

# Как снизить энергоёмкость экономики?



Александр Богданов,  
главный специалист отдела  
энергоресурсосбережения,  
«МРСК Сибири» (Красноярск)

В докладе ООН «О развитии человеческого потенциала в Российской Федерации 2009 г. Энергетика и устойчивое развитие» приведены данные по положению России в рейтинге стран по уровню энергоёмкости ВВП в 2000 и 2006 гг. (см. рис. 1, 2):

«Энергоёмкость ВВП в 2000-2008 гг. снижалась почти на 5% в год, что существенно выше, чем во многих странах мира. Однако, несмотря на быстрое снижение энергоёмкости ВВП России в последние годы, в 2006 г. этот показатель был еще в 2,5 раза выше среднемирового уровня и 2,5-3,5 раза выше, чем развитых странах. По данным ЦЭНЭФ энергоёмкость российского ВВП в 2008 г. снизилась в 2008 г. на 4,5% а в кризисные 2009-2010 гг. ее снижение замедлится до 2-3% в год. Высокая энергоёмкость российского ВВП – это не «цена холода», а наследство плановой экономики, от которого за 17 лет так и не удалось избавиться. Кстати, в царской России эффективность и использования энергии была в 3,5 раз выше, чем в Германии, в 3 раза выше, чем во Франции и Японии, в 4,4 выше, чем в Великобритании и США, и в 3,5 раза выше среднемировой» (ООН Россия «Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации 2009 г. Энергетика и устойчивое развитие». С. 96, рис. 5.1).

О технических проблемах энергосбережения сказано много в различных статьях, в том числе в моих публикациях (А.Б.Богданов. «Энергия и энергосбережение». «Теплоэнергоэффективные технологии». № 3, 2010, с. 6-14; <http://www.exergy.narod.ru/tt2010-03.pdf>) и на сайте [www.exergy.narod.ru](http://www.exergy.narod.ru). Но в этой

статье мы поведем разговор не о технических проблемах, и не о научных разработках. Они известны более 30-40 лет и не внедряются. Как ни парадоксально, но трудности при внедрении энергоресурсосберегающих технологий в России заключаются не в отсутствии научных знаний и технологических решений. Дело в подмене рыночных отношений Чрезвычайно Неэффективными Энергетическими Регуляторами (ЧНЭР).

Фундаментальная причина ЧВЭ России в полном отсутствии ПРИНЦИПОВ ЭФФЕКТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ, отсутствия как раздела экономической науки «Экономики энергетики России», «Экономики энергетики регионов». Глобальная задача снижения энергоёмкости российской экономики состоит из конкретных задач снижения энергоёмкости и каждого конкретного региона. С исчезновением плановой экономики исчезли учебники, а также специалисты, изучавшие и понимавшие экономику энергетики СССР по книгам С.П.Прузнера, А.Н.Златопольского, А.М.Некрасова, например, «Экономика энергетики СССР» (М.: «Высшая школа», 1978). Как можно эффективно регулировать рыночные отношения, тарифы, не владея сутью формирования затрат при производстве и потреблении энергии?

## «Котел» с мутной водой

Уровень знаний сегодняшних экономистов – это «котловой метод» усреднения от 1970 г., применение дисконта, и как высший предел рыночного мышления – применение «завуалированной воровской», по сути, методики RAB-регулирования, которое заключается в перекалывании на сегодняшних потребителей оплаты призрачной будущей эффективности. Такие понятия, как «управление спросом», анализ «маржинальных издержек» и тем более «процессинг топлива» при производстве энергии, «процессинг потерь» при транспорте энергии, – все это «китайская грамота», недоступная для современного менеджера от энергетики. Технологи и ЧНЭРы живут на совершенно разных планетах! Причем если технологи могут относительно легко понять несложные правила статистической экономики, то политизированные регуляторы-экономисты, никогда не могут понять суть и необходимость применения Принципа неразрывности производства и потребления энергии (ПНППЭ) для снижения энергоёмкости ВВП. С другой стороны, из-за отсутствия сформулирован-

■  
Российская экономика отличается чрезвычайно высокой энергоёмкостью. Причем проблема внедрения энергоресурсосберегающих технологий в России заключаются не в отсутствии научных знаний и технологий, а в подмене рыночных отношений весьма неэффективными энергетическими регуляторами. Как улучшить ситуацию в данной сфере и повысить энергоэффективность предприятий?

