно-проектные и строительные работы в отрасли, с 1 июля 2008 г. полностью прекратила свою деятельность, а реестр ее акционеров был закрыт.

В результате реформы электроэнергетики были организационно разграничены: генерация, передача, сбыт электрической энергии, диспетчеризация и ремонтная деятельность, а также непрофильные виды деятельности. Однако расчет на внедрение конкурентных отношений на оптовом рынке электрической энергии после 2008 г. пока полностью не оправдался, а на розничном рынке конкуренция отсутствует и вовсе.

В целом, реформирование электроэнергетики не привело к кардинальным изменениям в повышении энергоэффективности самой отрасли. Доля потерь энергии на электростанциях при производстве электрической и тепловой энергии сохранилась на уровне 15-16% в год от общего потребления первичной энергии; коэффициент полезного использования топлива на российских электростанциях к концу реформирования отрасли снизился с 58 до 56%, в основном за счет «сжатия» ниши для ТЭЦ на рынках тепла; средний КПД российских электростанций остался практически неизменным - на уровне 36-37%; а удельный расход топлива на производство 1 кВт·ч электроэнергии за время реформ снизился только на 1,5%. В результате только 1,5% электроэнергии, выработанной в России, соответствовало уровням верхней границы эффективности, определенной Международным энергетическим агентством. А общий объем потерь в электрических сетях к концу реформирования электроэнергетики составил 105 млрд. кВт·ч, или 10,5% от всего потребления электроэнергии.

Технический потенциал энергоэффективности в России в начале 2000-х гг. оценивается на уровне 45% всей потребляемой энергии, 73-78% технического потенциала приходится на экономический потенциал энергоэффективности (307-330 млн. т у.т.). Что же касается рыночного (финансового) потенциала эффективности, то он составляет примерно 87% экономического и 63-68% технического (269-286 млн. т у.т.). При этом реализация технического потенциала энергоэффективности в экономический и рыночный возможна только посредством научно-технического прогресса, который, к тому же, делает ресурс повышения энергоэффективности возобновляемым. По данным Всемирного банка, технологический потенциал российской электроэнергетики оценивается в 31% (или 44,4 млн. т н.э.), экономический потенциал - в 90%, а финансовый - в 13%.

Потенциал повышения энергоэффективности в секторах конечного потребления значительно выше, чем в производстве энергии. В частности, финансовый потенциал в секторах конечного потребления в 4 раза выше, чем в производстве электроэнергии и в системах теплоснабжения, вместе взятых. Более того, экономия энергии для конечных потребителей сопровождается дополнительным снижением потребления первичной энергии (94 млн. т н.э.) по всей системе производства и передачи энергоресурсов. Например, снижение потребления электроэнергии на 1 кВт·ч конечным пользователем означает экономию почти 5 кВт·ч первичных энергоресурсов.

С 1 июля 2008 г. доля электрической энергии, продаваемая на оптовом рынке электроэнергии и мощности по свободным (нерегулируемым) ценам, увеличена до 25% от объема производства (потребления) электрической энергии, определенной для участника оптового рынка в утвержденном прогнозном балансе. Одновременно был запущен конкурентный рынок мощности, либерализация которого должна соответствовать темпам либерализации рынка электрической энергии³. Реформа пошла по пути двутарифной модели отраслевого рынка: рынка электрической энергии и рынка мощности. В структуре выручки генерирующих компаний на электроэнергию приходится 40% вырученных средств, а 60% выручки формируется от продажи мощности. Конкурентный отбор мощности является механизмом установления цены.

Эти реформы привели к беспрецедентному по мировым меркам росту тарифов. За последнее десятилетие и в рублевом, и в долларовом эквиваленте электроэнергия подорожала в 4-4,5 раза. Региональная дифференциация тарифов на электроэнергию на розничном рынке является в России самой высокой в мире и достигает восьмикратного размера. Самые низкие цены на электроэнергию в России действуют на розничном рынке регионов с преобладанием гидроэнергетики, самые высокие - в районах Крайнего Севера (от автономных источников энергоснабжения). Кроме того, во многих регионах фактические темпы роста тарифов для потребителей с учетом составляющей цены сбытовых компаний были существенно выше, чем установленные ФСТ, и достигали 20% и даже более.

Фактический рост цен на электроэнергию с учетом как регулируемого, так и нерегулируемого сегментов в 2008 г. составил 27%, что существенно выше предельных уровней, установленных на этот год ФСТ России (16-18%). При этом рост продолжился и в 2009 г.: для про-

мышленных потребителей он составил 19%, а для населения - 25% в год. Этот фактор отражает низкий уровень эффективности электроэнергетики в сочетании с высоким лоббистским потенциалом компаний отрасли. Подобная политика энергетических компаний также подрывает внутренний рынок электроэнергетики и мощности, сдерживает его рост и в конечном итоге сужает возможности развития самой электроэнергетики. Эта проблема усугубляется тем, что в настоящее время существует неопределенность в части полномочий по определению величины потерь электроэнергии при тарифообразовании: с одной стороны, Минэнерго России определяет нормативы потерь электрической энергии, а с другой - при формировании тарифов используется величина, учтенная в сводном прогнозном балансе, утверждаемом ФСТ России.

А между тем тарифная политика государства может существенно расширить объем рыночного потенциала эффективности электроэнергетики. При ожидаемых ценах в 2010 г. его доля в техническом потенциале увеличивается до 70%, а при введении более серьезных штрафов за выбросы или налога на углерод - до 92%.

Использование экономического потенциала роста эффективности электроэнергетики позволит мультиплицировать экономический эффект по всей технологической цепочке, связывающей эту вертикально интегрированную структуру с основными потребителями электрической энергии и тепла. Реализация этого сценария возможна лишь при условии формирования целостного механизма повышения эффективности электроэнергетики с учетом ее целевой функции.

¹ Обеткон Р., Лукас Р. Российская электроэнергетика на пороге инвестиционной программы стоимостью 80 млрд. долл.: обзор российской строительной отрасли. М., 2009.

² По оценкам автора, энергоемкость российского ВВП в 2008 г. снизилась на 4,5%, а в кризисные 2009-2010 гг. ее снижение сокращается до 2-3% в год.

³ О внесении изменений в некоторые постановления Правительства Российской Федерации по вопросам организации конкурентной торговли генерирующей мощностью на оптовом рынке электрической энергии (мощности): постановление Правительства РФ от 28 июня 2008 г. □ 476.

Поступила в редакцию 27.10.2010 г.