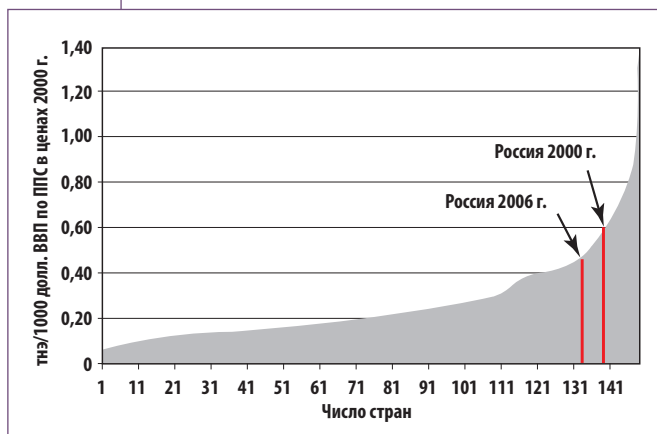


Рис. 1.  
Положение России в рейтинге стран по уровню энергоёмкости ВВП в 2000 и 2006 гг.

ных принципов формирования тарифов, отражающих технологию производства энергии, и содержания мощности технологиям также невозможно разобраться в сформировавшейся десятилетиями противоречивой «рыночно регулируемой» законодательной и нормативной документации.

ЧНЭР, формирующие тарифную политику российской энергетики, живут совсем по другим критериям. Только PR-акции, набор правильных заверений, подсаживания, рекомендации глобального характера, но при этом никаких ответственных решений по конкретным вопросам. А раз нет конкретных решений, значит, нет и конкретной ответственности. И так продолжается из года в год в течение десятилетий. Нечего пенять на «наследие плановой экономики». У плановой экономики есть чему учиться! Прежде всего, ответственности по немногим, но важнейшим конкретным показателям, а не по набору из трех сотен показателей.

Истоками ЧВЭ являются:

- отсутствие измеряемых и учитываемых показателей энергоёмкости;
- отсутствие ответственности регулирующих органов за энергоёмкость;
- «реструктуризация» (девальвация) моральных ценностей развития нашего общества, таких как праведность, справедливость, честность.

В нашем обществе сложилась такая система, где управляет не рынок, не план, не качество, а так называемый «котловый метод», где каждый амбициозный лидер сам себе формирует принципы, позволяя себе «ловить рыбку в котле с мутной водой» в меру своих реструктуризированных политических ценностей.

Также нечего выдвигать затасканный, беспроигрышный лозунг о якобы технологической отсталости нашего отечественного оборудования. Нет хозяина, нет спроса за безответственность. Только неспециалист или беспринципный руководитель позволяет себе и другим объяснять свою неспособность управления в условиях якобы аномально холодных зим. Российские проекты всегда были выполнены по самым жестким нормативам, рассчитанным на самые суровые климатические условия. Теплые зимы разбаловали все наше общество. Старую технологию, конечно, надо своевременно

Мне как технарю, проработавшему 37 лет в большой энергетике непосредственно на ТЭЦ, в энергосистеме, в крупнейшей инжиниринговой фирме, в крупнейшем электросетевом комплексе, чрезвычайно обидно читать строки этого доклада. Энергоёмкость внутреннего валового продукта в России поднялась со 141 места до 133 места из 150 стран! Но даже такой грустный факт не мешает PR-у, как «коту-Баюну», усыплять общественное мнение радужными, убаюкивающими цифрами: «В 2000-2008 годах после долгого отставания Россия вырвалась в мировые лидеры по темпам снижения энергоёмкости ВВП». Какие лидеры? Что, за счет инфляции удалось поднять цены и передвинуться со 141 места на 131?

За державу обидно! В чем причина Чрезвычайно Высокой Энергоёмкости (ЧВЭ) российской энергетики? Что, российские технари не знают энергоэффективных технологий? Нет, конечно же, знают! С технологической точки зрения, у энергетиков России нет не решаемых технических проблем. Все технологии энергоресурсосбережения хорошо отработаны и апробированы не только за рубежом, но и в нашей стране.

менять, но от этого зависит не более 20% успеха. Остальные 80% роста энергоёмкости, прежде всего, определяются неэффективным управлением регулируемой экономикой.

Одна из фундаментальных причин ЧВЭ заключается именно в отсутствии обоснованных правил, принципов ценообразования, породивших систему скрытого (технологического) и явного (социального) перекрестного субсидирования в энергетике. Формальное государственное не измеряемое регулирование и передовые показатели

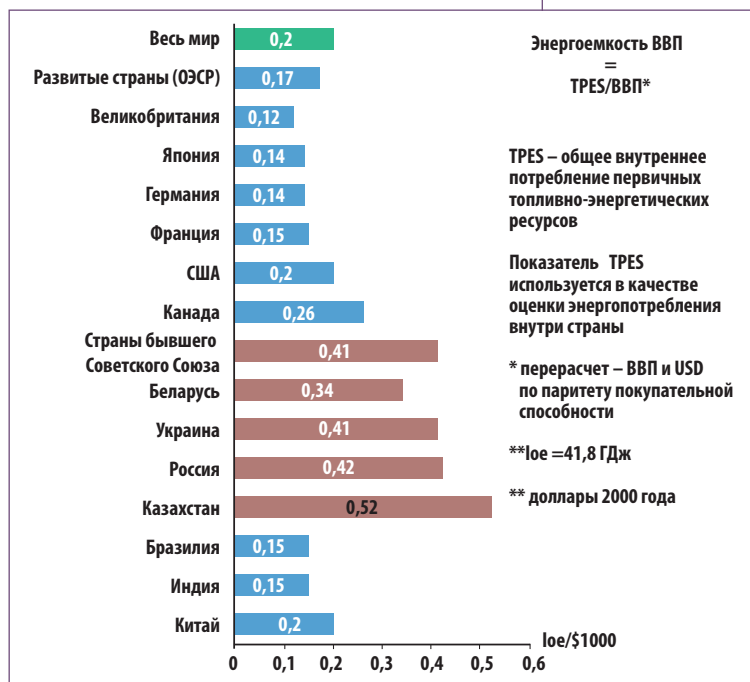


Рис. 2. Энергоёмкость ВВП различных стран в 2007 г.

уровня энергоемкости – это взаимоисключающие понятия. Только борьба за рынок, только искренняя любовь к потребителю тепловой и электрической энергии, может заставить топ-менеджеров от энергетике принимать ответственные решения. Именно принимать решения, а не владеть в совершенстве умением вовремя писать отписки, получать согласования ЧВЭ.

### **12 правил энергосбережения В.М. Бродянского**

В качестве примера применения принципа высочайшей энергетической эффективности приведу без преувеличения золотые «12 правил энергосбережения В.М. Бродянского». За каждым из его 12 пунктов кроются глубочайшее понимание сути энергетического производства и практический опыт, основанный на фундаментальных знаниях. Именно эти правила и должны быть осмыслены и приняты для практического применения каждым квалифицированным технологом, эффективным собственником, эффективным регулятором.

Особая ценность «12-и правил Бродянского» заключается в применении непривычного для массового энергетика и массового регулятора понятия «эксергетические ресурсы». Эксергетические ресурсы и энергетические ресурсы, с точки зрения энергоемкости, это далеко не одно и то же понятие, и различие может достигать 3-6 и более раз (А.Б. Богданов. «Министерство Энергии». Журнал «Новости теплоснабжения», № 9, 2010, с. 12-19; <http://www.exergy.parod.ru/nt2010-09.pdf>). Однако «12 Правил Бродянского» касаются чисто технологической стороны конкретного энергетического производства и потребления энергии и не затрагивают вопросов оптимизации коллективного оптимума при потреблении энергетического ресурса в целом по крупному предприятию, городу, региону, стране в целом. Тут нужны принципы и методы экономического стимулирования снижения энергоемкости валового регионального продукта (ВРП), валового внутреннего продукта (ВВП) страны. □

Продолжение следует

12 правил энергосбережения, или что нужно и что не нужно делать для снижения потерь, связанных с несовершенством энергетических процессов (В.М. Бродянский. «Новости теплоснабжения». № 9 (25), сентябрь, 2002, с. 52; [www.nts.ru](http://www.nts.ru)). В.М. Бродянский – профессор Московского энергетического института, д.т.н.

Золотые «12 правил энергосбережения В.М. Бродянского»:

1. Занимайся совершенствованием энергетического хозяйства только в том случае, когда эта работа может дать в конечном счете существенный экономический либо экологический эффект.

2. Определи, какие потери эксергии в данном объекте могут быть устранены (технические), а какие нет (собственные).

Занимайся только первыми и не трать время на вторые. Это правило, разумеется, не относится к случаю, когда производится радикальная замена объекта на новый, более совершенный.

3. Избегай использования как очень малых, так и очень больших разностей температур при теплопередаче. Первые приводят к необходимости значительно увеличивать рабочие поверхности аппаратов, вторые – к большим потерям эксергии. В первом приближении оптимальные разности температур между потоками должны быть пропорциональны средней абсолютной температуре.

4. Старайся свести к минимуму, а еще лучше исключить смешение потоков с разными температурами, давлениями или (и) концентрациями. Иногда это трудно сделать без радикального изменения технологии, например, при смешении кислорода с воздухом для обогащения доменного дутья, в других случаях цель может быть достигнута путем небольших изменений.

5. По возможности используй противоточные, а не прямоточные процессы как при теплопередаче, так и массопередаче и химических реакциях. При противотоке потери эксергии всегда меньше.

6. Не сбрасывай высокотемпературные потоки как вещества (жидкости или газа), так и тепла в окружающую среду. То же относится и к потокам с температурой существенно ниже, чем в окру-

жающей среде. Лучше найти или создать потребителя (в своем хозяйстве или поблизости), нуждающегося в нагреве или охлаждении своих объектов. Таким путем можно в максимальной степени использовать полезный интервал температур потока.

7. Не забывай, что практически каждое изменение в любом месте технологической цепочки сказывается на характеристиках других ее звеньев. Нужно следить за тем, чтобы улучшение характеристик в одном месте не вызвало большего ухудшения в другом. В результате такого взаимодействия может произойти снижение эффективности системы в целом.

8. Помни, что стоимость эксергии всех видов тем больше, чем дальше расположен данный участок технологической цепи от ее начала (входа). Вот почему экономия в 1 кВт.ч в заключительных звеньях системы приведет к большему снижению общих затрат, чем экономия многих кВт.ч на начальных участках.

9. Обращай главное внимание на потери тех видов энергоносителей, которые обладают наиболее высокой эксергией, таких как: электроэнергия, высокотемпературные или низкотемпературные потоки (водяной пар высоких параметров, жидкие кислород и азот, сжатый воздух и т. д.).

10. Старайся по возможности использовать природные эксергетические ресурсы (солнечное излучение, ветер, низкую температуру воздуха в зимние месяцы и т. д.).

11. Рационально используй временные «провалы» в потреблении электроэнергии – не только непосредственно в производстве продукции, но и для аккумуляирования эксергетических ресурсов (тепла, сжатого воздуха и др.).

Примечание. Работы по пунктам 1–11 могут дать нужные результаты, только если все мерить, учитывать и контролировать.

12. Будь осторожен с рекламой и предложениями новых «сверхэффективных» процессов, машин и систем. Тщательно проверяй их, особенно в тех случаях, когда авторы ссылаются на высокие научные авторитеты или, напротив, ниспровергают их.



17-20 МАЯ 2011

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ



ВОСЕМНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ  
**ЭНЕРГЕТИКА И  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

+7 812 3038868  
energo@restec.ru  
www.restec.ru/power

+7 812 3212632, 3212630  
smetan@mail.lenexpo.ru  
www.energetika.lenexpo.ru



генеральные  
информационные  
спонсоры



генеральные  
спонсоры  
в сети Интернет



информационные  
спонсоры



интернет-  
партнеры



БОЛЬШОЙ ПР. В. О., 103 ■ ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС «ЛЕНЭКСПО» ПАВИЛЬОНЫ 7, 8А